UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu

# Zařazování prvků zdravotní tělesné výchovy do hodin TV a jejich vliv na držení těla a plosky nohy u žákyň 2. stupně

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Pavlína Nováková Ph.D.**

Vypracovala: **Bc. Klára Holečková**

Praha, květen 2024

Prohlašuji, že jsem závěrečnou diplomovou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, dne 24.5.2024 ……

Podpis

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

| Jméno a příjmení: | Fakulta / katedra: | Datum vypůjčení: | Podpis: |
| --- | --- | --- | --- |
| | | | |

Poděkování

Chtěla bych moc poděkovat mé vedoucí práce Mgr. Pavlíně Novákové Ph.D. za věcné připomínky, trpělivé a přátelské konzultace a užitečné rady. Dále děkuji vedení a žákyním školy ZŠ Botičská za možnost uskutečnění výzkumu.

# ABSTRAKT

**Název:** Zařazení prvků zdravotní tělesné výchovy do hodin TV a jejich vliv na držení těla a plosku nohy u žákyň 2. stupně ZŠ

**Výzkumný problém:** Dle dostupné literatury je zřejmé, že držení těla u dětí školního věku se zhoršuje. Navíc předmět Zdravotní tělesná výchova, který by měl kompenzovat tyto vznikající zdravotní problémy, se již téměř nevyučuje. Tato práce navrhuje zařazení prvků z oblasti ZTV do hodin běžné TV na druhém stupni základní školy, a tak podpořit držení těla a kvalitu nožní klenby u žáků.

**Cíl:** Cílem práce je zjistit vliv zařazování prvků ZTV do hodin TV u žákyň druhého stupně základní školy na držení těla a plosku nohy.

**Metody:** Jedná se o kvaziexperiment, kdy byly probandky rozděleny na testovanou a kontrolní skupinu. U obou skupin byla provedena 2 měření – úvodní a závěrečné, mezi kterými byly po dobu 3 měsíců do hodin TV u testovaných skupin zařazovány prvky ze ZTV. Skupiny kontrolní měly až na tato cvičení stejnou náplň hodin. Měření se skládalo z terénních diagnostických testů zaměřených na kvalitu držení těla (Matthiasův test, Thomayerova, Stiborova a Schoberova zkouška, testy na zkrácené prsní svaly, svaly krku a flexory kyčelního kloubu) a funkčnost plosky nohy (antropometrické parametry chodidla).

**Výsledky:** Při porovnání výsledků z úvodního a závěrečného měření se u probandek neprojevila významná změna. Byly naměřeny pouze malé odchylky. Pozitivní vliv zařazování prvků ZTV do hodin TV nebyl prokázán.



**Klíčová slova:** zdravotní tělesná výchova, držení těla, ploska nohy, tělesná výchova

# ABSTRACT

**Name:** Inclusion of corrective exercise in PE lessons and their influence on posture and plantarflexion on 2nd primary school girls

**Research problem:** According to the available literature, it is obvious that the posture of school-aged children is worse and worse. In addition, the subject Health Physical Education, which should compensate for these emerging health problems, is hardly taught anymore. This work proposes a solution to include exercises from program Healthy physical education to the lessons of regular physical education at the 2nd primary school and thus support the posture and the quality of the foot arch in pupils.

**Aim:** The aim of the work is to find out the effect of the inclusion of healthy physical education to the PE lessons in 2nd primary school students on body posture and foot arch.

**Methods:** It is a quasi-experiment where the participants were divided into a tested and a control group. There were 2 measurements – initial and final. Between them exercises from prohram Healthy physical education were included to PE lessons in tasted group for a period of 3 months. The control groups had the same lessons except for these exercises. The measurement consisted of field diagnostic tests focused on the quality of posture (Matthias, Thomayer, Stibor and Schober test, tests for shortened pectoral muscles, neck muscles and hip flexors) and the functionality of the foot arch (foot anthropometric parameters).

**Results:** There were no significant changes in the initial and final measurements for the tested and control groups. The positive effect of including exercises from Healthy physical education to regular PE lessons has not been proven.



**Keywords:** healthy physical education, posture, feet, physical education

# OBSAH

Obsah ..... 7
Úvod ..... 10
1 Teoretická východiska ..... 11
1.1 Vymezení pojmu „Zdravotní tělesná výchova“ ..... 11
1.1.1 Zakotvení ZTV v rámcovém vzdělávacím programu ..... 13
1.1.2 Prostředky zdravotní tělesné výchovy ..... 16
1.1.3 Oslabení ..... 17
1.2 Držení těla ..... 19
1.2.1 Vadné držení těla ..... 20
1.3 Diagnostika ..... 21
1.3.1 Antropometrická vyšetření ..... 21
1.3.1.1 Antropometrické měření chodidla ..... 22
1.3.2 Hodnocení držení těla ..... 24
1.3.2.1 Matthiasův test ..... 24
1.3.2.2 Klein, Thomas a Mayer ..... 26
1.3.2.3 Jaroš a Lomníček ..... 26
1.3.2.4 Vyšetření olovnicí ..... 26
1.3.3 Dynamické vyšetření ..... 26
1.3.3.1 Thomayerova zkouška ..... 27
1.3.3.2 Stiborova a Schoberova zkouška ..... 27
1.3.4 Funkční svalové testy a diagnostika hybných stereotypů ..... 27
1.4 Starší školní věk ..... 30
1.5 Současný stav ..... 31
1.5.1 Držení těla ..... 31
1.5.2 Vyučovací předmět ..... 33
1.6 Shrnutí ..... 35
2 Cíle a úkoly práce ..... 37

3 Výzkumné otázky a hypotézy ..... 37
4 Metody ..... 38
4.1 Design práce ..... 39
4.2 Výzkumný soubor ..... 40
4.3 Použité metody a průběh testování ..... 40
4.3.1 Měření výšky a hmotnosti ..... 41
4.3.2 Matthiasův test ..... 41
4.3.3 Antropometrické měření klenby nohy ..... 41
4.3.4 Dynamické vyšetření ..... 42
4.3.5 Testy zkrácených svalů ..... 43
4.4 Zpracování výsledků ..... 46
5 Výsledky ..... 46
5.1 Matthiasův test ..... 46
5.2 Antropometrické měření chodidla ..... 47
5.3 Dynamická vyšetření ..... 49
5.4 Vyšetření zkrácených svalů ..... 53
6 Diskuse ..... 55
7 Závěr ..... 60
8 Použitá literatura ..... 61
9 Přílohy ..... 70

**Seznam použitých zkratek**

**„AHI“** – Arch height index

**„SD“** – směrodatná odchylka

**„TV“** – tělesná výchova

**„ZTV“** – zdravotní tělesná výchova

# ÚVOD

Dostupné studie a závěrečné práce na území České republiky (např. Kopecký, 2004; Kratěnová et al. 2006; Vrabas, 2010; Vojtíková, 2020; Bílková, 2021, atd.), které zjišťovaly stav držení těla u žáků základních škol, poukazují na odstrašující statistiku. Žáků, kteří mají větší či menší odchylky od správného držení těla může být až mezi 30-55 % a toto číslo se zvyšuje.

Pokud pak tuto skutečnost doplníme o informaci, že ZTV na českých školách se již téměř nevyučuje (Strnad a Prajerová, 2022; Česká školní inspekce 2021, atd.), tak u žáků s vadným držením těla nemůže dojít k potřebné kompenzaci.

V současné legislativě je stále zakotven pojem ZTV jako samostatný předmět. Již se však vyučuje pouze na minimu základních škol a jeho návrat by byl komplikovaný. Avšak pod pojmem ZTV se neskrývá pouze samostatný předmět. Dle RVP (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2023) je zdravotní cvičení ukryto i v oblasti Člověk a zdraví v oborech Tělesná výchova a Výchova ke zdraví. S tímto učivem by se měli setkat všichni žáci, a to nejen v tělesné výchově. Tímto způsobem má pedagog možnost vytvořit povědomí nejen o správném držení těla, ale také o tom, jak se svým tělem žáci mohou pracovat. Zde je prostor vytvořit podmínky pro kompenzaci zdravotního oslabení a preventivní podporu.

Tato práce se věnuje právě oblasti zařazování prvků ze zdravotní tělesné výchovy do hodin běžné tělesné výchovy. Zkoumá jejich vliv na držení těla a kvalitu klenby nohy. V teoretické části je podrobně vysvětlen pojem zdravotní tělesná výchova a jeho zakotvení v RVP. Dále jsou popsány způsoby diagnostiky, které se dají využívat ve školním prostředí – tělesné výchovy. Nastíněna je problematika současného stavu jak z pohledu držení těla ve školním věku, tak z pohledu vyučovacího předmětu zdravotní tělesné výchovy.

Praktická část se pak věnuje již konkrétnímu zařazování prvků ZTV do hodin TV u žákyň 2. stupně. Byl proveden výzkum na jedné ze základních škol, kdy po dobu 3. měsíců byla na závěr hodin zařazována cvičení na podporu držení těla a plosku nohy. V úvodním a závěrečném testování bylo využito diagnostických metod – Matthiasova, Thomayerova, Stiborova a Schoberova zkouška, antropometrické měření chodidla a vybraných testů na zkrácené svaly.

# 1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

K vypracování teoretické části bylo využito jak místní, tak zahraniční literatury, která byla vyhledávána za pomocí těchto klíčových pojmů: vztah mezi držením těla a klenbou nohy, současný stav držení těla žáků, zdravotní tělesná výchova, diagnostika pohybového aparátu, vliv zdravotní tělesné výchovy na držení těla.

## 1.1 Vymezení pojmu „Zdravotní tělesná výchova“

Pod pojmem zdravotní tělesná výchova se skrývají tři různé oblasti. Těmi jsou:

- samostatný školní vzdělávací předmět,
- synonymum pro zdravotní cvičení,
- předmět vyučovaný na vysokých školách za účelem vzdělávání pedagogů (Vařeková et al.; 2021).

Tato práce se věnuje především první a druhé oblasti. Domnívám se, že právě toto rozdělení může být příčinou odlišností v definicích některých autorů. Ti, kteří se zabývají problematikou ZTV v České republice, jsou především Beránková, Hálková, Kopecký, Hošková, Matoušová, Dostálová, Strnad a Prajerová atd.

Definice od Strnada a Prajerové (2022) zní: „*Zdravotní tělesná výchova je tělovýchovná forma ve škole pro žáky, ve spolkové tělovýchově pro cvičence se zdravotním oslabením i postižením. Učitel nebo cvičitel realizuje cvičební program s respektem ke zdravotnímu stavu cvičenců, o něž získává v ideálním případě informace od tělovýchovného lékaře, dále praktického lékaře pro děti a dorost, od rodičů a také prostřednictvím diagnostických zkušeností.“* (s. 18)

Stejně jako tato definice tak i Beránková et al. (2012), Hálková et al. (2001) a Kopecký (2010) uvádějí ve své publikaci definici, která zřejmě vychází z oblasti školního vzdělávacího předmětu. Jedná se o formu tělesné výchovy, která je určena pro zdravotně oslabené jedince zařazené do III. zdravotní skupiny. Do této skupiny spadají jedinci zdravotně oslabení s trvalými nebo dočasnými odchylkami od tělesného vývoje, tělesné stavby a zdravotního stavu. Rozdělení do skupiny je uvedeno ve směrnicích a metodickém pokynu Ministerstva zdravotnictví České republiky (1981; 1990).

Příklad třetí definice více obecné je z Hoškové a Matoušové (2010): *„Zdravotní tělesná výchova je označení záměrně vedeného didaktického procesu, jehož posláním je*

*zprostředkovat zdravotně oslabeným osobám pohybovou kompenzaci, vymezenou cíli a úkoly.“* (s. 7).

Touto definicí se již přibližujeme k oblasti zdravotního cvičení. To je dle Vařekové et al. (2021) soubor specifických tělovýchovných postupů zaměřených na podporu zdraví. Lze je aplikovat u zdravých jedinců za účelem podpory zdraví jako primární prevence nebo u jedinců oslabených jako sekundární prevence. V tomto kontextu může být ZTV vnímána jako zastřešující pojem pro např. cvičení pro seniory, těhotné, cvičení pro děti ve volnočasových aktivitách nebo dětských klubech atd.

Z definic nám vyplývá cíl zdravotní výchovy. I zde můžeme najít mírné odlišnosti u jednotlivých autorů. Beránková et al. (2012) popisují cíl ZTV jako racionální způsob odstranění nebo zmírnění zdravotního oslabení, posílení organismu a vytvoření tak předpokladů pro všestranný harmonický vývoj zdravotně oslabeného jedince. Zde je zmiňován oslabený jedinec, proto se domnívám, že tento cíl se váže spíše k oblasti samostatného školního předmětu. Strnad a Prajerová (2022) uvádějí, že ZTV si dává za cíl zamezit pohybem zhoršování funkčních nedostatků tak, aby se organismus těchto osob stal spolehlivou základnou pro další životní, tělesný a duševní harmonický vývoj. Dostálová (2011) uvádí cíl ZTV více obecněji – jako všestranný a harmonický rozvoj jedince, působení na zdravotní stav jedince se snahou optimalizace, stabilizace či zmírnění progrese. Do definice zahrnuli i prevenci různých zdravotních poruch. Zde se definicí již blížíme k oblasti zdravotního cvičení.

Hošková s Matoušovou (2010) na základě definovaných cílů rozdělily úkoly ZTV do skupin: zdravotní, vzdělávací a výchovný.

Autoři se shodují, že cílem ZTV je zmírnění či napravení zdravotních oslabení a nastolení tak harmonického vývoje jedince.

Ve školním prostředí se můžeme setkat se dvěma formami ZTV. Jsou to samostatně vyučovaný předmět (viz definice Beránková et al., 2012; Hálková et al., 2001 a Kopecký, 2010) nebo forma zařazování prvků ZTV do hodin běžné TV (viz definice Hoškové a Matoušové, 2010). I Vařeková et al. (2021) zmiňují že ZTV lze chápat jako oblast TV zaměřující se na aplikaci pohybové aktivity za účelem podpory zdraví. Více o aplikaci ZTV do školního prostředí je popsáno v kapitole 1.1.1 Zakotvení ZTV v rámcovém vzdělávacím programu.

Vařeková et al. (2021) zmiňují, že pochopení základních principů pohybové aktivity a osvojení si základních kompenzačních nástrojů, lze považovat za součást základní pohybové gramotnosti.

### 1.1.1 Zakotvení ZTV v rámcovém vzdělávacím programu

Rámcový vzdělávací plán představuje státní úroveň v systému kurikulárních dokumentů. Jedná se tedy o vymezení závazných rámců vzdělávání pro jednotlivé etapy – předškolní, základní a střední vzdělání. Dále pak z něj vycházejí školní vzdělávací programy, podle nichž se uskutečňuje vzdělávání na jednotlivých školách (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2023).

Rámcový vzdělávací plán je členěn do částí (A, B, C). V části C je pak uvedeno 9 jednotlivých vzdělávacích oblastí (jazyk a jazyková komunikace, matematika a její aplikace, informatika, člověk a jeho svět, člověk a společnost, člověk a příroda, umění a kultura, člověk a zdraví, člověk a svět práce). Tyto oblasti jsou dále rozděleny do oborů.

Očekávané výstupy a učivo vzdělávacího obsahu vzdělávacích oborů jsou stanoveny na konec 5. a 9. ročníku. 1. stupeň je ještě rozdělen na 2 období. Výstupy z prvního období (tj. 1.-3. ročník) jsou spíše orientačního charakteru. Druhé období zahrnuje ročníky 4. a 5.

Pojmy zdravotní tělesná výchova jsou zakotveny ve vzdělávací oblasti Člověk a zdraví. Tato oblast má seznámit žáky s možnostmi pozitivního ovlivňování zdraví. Je realizována ve vzdělávacích oborech Výchova ke zdraví a Tělesná výchova.

Dle Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (2023) by ZTV měla být nabízena jako ucelený systém pro žáky III. (II.) zdravotní skupiny v samostatných vyučovacích jednotkách. Hodiny povinné TV by měly obsahovat vybrané prvky ZTV.

Očekávané výstupy z hodin ZTV na 1. stupni dle Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (2023) jsou popsány na obr. 1. Na obr. 2 pak očekávané výstupy pro 2. stupeň.

***obr. 1:*** *očekávané výstupy z hodin zdravotní tělesné výchovy 1. stupeň (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2023)*

**1. stupeň**

**Očekávané výstupy – 1. období**

žák

***ZTV-3-1-01*** ***uplatňuje správné způsoby držení těla v různých polohách a pracovních činnostech; zaujímá správné základní cvičební polohy***

***ZTV-3-1-02*** ***zvládá jednoduchá speciální cvičení související s vlastním oslabením***

**Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:**

žák

*ZTV-3-1-01* *uplatňuje správné způsoby držení těla v různých polohách a pracovních činnostech; zaujímá správné základní cvičební polohy*

*ZTV-3-1-02* *zvládá jednoduchá speciální cvičení související s vlastním oslabením*

**Očekávané výstupy – 2. období**

žák

***ZTV-5-1-01*** ***zařazuje pravidelně do svého pohybového režimu speciální vyrovnávací cvičení související s vlastním oslabením v optimálním počtu opakování***

***ZTV-5-1-02*** ***zvládá základní techniku speciálních cvičení; koriguje techniku cvičení podle obrazu v zrcadle, podle pokynů učitele***

***ZTV-5-1-03*** ***upozorní samostatně na činnosti (prostředí), které jsou v rozporu s jeho oslabením***

**Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:**

žák

*ZTV-5-1-01* *zařazuje pravidelně do svého pohybového režimu speciální vyrovnávací cvičení související s vlastním oslabením v optimálním počtu opakování*

*ZTV-5-1-02* *zvládá základní techniku speciálních cvičení; koriguje techniku cvičení podle obrazu v zrcadle, podle pokynů učitele*

*ZTV-5-1-03* *upozorní samostatně na činnosti (prostředí), které jsou v rozporu s jeho oslabením*

**Učivo**

***ČINNOSTI A INFORMACE PODPORUJÍCÍ KOREKCE ZDRAVOTNÍCH OSLABENÍ***

- **zdravotní oslabení** – konkrétní zdravotní oslabení žáka, prevence, pohybový režim, vhodné oblečení a obutí pro ZdrTV, zásady správného držení těla, dechová cvičení, vnímání pocitů při cvičení, nevhodná cvičení a činnosti (kontraindikace zdravotních oslabení)

***SPECIÁLNÍ CVIČENÍ***

- **základy speciálních cvičení** – základní cvičební polohy, základní technika cvičení, soubor speciálních cvičení pro samostatné cvičení

*Vzhledem k ucelenému systému speciálních cvičení, který je shodný pro 1. i 2. stupeň, je formulováno učivo tohoto tématu jen na 2. stupni s předpokladem využití v celém základním vzdělávání.*

***VŠEOBECNĚ ROZVÍJEJÍCÍ POHYBOVÉ ČINNOSTI***

- **pohybové činnosti v návaznosti na obsah TV** – s přihlédnutím ke konkrétnímu druhu a stupni oslabení

***obr. 2:*** *očekávané výstupy z hodin zdravotní tělesné výchovy 2. stupeň (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2023)*

**2. stupeň**

**Očekávané výstupy**

žák

| | |
|---|---|
| ***ZTV-9-1-01*** | ***uplatňuje odpovídající vytrvalost a cílevědomost při korekci zdravotních oslabení*** |
| ***ZTV-9-1-02*** | ***zařazuje pravidelně a samostatně do svého pohybového režimu speciální vyrovnávací cvičení související s vlastním oslabením, usiluje o jejich optimální provedení*** |
| ***ZTV-9-1-03*** | ***aktivně se vyhýbá činnostem, které jsou kontraindikací zdravotního oslabení*** |

**Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:**

žák

| | |
|---|---|
| *ZTV-9-1-01* | *uplatňuje odpovídající vytrvalost a cílevědomost při korekci zdravotních oslabení* |
| *ZTV-9-1-02* | *zařazuje pravidelně a samostatně do svého pohybového režimu speciální vyrovnávací cvičení související s vlastním oslabením, usiluje o jejich optimální provedení* |
| *ZTV-9-1-03p* | *vyhýbá se činnostem, které jsou kontraindikací zdravotního oslabení* |

**Učivo**

***ČINNOSTI A INFORMACE PODPORUJÍCÍ KOREKCE ZDRAVOTNÍCH OSLABENÍ***

- **základní druhy oslabení, jejich příčiny a možné důsledky** – základní pojmy osvojovaných činností, prevence a korekce oslabení, denní režim z pohledu zdravotního oslabení, soustředění na cvičení, vědomá kontrola cvičení, nevhodná cvičení a činnosti (kontraindikace zdravotních oslabení)

***SPECIÁLNÍ CVIČENÍ***

- **oslabení podpůrně pohybového systému (A)** – poruchy funkce svalových skupin (A1); poruchy páteře – odchylky předozadního zakřivení (A2) a vybočení páteře do stran (A3); poruchy stavby dolních končetin (A4): lokální a celková relaxace; správné držení hlavy, pletence ramenního, pánve, kolen; protažení prsních a bederních svalů, zadní strany stehen a ohybačů kyčle; posilování šíjového, mezilopatkového, břišního, hýžďového, stehenního a lýtkového svalstva, vzpřimovačů trupu; zvýšení kloubní pohyblivosti a rozsahu pohybu; uvolňování páteře; rotační cvičení; správný dýchací stereotyp
- **oslabení vnitřních orgánů (B)** – oslabení oběhového a dýchacího systému (B1); oslabení endokrinního systému (B2); obezita (B3); ostatní oslabení vnitřních orgánů (B4): (kromě cvičení ze skupiny A) rozvoj hlavních a pomocných dýchacích svalů; hrudní a brániční dýchání při zvýšené zátěži; adaptace na zvýšenou zátěž; cvičení koordinace a rovnováhy
- **oslabení smyslových a nervových funkcí (C)** – oslabení zraku (C1); oslabení sluchu (C2); neuropsychická oslabení (C3): (kromě cvičení ze skupiny A) adaptace srdečně-cévního a dýchacího systému; koordinace pohybu; rovnovážné polohy; rozvoj sluchového, zrakového a taktilního vnímání rytmu; cvičení s hudebním doprovodem; orientace v prostoru; zraková lokalizace, rychlost zrakového vnímání

***VŠESTRANNÉ ROZVÍJEJÍCÍ POHYBOVÉ ČINNOSTI***

- **pohybové činnosti v návaznosti na vzdělávací obsah TV** – s přihlédnutím ke konkrétnímu druhu a stupni oslabení

Dále je zde uveden již konkrétní obsah a časové období, kdy jsou dle Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (2023) zařazovány prvky ZTV do povinné TV.

V 2. období prvního stupně (tj. 4. a 5. třída) je jedním z očekávaných výstupů: „***TV-5-1-02 – zařazuje do pohybového režimu korektivní cvičení, především v souvislosti s jednostrannou zátěží nebo vlastním svalovým oslabením“*** (Ministerstvo školství,

mládeže a tělovýchovy České republiky, 2023, s. 95). Do tohoto období je zařazeno učivo *„zdravotně zaměřené činnosti – správné držení těla, správné zvedání zátěže, průpravná kompenzační, relaxační a jiná zdravotně zaměřená cvičení a jejich praktické využití.“* (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2023, s. 96).

Na druhém stupni se ZTV objevuje v očekávaném výstupu v oboru „činnosti ovlivňující zdraví: *„**TV-9-1-03 samostatně se připraví před pohybovou činností a ukončí ji ve shodě s hlavní činností – zatěžovanými svaly“*** (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky s. 97). Konkrétní učivo: *„**prevence a korekce jednostranného zatížení a svalových dysbalancí** – průpravná, kompenzační, vyrovnávací, relaxační a jiná zdravotně zaměřená cvičení“* (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2023, s. 97).

### 1.1.2 Prostředky zdravotní tělesné výchovy

Jako prostředky ZTV jsou označena jednotlivá cvičení, která využíváme ke splnění cílů ZTV. Tato cvičení dle Beránkové et al. (2012) mají za cíl zlepšit funkční parametry, kterými jsou kloubní pohyblivost, síla, nervosvalová koordinace, charakter jednotlivých pohybových stereotypů a odstranění nežádoucího svalového napětí.

Autoři (Strnad a Prajerová, 2022; Hošková a Matoušová, 2010) cvičení označili stejně – základní vyrovnávací prostředky. Rozdělili je do těchto skupin: cvičení pro vzpřímené držení těla, dechová a relaxační cvičení.

S jiným podrobnějším rozdělením se setkáváme u Beránkové et al. (2012). Dělí prostředky ZTV na obecné a vyrovnávací. Do obecných patří základní gymnastika, pohybové hry, rytmická gymnastika a prvky jednotlivých sportů. Do skupiny vyrovnávacích prvků řadí cvičení uvolňovací, protahovací, posilovací, dechová, relaxační, vytrvalostní a rovnovážná.

Dle této definice do ZTV můžeme zařadit veškerá cvičení, která mají za úkol podpořit zdraví cvičenců. Na základě toho do ZTV můžeme zařadit i psychomotoriku, protože dle Blahutové et al. (2007) zahrnuje různé pohybové aktivity, které jsou zaměřeny na zlepšení obratnosti, posílení fyzické zdatnosti a rozvoj prožitku z pohybu, ze hry a z tělesných cvičení. Dokonce je autory zmíněno, že její uplatnění se využívá ve všech věkových kategoriích, a to zejména pak u jednotlivců zdravotně oslabených a méně pohybově nadaných. Jedná se o pohybový program zaměřený na rozvoj bio – psych – socio – spirituální pohody člověka. Neodmyslitelnou součástí psychomotoriky jsou hry,

které jsou charakteristickým prvkem nácviku pohybu zábavnou formou. Do psychomotoriky patří netradiční a zábavné pomůcky jako jsou kolíčky na prádlo, barevné míčky, kelímky od jogurtů, provázky, deky, plata od vajíček a další. Díky nim a jejich hernímu charakteru můžou být zajímavým prostředkem pro zpestření hodin ZTV.

Cvičení ZTV je komplexní proces, do kterého je zapojeno celé tělo. Autoři (Hošková a Matoušová, 2010; Strnad a Prajerová, 2022) se shodují, že je důležitý postup od jednodušších poloh – nižších (leh na zádech, na břiše, na boku) přes polohy v sedě (sed zkřižný skrčmo, sed snožný, klek sedmo) až po komplexnější – vyšší (vzpor klečmo, klek, stoj). Strnadem a Prajerovou (2022) je to odůvodněno složitostí a náročností koncentrace a uvědomění si svého těla. V každé poloze si cvičenec musí uvědomit polohu všech segmentů těla. Proto jsou jednodušší polohy, kdy dochází k fixaci některých částí např. s podložkou. Tyto části, s nimiž se necvičí, zachovávají správné posturální vztahy a tvoří tak oporu pro pohybující se segment. Naopak u stoje cvičenec musí zkontrolovat a udržet správnou polohu celého těla i částí, které nejsou do pohybu zapojeny.

### 1.1.3 Oslabení

Rozdělení oslabení Beránková et al. (2012), Hošková a Matoušová (2010) dělí do 9 skupin. Jedná se o oslabení:

- hybného systému,
- respiračního systému,
- kardiovaskulárního systému,
- gastrointestinálního systému,
- endokrinologická a metabolická,
- smyslová,
- nervová a neuropsychologická,
- gynekologická,
- způsobena pokročilým věkem.

Rozdělení Strnada a Pajerové (2022) vychází z komise z roku 1966 a je podobné již napsanému, jen přidávají ještě skupinu hematologických a urogenitálních.

Pernicová et al. (1993) uvádějí odlišnou klasifikaci zdravotních oslabení: oslabení podpůrně pohybového systému a oslabení vnitřních orgánů. Do první skupiny spadají poruchy funkce svalových skupin, poruchy páteře (odchylky od předozadního zakřivení

a vybočení páteře do strany) a poruchy stavby dolních končetin. Druhá skupina zahrnuje oslabení oběhového a dýchacího systému, oslabení endokrinního a obezitu.

Na základní škole se dle Hrabince et al. (2017) nejčastěji setkáme s oslabením pohybového aparátu v přímé či nepřímé souvislosti s kardiovaskulárním oslabením.

Oslabení pohybového systému můžeme rozdělit do skupin:

- poruchy funkce svalových skupin,
- poruchy páteře – předozadní zakřivení a vybočení páteře do stran,
- poruchy stavby dolních končetin (Hrabinec et al., 2017).

Každá skupina má pak svoje podskupiny. Do poruch funkce svalových skupin řadíme vadné držení těla a dysbalance mezi hlubokými a povrchovými svalovými skupinami. Podskupiny u poruch páteře vychází z jednotlivých esovitých zakřivení – tedy plochá záda a naopak nadměrná hrudní kyfóza a bederní lordóza. u vybočení do stran se pak jedná o skoliózu či skoliotické držení. Vady dolních končetin jsou plochonoží nebo valgozita a varozita (Hrabinec et al. 2017).

Novotná a Kohlíková (2000) nebo Lauper (2007) upozorňují na skutečnost, která vyplívá i z výše uvedeného rozdělení. Důležité je rozlišovat termíny vadné držení těla a vada páteře. U vadného držení těla je páteř pohyblivá a může se vrátit do optimálního postavení. Na rozdíl od toho vada páteře označuje trvalé kostní změny, které nelze napravit.

Při kombinaci vadného držení těla, svalové dysbalanci a nadměrného zakřivení páteře hovoříme o zkřížených syndromech. Časté bývají dva – horní a dolní. Autoři (např. Hošková s Matoušovou, 2010 a Hrabinec et al., 2017) dolní zkřížený syndrom popisují jako dysbalanci mezi zkrácenými flexory kyčelního kloubu (*m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fascie latae*), vzpřimovače páteře (*mm. erectores trunci)* a oslabenými břišními (*mm. abdominis*) a hýžďovými svaly (*mm. glueteus maximus, medius, minimus*).

Toto oslabení je charakteristické zvětšenou anterverzí pánve, bederní lordózou a flekčním postavením v kyčelním kloubu.

Dle autorů (např. Hoškové s Matoušovou, 2010 a Hrabince et al., 2017) se u horního zkříženého syndromu jedná o dysbalanci mezi zkrácenými svaly: horní vlákna trapézu (*m. trapezius*), zdvihač lopatky (*m. levator scapulae)*, zdvihač hlavy (*m. sternocleidomastoideus),* prsní svaly (*mm. pectorales*) a oslabenými svaly:

šíjové svaly (*mm. scaleni*), střední a dolní vlákna trapézu (*m. trapezius)*, sval rombický (*m. rhomboideus)*, sval přední pilovitý (*m. serratus anterior)* a paravertebrální svaly.

Výsledkem jsou typická kulatá záda s předsunutým držením hlavy. Tedy typická je zvětšená hrudní lordóza, elevace a zakulacení ramen a abdukce s rotací lopatek

## 1.2 Držení těla

Pokud hovoříme o poruchách pohybového systému, kdy jejich součástí je i vadné držení těla, je důležité si uvědomit, co vlastně je držení těla. Proto je zde uvedeno několik definic držení těla.

Strnad a Prajerová (2022) píší, že jde o výsledek svalové a nervové koordinace. Dle Hoškové a Matoušové (2010) pak jde o stav, kdy je účinek gravitace plně kompenzován vnitřními silami. Snažíme se přiblížit k ideálnímu postavení.

Vzpřímené držení těla je individuální posturální program, vznikající během pohybového vývoje jedince. Jedná se o výsledek složitých reflexních dějů, které orientují tělo v prostoru a udržují zaujatou polohu. Ideální držení těla je individuální. Jednotlivé sektory posturálního systému jsou harmonicky vyváženy a potřebují co nejmenší svalovou sílu na udržení nejlepší stability (Véle, 1995).

Strnad s Prajerovou (2022) zmiňují: *„Z hlediska cvičební praxe nám základ pro vzpřímené držení těla určuje postavení pánve, hlavy a dolních končetin“* (s. 48).

Stejně tak píší i Hošková a Matoušová (2010) – držení těla je dáno postavením pánve, hlavy a dolních končetin. Tyto segmenty mají svou klíčovou roli. Hlava zajišťuje vedení a řízení směru pohybu. Nohy pak základní lokomoční vzor – chůzi. Společně pak se Strnadem s Prajerovou (2022) zmiňují, že pánev tvoří základnu pro páteř, proto na jejím postavení je závislé celé zakřivení páteře.

Hrabinec et al. (2017) poukazuje na tři důležitá hlediska držení těla. A to zdravotní, funkční a estetické. Držení těla by nemělo vyvolávat bolest a zamezovat funkci vnitřních orgánů a tělních systémů. Z funkčního hlediska by držení těla nemělo bránit ve vykonávání běžných každodenních, pracovních a profesních činností, případně sportovních aktivit. Jako poslední je zmíněno hledisko zaměřené na vzhled. Držení těla by mělo splňovat přiměřené subjektivní nároky jedince.

### 1.2.1 Vadné držení těla

Z výše uvedené taxonomie (1.1.3 Oslabení) vyplývá, že se jedná o jedno z možných oslabení pohybového aparátu. Konkrétně jde o odchylku od správného držení těla.

Kachlík et al. (2005) definují vadné držení těla jako soubor odchylek od normy, které lze ještě záměrně vyrovnat činností svalů. Dále uvádí, že dnes se jedná u dětí a mladistvých o „civilizační onemocnění“. Nejčastěji vzniká při svalové nerovnováze v důsledku nedostatku pohybu a cvičení, při jednostranné zátěži, vadách zraku, sluchu, poruchách duševního vývoje. Také Hrabinec et al. (2017) uvádí podobné příčiny výskytu pohybového oslabení u žáků základních škol – předčasná specializace, či nedostatek přirozeného pohybu s čímž můžou souviset i další zmíněné důvody jako jsou neharmonický životní styl, obezita, nesprávné pohybové návyky a stereotypy.

Důležité je si uvědomit, že v důsledku změn tělesných proporcí v průběhu vývoje se i časem mění držení těla jednotlivců (Hošková a Matoušová, 2010). Rizikovou skupinou vzniku vadného držení těla, jak je pak uvedeno u Kachlíka et al. (2005), jsou děti mezi 5.-8. rokem života, kdy dochází vlivem nástupu do školy k razantní změnám pohybového režimu. V neposlední řadě je uvedena puberta, kdy urychlený růst není následován růstem svalové síly zádových a břišních svalů. Vzniká tak nerovnováha. V tomto věku je obzvláště důležitá motivace k pohybu.

Hošková a Matoušová (2010) ještě upozorňují, že držení těla může být ovlivněno psychikou jedince a jeho náladou.

Kachlík et al. (2005) uvádí příklady vad držení těla funkční (bez strukturálních změn): chabé držení těla, plochá záda, dětská kulatá záda, odstávající lopatky, skoliotické držení těla, zkracování flexorů kyčelního kloubu, kolen, oslabení svalů břicha, zad, prsou, zvýraznění bederní lordózy a flexe hlavy. Při déle trvajícím stavu může dojít ke stavu fixace a organickému poškození.

Véle (1995) se domnívá, že korekce vadného držení těla není náročná, avšak jedná se jen o chvilkovou záležitost. Trvalá přestavba pohybového stereotypu je dlouhá a náročná.

## 1.3 Diagnostika

Dostálová (2011) zmiňuje, že diagnostika zdravotního oslabení žáků by měla vycházet z posouzení praktických lékařů pro děti a dorost. Tato informace by měla být předána jak pedagogům pro ZTV, tak TV. Hošková s Matoušovou (2010) píší, že praktický lékař má povinnost pouze posoudit schopnost žáka ke způsobilosti k povinné a organizované zájmové TV. Zařazování žáků do skupiny se ZTV je v kompetenci tělovýchovného lékařského pracoviště. Budoucnost ZTV záleží tak na iniciativě ředitelů, učitelů TV a rodičů.

Nicméně i pedagog má možnost některá oslabení odhalit v rámci hodin TV za pomoci diagnostických metod. Jedná se především o oslabení pohybového aparátu.

Pohybová diagnostika slouží ke zjištění stavu pohybového aparátu testované osoby. Má za úkol odhalit odchylky od správného držení těla. Většina metod zde popisovaných je vzhledem k využití a charakteru práce terénní. Existuje však i mnoho metod laboratorních, které mají přesnější výsledky (např. 3D kinetická analýza nebo měření posturální stability atd.). Z pozice pedagoga je však složité se k těmto metodám dostat, proto jsou zde uvedeny především metody terénního charakteru, které je možné aplikovat na hodinách TV bez náročnějších pomůcek. Mohou tak sloužit pro inspiraci pedagogům. Vrabas (2010) poukazuje na skutečnost, že terénní testy jsou velmi zatíženy subjektivní chybou hodnocení. Neexistuje terénní test vyšetření postavy a držení těla dětí mladšího školního věku, který by měl jednoznačné a nezaměnitelné hodnocení. Autor se však domnívá, že ve školním prostředí není nutná přesná diagnostika. Pedagog nenahrazuje lékaře. Vytváří si pouze představu o držení těla dětí v teoretické a praktické rovině. Výhodou terénního testování je možnost opakování a sledování vývoje držení těla u dětí.

Hálková s Matoušovou (2001) zmiňují jako první bod diagnostiky vyšetření aspekcí. Je to schopnost pedagoga všimnout si odchylek od správného držení těla při dýchání a při pohybových aktivitách. Na základě toho se může rozhodnout k aplikaci další diagnostické metody, popřípadě doporučit návštěvu odborného lékaře.

### 1.3.1 Antropometrická vyšetření

Do této skupiny Beránková et al. (2012) zařadila testy týkající se tělesných rozměrů. Měření tělesné hmotnosti, výšky, délky dolních končetin atd. Na základě

naměřených údajů se počítají různé indexy. Jako například BMI (Body mass index), který posuzuje přiměřenost hmotnosti k tělesné výšce. Vzorec pro výpočet BMI:

$$BMI = \frac{hmotnost\ (kg)}{výška^2(m)}$$

#### 1.3.1.1 Antropometrické měření chodidla

S držením těla souvisí kvalita nožní klenby. V několika studiích (Morrison et al., 2009; Wozniacka et al., 2013; Janokowitcz-Szymanska et al. 2021; atd.) se např. objevil vztah mezi zvýšeným BMI a plochonožím. Poslední zmiňovaná studie navíc uvádí významnou korelaci mezi velikostí bederní lordózy a výškou klenby (probandi s plochonožím měli větší bederní lordózu) u dětí.

Testovat kvalitu klenby však není jednoduché. Touto problematikou se zabývá např. Tourillon et al. (2019). Autoři ve své práci popisují způsoby, jakými lze určit kvalita a funkčnost klenby. Jako nejčastější zmiňují maximální sílu vnitřních svalů, elektromyografii a magnetickou rezonanci. Tyto metody však nejsou dostupné ve školní praxi. Proto v této práci bylo využito antropometrické měření klenby. K měření antropometrickým rozměrům – délky chodidla a výšky klenby – se obvykle využívá přístroje na obr. 3.

***obr. 3:*** *přístroj na měření délky a výšky chodidla (Pohl et al. 2010)*

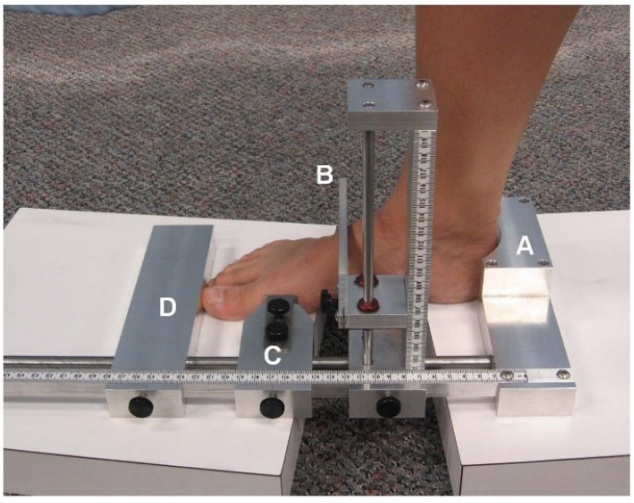



**Figure 1 The Arch height index measurement device (AHIMS).** The heel is placed against the heel cup (A) and the sliding callipers D and C are aligned against the distal phalanx and first metatarsal head respectively. A third calliper (B) is lowered to the dorsal arch at 50% of the FL.

***Legenda:*** *Pata je umístěna do obloučku (A) a posuvné měřítko (D) a (C) jsou na úrovni konci prstů a vnitřní strany metatarsálního kloubu. Třetí měřítko (B) je ve výšce klenby v 50% délky chodidla (přeloženo autorkou práce).*

Další možností dle Pohl et al. (2010) je grafické měření chodidla. Využívá pořízené fotky v nakalibrovaném prostředí pomocí měřítka. Z fotky se poté odečítají jednotlivé míry. Laboratorní detailní postup a kalibraci prostředí popisují Pohl et al. (2010) a je také zaznamenán na obr. 4. Autoři také zjišťovali validitu a reliabilitu této metody v porovnáním s měřením chodidla pomocí výše uvedeného měřidla. Zjistili, že obě metody vykazovaly vysokou validitu i reliabilitu, proto je v této práci využito grafického měření.

***obr. 4:*** *grafické měření délky a výšky chodidla (Pohl et al., 2010)*

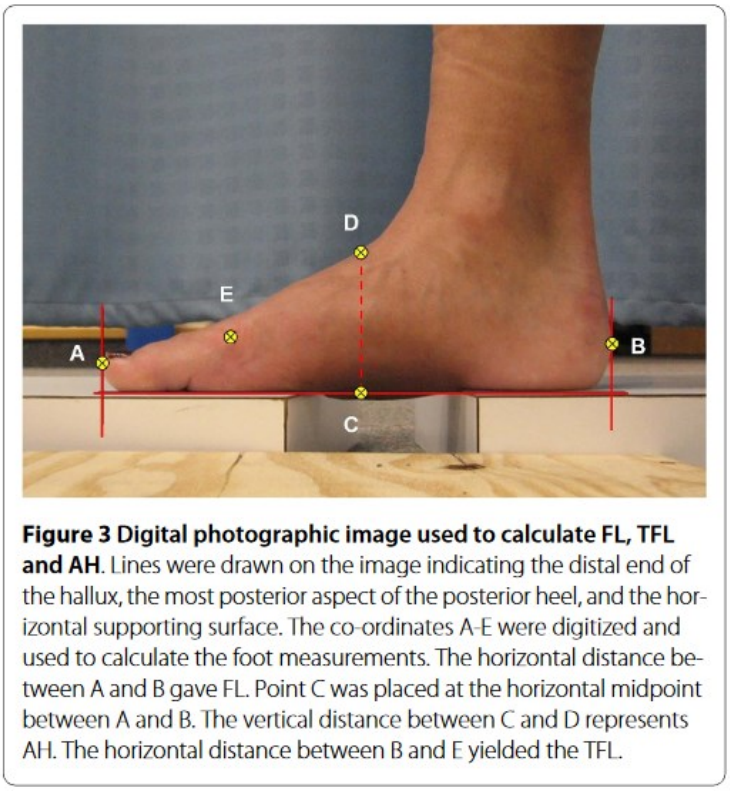



**Figure 3 Digital photographic image used to calculate FL, TFL and AH.** Lines were drawn on the image indicating the distal end of the hallux, the most posterior aspect of the posterior heel, and the horizontal supporting surface. The co-ordinates A-E were digitized and used to calculate the foot measurements. The horizontal distance between A and B gave FL. Point C was placed at the horizontal midpoint between A and B. The vertical distance between C and D represents AH. The horizontal distance between B and E yielded the TFL.

***Legenda**: Na obrázku jsou znázorněny čáry označující distální konec palce, posteriorní konec patní kost a horizontální plochu dotyku chodidla s podložkou. Body A-E byly digitalizovány a využity k výpočtu měření chodidla. Vzdálenost mezi A a B znázorňuje délku chodidla. Bod C je umístěn ve středu délky chodidla a současně na horizontální ploše dotyku. Vertikální vzdálenost mezi C a D znázorňuje výšku klenby. Horizontální vzdálenost mezi E a B znázorňuje vzdálenost od 1. metatarzálního kloubu ke konci patní kosti. (přeloženo autorkou práce).*

Na základě naměřených hodnot se počítají indexy, které vypovídají o kvalitě a tuhosti klenby. Zde uvedu některé příklady.

„Arch index“ počítali Yu et al. (2020) za pomoci kontaktních ploch. Hodnoty byly získávány z tlakových desek. Index byl vypočten jako podíl velikosti kontaktní plochy prostřední části chodidla na celkové kontaktní ploše přední, střední a zadní části chodidla (součet těchto ploch).

„Arch height index“ použitý Shenem et al. (2022) a Shonoem et al. (2022) je určen jako poměr výšky chodidla v 50 % a zkrácené délky chodidla (od prvního metatarzálního kloubu po konec patní kosti). Technika měření je podrobně popsána ve studii Mattacola et al. (2006), kteří také uvádí hodnoty 0,356 a 0,275 jako krajní hodnoty pro ideální poměr klenutí klenby. Hodnoty převyšující první zmiňované číslo znázorňují vysoko klenutou klenbu. Hodnoty pod druhým číslem reprezentují ploché chodidlo.

„Arch rigidity index“ stanoven jako výška klenby při stoji dělená výškou při sedu. S hodnotami blízko 1 představují tužší klenbu, naopak nad jedna vyšší flexibilitu klenby (Tourillon et al., 2019). Podobné hodnoty využívali ve studii i Koyama et al. (2019) a Yamauchi et al. (2019), kteří rozdíl výšky klenby v sedě a ve stoje dělili výškou klenby ve stoje. Výsledky udávali v procentech a jedná se také o údaj tuhosti klenby. Flexibilní klenbu považovali, pokud výsledek byl vyšší než 20,89 %.

### 1.3.2 Hodnocení držení těla

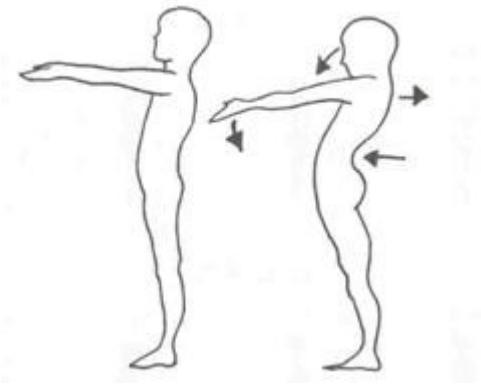
Do této kategorie spadají testy zaměřené na hodnocení postury a kloubní rozsahy. Přehled o základním držení těla si pedagog může udělat při sledování postoje žáka a jeho naučených pohybových stereotypech.

#### 1.3.2.1 Matthiasův test

Matoušová a Kyralová (1992) vysvětlují, že princip testu je založen na předpokladu, že při posturálním oslabení je testovaná osoba schopna zaujmout aktivní držení těla pouze po omezenou dobu.

Testovaná osoba zaujme pozici stoj spojný předpažit a v této poloze vydrží po dobu 30 sekund. Jsou sledovány případné změny polohy těla. Chyby, které mohou nastat, jsou znázorněny na obr. 5: záklon trupu, zvětšení bederní lordózy, pokles paží, či předklon hlavy.

***obr. 5:*** *hodnocení držení těla dle Matthiase (Haladová, Nechvátalová, 1997)*



Vojtíková a Vařeková (2016) k snadnějšímu vyhodnocení testu vytvořily škálovací tabulku (tab. 1). Součet bodů z jednotlivých kategorií pak vypovídá o kvalitě držení těla:

- 4 body: vynikající držení těla,
- 5-6 bodů: dobré držení těla,
- 7-9 bodů: mírné posturální odchylky,
- 10-12 bodů: výrazné posturální odchylky.

***tab. 1:*** *bodovací tabulka (Vojtíková a Vařeková, 2016)*

| část těla | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| držení horních končetin | zůstávají v horizontále | mírná odchylka od horizontály směrem nahoru či dolů | značná odchylka od horizontály směrem nahoru či dolů |
| postavení hlavy a krční páteře | vzpřímené držení, zůstává v ose páteře | mírný předsun hlavy | výrazný předsun hlavy |
| postavení hrudní páteře a lopatek | vzpřímené držení, zachování osy | mírná kyfotizace a odstávání lopatek | výrazná kyfotizace a odstávání lopatek |
| oblast břicha bederní páteře a pánve | vzpřímené držení páteře s mírnou fyziologickou lordózou, dobré zapojení břišních svalů | mírně zvýšené prohnutí v bedrech provázené sklopením pánve vpřed a povolením břišní stěny | výrazně zvýšené prohnutí v bedrech provázené sklopením pánve vpřed a povolením břišní stěny |

Podobný test jako Matthiasův byl využit ve studii Tymoshenko et al. (2022). Test je určen k hodnocení udržení stability. Testující subjekt postupně po dobu 15 s vystřídá pozici v „pozoru“, stoj spojný předpažit, stoj se zavřenýma očima a stoj se zakloněnou hlavou a zavřenýma očima. Za každou správně absolvovanou pozici je přidán jeden bod

(pokud nezvládne první pozici je hodnocen 1, pokud absolvuje bezchybně všechny pozice je hodnocen 5).

#### 1.3.2.2 Klein, Thomas a Mayer

Podrobný popis a postup je uveden např. v publikacích Beránkové et al. (2012) nebo Hoškové a Matoušové (2010). Je to diagnostická metoda založena na principu aspekce a palpace. U vyšetřovaného je hodnoceno postavení jednotlivých částí těla při stoji spojném ze tří stran. Na základě tabulky jsou udělovány body. Za každou část těla (celkem je 5 oblastí) lze získat 1-4 body. Za pomocí získaných bodů je držení těla klasifikováno do čtyř skupin – výtečné, dobré, chabé, špatné. Tabulky pro hodnocení jsou dostupné v Beránkové et al. (2012) nebo v Hoškové a Matoušové (2010).

#### 1.3.2.3 Jaroš a Lomníček

Podobně jako hodnocení podle Kleina, Thomase a Mayera i v tomto hodnocení jsou udělovány známky v jednotlivých částech těla. Zde se jich hodnotí 6 a známky jsou 1-4. Na základě jejich součtu klasifikujeme držení těla jako dokonalé, dobré, vadné a velmi špatné. Hodnotící tabulky a podklady jsou uvedeny v Hoškové a Matoušové (2010).

#### 1.3.2.4 Vyšetření olovnicí

Podrobný postup k této metodě je uveden v Beránkové et al. (2012). Test hodnotí držení těla pomocí olovnice (150 cm dlouhém provázku se závažím na jednom konci), která je zavěšena a tvoří tak svislici. Testovaná osoba je hodnocena zezadu, zepředu a z boku. Olovnice by měla procházet danými body. Jsou hodnoceny odchylky.

### 1.3.3 Dynamické vyšetření

Ve výše zmíněných testech jedinec nevykonával téměř žádný pohyb. Hodnocení bylo prováděno buď na základě měření vzdáleností segmentů těla, či zaujetí testované polohy a zkoumání odchylek od dokonalého provedení.

Do skupiny dynamických testů spadají testy, kdy testovaná osoba musí vykonat nějaký pohyb typický pro danou zkoušku. Dle Beránkové et al. (2012) se jako první hodnotí vyšetření předklonu pohledem. Sledujeme plynulost a symetrii. Křivka páteře má vytvářet plynulý oblouk. K vyšetření můžeme využít již zmíněnou olovnici.

#### 1.3.3.1 Thomayerova zkouška

Mezi další vyšetření se zařazuje Thomayerovu zkoušku. Jedná se o test prostého předklonu, který jednoduše a rychle hodnotí nespecificky pohyblivost páteře, zkrácení vzpřimovačů trupu a svalů na zadní straně stehen a lýtek (Vojtíková a Vařeková, 2016). Tento test lze také provádět v sedě, kdy plosky nohou jsou pevně opřeny o stěnu. Beránková et al. (2012) uvádí, že nevýhodou této zkoušky je nespecifita, protože pohyb může být kompenzován pohybem v kyčli.

K vyhodnocení se využívává měření vzdálenosti třetího prstu od podložky. Test je vyhodnocován pomocí míry doteku prstů/dlaně s podložkou (Vojtíková a Vařeková 2016):

- 30 cm nad podložkou: zkrácené svalstvo,
- 10-0 cm nad podložkou: normální mobilita,
- dotek celé dlaně a více: výrazná hypermobilita.

#### 1.3.3.2 Stiborova a Schoberova zkouška

Dalšími testy zaměřenými na pohyblivost páteře jsou Stiborova a Schoberova zkouška. Stiborova vzdálenost udává flexibilitu hrudní i bederní části páteře. Jedná se o vzdálenost od trnu obratle L5 po trn obratle C7. Lewit et al. (2003) a Haladová s Nechvátalovou (2003) udávají, že u zdravého jedince by se tato vzdálenost ve stoji spojném a poté v předklonu měla lišit o 7-10 cm.

Pokud tento test doplníme o Schoberovu zkoušku, jsme schopni rozlišit míru mobility hrudní a bederní části páteře. Tato zkouška je totiž zaměřena na bederní část. Je měřen rozdíl vzdálenosti 10 cm (u dětí 5 cm) od trnu obratle L5 ve stoji vzpřímeném a v předklonu. Lewit et al. (2003) a Haladová a Nechvátalová (2003) udávají, že u dospělých by se vzdálenost měla prodloužit na 14 cm, u dětí potom na 7,5 cm.

Jako další testy jsou Beránkovou et al. (2012) uvedeny např. Trendelenburgova-Duchennova zkouška, úklony (lateroflexe), Čepojova vzdálenost atd.

### 1.3.4 Funkční svalové testy a diagnostika hybných stereotypů

Dle Jandy a Lewita (1971) rozlišujeme z funkčního hlediska dva systémy příčně pruhovaných svalů:

- svaly s převážně tonickou posturální funkcí,
- svaly s převážně fázickou posturální funkcí.

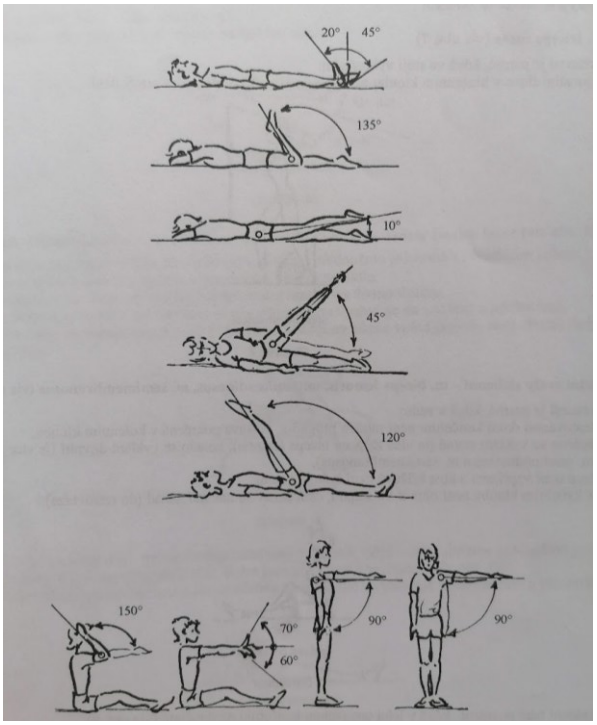
První zmiňované jsou charakteristické svou „hyperaktivní posturální funkcí“. Mají tendence ke zkracování své délky, k tuhosti a ke zvyšování napětí. Příklady svalů, které mohou být zařazeny do této skupiny jsou: trojhlavý sval lýtkový (*m. triceps surae*), přímý sval stehenní (*m. rectus femoris*), sval bedrokyčelostehenní (*m. iliopsoas*), napínač povázky stehenní (*m. tensor fascie latae*), velký sval prsní (*m. pectoralis major*), horní část trapézového svalu (*m. trapezius*) atd.

Jako jejich protiklad jsou svaly fázické. Plní fázickou posturální funkci. Mají tendence k útlumu a k snižování svalové síly. Například to jsou svaly: velký sval hýžďový (*m. gluteus maximus*), střední sval hýžďový (*m. gluteus medius*), malý sval hýžďový (*m. gluteus minimus*), přímý sval břišní (*m. rectus abdominis*), zevní šikmý sval břišním (*m. obliquus externus abdominis*), vnitřní sval břišní (*m. obliquus internus abdominis*), příčný sval břišní (*m. transversus abdominis*), mezilopatkové svaly (*m. rhomboideus major, minor*) střední a dolní část trapézového svalu (*m. trapezius*) atd.

Přestože se jedná o starší rozdělení, Strnad a Prajerová (2022) uvádějí, že pro tělovýchovnou praxi je toto rozdělení důležité z hlediska funkce svalů. Snahou je vytvářet mezi svaly synergii a podpořit tak správné držení těla. Dle mého názoru se jedná o jednoduché rozdělení, které není obtížné aplikovat na větší skupinu cvičenců, se kterou se setkáváme například ve školním prostředí. Pokud nemáme kapacitu s každým cvičencem pracovat individuálně, toto zjednodušené rozdělení nám může práci usnadnit. Nejjednodušeji se dá říct, že v praxi se zaměříme na posílení skupiny fázických svalů naopak skupinu tonických svalů protahujeme.

Ve školní praxi jsou hodnoceny především svalové dysbalance (nerovnováha mezi svalovými skupinami). Hošková a Matoušová (2010) k odhalení dysbalancí využívají i hodnocení rozsahu kloubní pohyblivosti. To je založeno na principu maximálního rozsahu pasivních pohybů. Hodnocení vychází z fyziologického rozsahu kloubů viz obr. 6 a je hodnocena jako normální, zmenšená, či zvětšená pohyblivost.

***obr. 6:*** *fyziologický rozsah kloubů (Hošková a Matoušová; 2010)*




Na vyšetření kloubní pohyblivosti navazuje vyšetření zkrácených svalů. Často totiž zkrácení svalových skupin může být příčinou zmenšené kloubní pohyblivosti. Pokud je tedy u testovaného zjištěn zmenšený kloubní rozsah je vhodné se zaměřit na tuto část těla. Je totiž pravděpodobné, že se zde bude nacházet další problém v podobě zkrácených svalů.

Zkrácení dle Beránkové et al. (2012) lze vyšetřit pouze, pokud rozsah pohybu není omezen z jiného důvodu. Příklady cvičení pro diagnostiku zkrácených svalů jsou uvedeny v kapitole 4.3.4 Testy zkrácených svalů. Další zásobník testovacích cviků je v publikacích Kabelíkové a Vávrové (1997), Jandy et al. (2004) a Hoškové a Matoušové (2010).

S další teorií přišel 1997 Myers, který na tělo nahlíží jako na celek, který je složen z myofasciálních řetězců. Ty přenášejí napětí a pohyb skrze myofascie kolem kostry. Zjednodušeně řečeno z této teorie vyplývá, že se zdravotní problém může přenášet po myofasciálních řetězcích a objeví se na jeho nejslabší části nebo tam, kde bylo dřívější zranění, ale příčina tohoto problému může být jinde. Jako příklad bylo uvedeno: postavení chodidel na laterální části může být příčinou bolestí v sakroiliaklálním skloubení. Autor

navrhuje 5 kardinálních linií (přední povrchová linie, zadní povrchová linie, boční linie, spirální linie, hluboká přední linie), 4 pažní a 2 funkční (přední a zadní) (Myers, 2009).

V literární rešerši Wilkeho et al. (2016) byly nalezeny důkazy pro potvrzení těchto myofasciálních řetězců – zadní povrchové linie, přední a zadní funkční linií, spirální linie, laterální line.

## 1.4 Starší školní věk

Práce je zaměřena na skupinu dívek na 2. stupni základní školy. Jedná se o starší školní věk. Vágnerová (2012) tuto etapu zahrnuje pod pojem adolescence (10-20 let). Konkrétně pak stejně jako další autoři (např. Ptáček a Kuželová, 2013; Rusek et al., 2021) období 11(12)-15(16) označují pojmem pubescence nebo ranná adolescence. Jedná se o přechodnou dobu mezi dětstvím a dospíváním, která je dle Ptáčka a Kuželové (2013) a Vágnerové (2012) charakteristická pohlavním dospíváním a řadou dramatických změn způsobených hormonálními změnami. Je však důležité poznamenat, že dospívání je individuální proces a změny, které jsou níže pospány jsou velmi individuální. Projevy dospívání se tak liší u každého jedince typem i mírou. Významnou roli v něm hraje i pohlaví. Dochází v ní ke kompletní přeměně osobnosti ve všech oblastech – somatické, psychické a sociální.

V sociální a psychické oblasti se můžeme setkat se změnami jako labilita emocí, změna nálad, impulzivita, nestálost a nepředvídatelné reakce. Jedinci se mohou zdát více uzavřeni do sebe a kritičtí vůči sobě i okolí. S tím může být i spojen problém s uznáváním autorit a hledáním vlastní identity. Jedinci začínají být ve vnímání na úrovni dospělého člověka. Začínají se osamostatňovat z vázanosti na rodiče a vrstevníci získávají větší význam. Objevují se první lásky a partnerské vztahy. Na konci staršího školního věku se objevuje významný sociální mezník v podobě ukončení základní školní docházky a jedinci se rozhodují o dalším vývoji svého života – volba střední školy a povolání (Ptáčková a Kuželková, 2013; Vágnerová, 2012).

V období pubescence se výrazně mění zevnějšek. Se změnou proporcionality – výrazný nárůst tělesné výšky, délky končetin a hmotnosti – je spojeno zhoršení nervosvalové koordinace a může být přítomna větší unavitelnost (Ptáček a Kuželová, 2013). Ve studii Rusek et al. (2021) objevili po pubertě u chlapců větší asymetrii v držení těla než u dívek.

U dívek je zřejmý vyšší příbytek tukové hmoty naopak u chlapců svalové. U obou pohlaví potom narůstá větší množství vody v organismu (Rusek et al.; 2021, Vágnerová, 2012).

Vágnerová (2012) upozorňuje na fakt, že nastává důležitý biologický mezník, kdy se dítě mění v člověka schopného reprodukce. Zejména u dívek v tomto období nastává první menstruace.

## 1.5 Současný stav

Tato kapitola vychází z prací vzniklých na území České republiky, které se zaměřovaly na současný stav v oblasti držení těla u dětí na 2. stupni ZŠ a problematice vyučovacího předmětu ZTV.

### 1.5.1 Držení těla

Ke zmapování situace na území České republiky bylo využito vyhledávání portálu „google scholar“. Vyhledávaným výrazem bylo „vadné držení těla u dětí“ do února 2023. Výsledky byly zpracovávány jak z vědeckých studií, tak ze závěrečných prací. Podařilo se vyhledat 8 prací, které se zabývaly probíraným tématem. Nejednalo se o dotazníkové šetření a měly více jak 100 probandů. Výsledky jsou shrnuty na konci kapitoly v tab. 2.

V ČR není přesně známé číslo dětí s vadným držením těla. V dřívějších letech byly provedeny 2 rozsáhlé studie Kopeckým (2004) a Kratěnovou et al. (2006). Dále pak se jednalo o regionální studie s menším počtem probandů, které však potvrdily předpokládaný zhoršující se trend.

Kratěnová et al. (2006) zorganizovali velkou průřezovou studii, která monitorovala vadné držení těla u 3520 žáků ve věku 7, 11 a 15 let (na pravidelné lékařské prohlídce). Vadné držení těla bylo diagnostikováno lékaři u 38,3 % dětí. Jako nejčastější vady uvádějí odstáté lopatky (50 %), zvýšená bederní lordóza (32 %) a kulatá záda (31 %). Dále bylo zjištěno, že žáci, kterým bylo diagnostikováno vadné držení těla, trpí více na bolesti hlavy, krční a bederní páteře. U 18,9 % byla zjištěna nulová sportovní aktivita mimo TV. Tyto děti byly náchylnější na vadné držení těla.

Zajímavé bylo zjištění, že na vadné držení těla trpěly více děti s podváhou (48,5 %), naopak děti s vyšším BMI vadným držením těla trpěly nejméně. Jedná se o studii staršího data, avšak takto rozsáhlou aktuálnější studii se nepodařilo dohledat. Je to znepokojující zjištění a autoři se domnívají, že bude docházet k nárůstu počtu dětí

s vadným držením těla. To také dokazují výsledky novější studie, ve kterých nejsou data tak rozsáhlá, ale stoupající trend byl potvrzen ve většině studií – Vrabas (2010), Stachová (2014), Miklánková a Štěpaníková (2015), Vojtíková (2020) a Bílková (2021). Jedinou výjimku tvořila bakalářská práce Novákové (2007), kdy bylo diagnostikováno dle Matthiase pouze 3,7 % dětem vadné držení těla.

Probandi byli především mladšího školního věku, avšak lze předpokládat, že s nástupem staršího školního věku se držení těla výrazně nezlepší, ba naopak. Dle Kratěnové et al. (2006) největší nárůst vadného držení těla byl mezi 7. a 11. rokem (téměř o 10 %). Vše je zřejmé z tab. 2.

Miklánková a Štěpaníková (2015) ve své pilotní studii využili objektivnější metodu testování – 3D analýzu. Zkoumali zakřivení páteře v krční a bederní lordóze, hrudní kyfóze u dětí mladšího školního věku. Výsledky jsou velmi znepokojující. Od normy v krční lordóze se odchýlili všichni probandi. Téměř 82 % potom velmi výrazně. u bederní lordózy normy dosáhlo pouze 11,8 % a velmi výrazné odchylky 42,2 %. V oblasti hrudní kyfózy potom normy dosáhlo 13,2 % a velmi výrazná odchylka byla nalezena u 30,9 %.

Kopecký (2004) se domnívá, že hlavní příčinou výskytu vadného držení těla je horní a dolní zkřížený syndrom. Autor svou studii doplnil o měření nožní klenby pomocí platnografů. Ve výsledcích je uvedeno, že 85 % dětem byla diagnostikována normálně klenutá nožní klenba.

***tab. 2:*** *současný stav držení těla u žáků základní školy*

| autor studie | počet probandů | věk (let) | využitý test | vadné držení těla | místo |
|---|---|---|---|---|---|
| Kopecký (2004) | 1201 (621 hochů, 580 dívek) | 7-15 | Jaroš a Lomníček | 58 % hochů, 37 % dívek | Olomouc |
| Kratěnová et al. (2006) | 3520 (1720 hochů, 1720 dívek) | 7, 11, 15 | Klain, Thomas a Mayer, Matthias (lékaři) | 38,3 % | 10 měst v ČR |
| Nováková (2007) | 135 (60 hochů, 75 dívek) | 8-10 | Matthias | 3,7 % | Praha Vršovice |
| Vrabas (2010) | 590 (277 hochů, 313 dívek) | 6-11 | Jaroš a Lomníček | 51 % | Brno, Kouřim, Benešov |
| Stachová (2014) | 101 (53 hochů, 48 dívek) | 6-9 | Klein a Thomas, Jaroš a Lomíček | 49 % | Rakovník |
| Miklánková a Štěpaníková (2015) | 204 (95 hochů, 109 dívek) | 8-9 | Přístroj DTV-3 | není uvedeno celkové procento | |
| Vojtíková (2020) | 147 (77 hochů, 70 dívek) | 6-10 | Matthias | 55 % | Brandýs nad Labem |
| Bílková (2021) | 169 (89 hochů, 80 dívek) | 13-16 | Jaroš a Lomníček | 53 % (z toho 2 % velmi vadného) | Ústecký kraj |

### 1.5.2 Vyučovací předmět

Nejrozsáhlejší výzkum na území České republiky zabývající se problémem vyučovacího předmětu ZTV byl proveden Strnadem v roce 2005. Autor uvádí, že z celkového počtu sledovaných 1330 škol se vyučuje ZTV pouze na 218 školách.

Novější zpracování tématu popisuje ve své práci Jahnická (2024). Provedla analýzu jedenácti vyhotovených závěrečných prací, které zahrnovaly dotazníkové šetření v letech 2005-2022. Z celkového počtu 226 škol se ZTV vyučuje pouze na 32 školách. Z přehledu, vytvořeného autorkou vyplývá, že dochází k úpadku vyučovaného předmětu. Jako hlavní důvody, proč ZTV není zařazována do výuky, byly zmiňovány finanční důvody a nedostatek kvalifikovaných pedagogů. Autorka dále upozorňuje na alternativní řešení pomocí tělovýchovných chvilek. To se také objevilo i v Metodických doporučeních České školní inspekce z roku 2021 a publikaci Hrabince et al. (2017). Jedná se tedy o krátké (max 3 min) zařazování pohybové činnosti do jiných předmětů než TV. Autoři

zmiňují pozitivní vliv na nekázeň žáků a lepší udržení pozornosti. Příklady možných cvičení jsou uvedeny v publikaci Hrabince et al. (2017). Se zařazováním pohybových aktivit do jiných předmětů se podle Evropské komise (2013) setkáváme i v zahraničí – Lotyšsku, Rakousku, Slovinsku a Finsku. Dalším alternativním řešením je dle Vacardové (2012) volitelný předmět v podobě ZTV.

Tyto negativní tendence jsou znázorněny i v Tematické zprávě České školní inspekce z roku 2016. V ní je uvedeno, že předmět je vyučován pouze na 3,4 % základních škol z 978 zapojených škol. Z toho se do hodin zapojuje v průměru pouze 10,2 žáků na 1. stupni a 9,4 žáků na 2. stupni. Tato zpráva upozorňuje na fakt, že více jak na polovině ZŠ se vzdělávají žáci s osvobozením z TV. V porovnání s počty žáků zapojujících se do ZTV jsou tato čísla nedostačující. Vyplívá z nich, že většině těchto žáků není poskytnuta žádná forma TV. Pokud tuto skutečnost doplníme ještě zjištěním Blahutkové et al. (2005), kteří ve svém dotazníkovém šetření zjistili alarmující výsledky týkající se sportovní aktivity dětí mimo školu – pouze 1/3 oslovených dětí (182 žáků 2. stupně) sportuje pravidelně ve sportovních oddílech nebo kroužcích, nemůže tak dojít ke kompenzaci zdravotního znevýhodnění a oslabení u žáků, kteří jsou uvolněni z TV.

Kachlík et al. (2005) ve svém výzkumu zjišťovali anonymním dotazníkem současný stav problematiky znalostí učitelů základní školy o vadném držení těla u žáků. Zjistili, že všichni učitelé mají povědomí o vadách páteře a z toho téměř pětina si je vědoma, že vyučuje jedince s vadou páteře. Avšak více jak polovina učitelů se domnívá, že není potřeba, aby učitel měl informace o rozpoznávání vad páteře. To je znepokojující údaj, jelikož učitel, který není schopen vadu rozpoznat, není schopen s ní ani pracovat. Na druhou stranu bylo zjištěno, že okolo 80 % učitelů se snaží v hodinách děti vést ke správnému držení těla. Není však uvedeno, jakým způsobem. 28 % dotazovaných pedagogů provádí relaxační a protahovací cvičení ve všech hodinách (i mimo TV). Avšak Strnad (2007) uvádí, že 51 % učitelů nemá zkušenosti s vyučováním ZTV. Dále je uvedeno, že z výsledků vyplývá, že vyrovnávací cvičení nejsou zařazována do průpravných částí hodin TV. Autor dodává, že v TV není dostatečný prostor, aby mohla být poskytnuta korekce jednotlivých oslabení.

K úpadku ZTV na českých školách mimo jiné přispívá již zmíněné personální zajištění. Vařeková et al. (2021) poukazují, že výuku předmětu ZTV dle vyhlášky č. 27/2016 Sb (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2016) zajišťují pedagogičtí pracovníci školy s rozšířenou působností v oboru speciální

pedagogiky a speciální psychologie, kteří nemusejí mít dostatečné kompetence k výuce předmětu. Naopak učitelé TV zde nejsou zahrnuti.

Nicméně v současné době je ZTV dle očekávaných výstupů a učiva v RVP (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2023) zahrnuta do běžné TV (viz 1.1.1 Zakotvení ZTV v rámcovém vzdělávacím programu). Tedy prvky ZTV by měly být součástí běžné TV. Tu vyučuje pedagog vzdělaný v oblasti tělovýchovy a součástí toho je povinný předmět Zdravotní tělesná výchova, tudíž by měl být v této oblasti kompetentní. Tímto způsobem může tělocvikář pracovat s žáky na hodinách TV a podpořit tak u nich správné držení těla, jak z preventivního hlediska, tak kompenzačního.

Postoj žáků ke zdravotní tělesné výchově zjišťovala Blahutková et al. (2005). Oslovení žáci se domnívají, že tělesná výchova se zaměřením na rozvoj zdraví není důležitá a je k ničemu. Tyto hodiny považují za zbytečné a neuvědomují si důležitost pohybu a fyzické kondice ve vztahu ke zdraví. Avšak ve výzkumu zjistili, že je důležitý přístup a forma TV. Po jejich experimentu, kdy proběhlo 20 lekcí zaměřeních na podporu zdraví se některé názory staly pozitivnějšími. Proto je podstatné žákům vysvětlit kontext daného cvičení a k čemu je dobré.

I přes tato ne příliš pozitivní zjištění, vybavení pro zdravotní tělesnou výchovu na základních školách na území České republiky dle České školní inspekce a její tematické zprávy z let 2022-23 není špatné. Více než polovina škol má dostatečné materiální vybavení.

## 1.6 Shrnutí

ZTV je prostředek, kterým se pedagogové snaží pozitivně ovlivnit zdraví cvičenců. Jejím cílem je podpora harmonického vývoje jedince. Využívá se k tomu různých prostředků, které mohou zahrnovat veškerá cvičení vedoucí ke splnění cílů ZTV.

Zakotvení v RVP (Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2023) je ve dvou rovinách. Jedna rovina je samostatný vyučovací předmět, který by měl být v nabídce pro žáky uvolněné z TV ze zdravotních důvodů. ZTV se však vyučuje již na minimu základních škol. U většiny žáků tak nemůže dojít ke kompenzaci jejich zdravotních potíží. Druhá rovina je zakotvení ZTV v rámcovém programu v oblasti Člověk a zdraví v oborech Výchova ke zdraví a Tělesná výchova. Zdravotní cvičení by tak měla být součástí běžné TV a touto formou by mohlo dojít ke kompenzaci a prevenci

u všech žáků. Žáci by se tak mohli vzdělávat v učivu o správném držení těla a kompenzačních cvičení.

Z výše nastíněné situace v oblasti vyučování ZTV a v problematice vad držení těla u českých žáků vyplývá, že se jedná o aktuální téma. Zařazování prvků ze ZTV v dostatečné míře může pomoci zmírnit negativní trend v nárůstu vadného držení těla a dalších zdravotních oslabení u dětí.

# 2 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE

Na základě prostudované literatury je cílem práce zjistit, jaký vliv má zařazování prvků ze zdravotní tělesné výchovy do hodin TV na držení těla a plosku nohy na 2. stupni základní školy. Konkrétně pak u dívek.

Z výše formulovaného cíle vychází úkoly práce:

1. Prostudování dostupné české a zahraniční literaturu zabývající se danou problematikou,
2. výběr vhodných prvků ZTV a testů hodnotících kvalitu držení těla a plosky nohy,
3. úvodní otestování,
4. zařazování prvků ZTV do hodin TV,
5. závěrečné testování,
6. interpretace výsledků.

# 3 VÝZKUMNÉ OTÁZKY A HYPOTÉZY

Na základě výše formulovaného cíle jsou stanoveny otázky:

1. Zlepší se po zařazení prvků ZTV do hodin TV držení těla u žákyň 2. stupně?
2. Ovlivní zařazování prvků ZTV do hodin TV plosku nohy u žákyň 2. stupně?

K účelům práce bylo stanoveno těchto 6 hypotéz:

**$H_1 1$**: Výsledky Matthiasova testu z úvodního a závěrečného měření se u testovaných skupin budou lišit s hladinou významnosti α=5 %.

$H_1 0$: Výsledky Matthiasova testu z úvodního a závěrečného měření se u testovaných skupin nebudou lišit s hladinou významnosti α=5 %.

**$H_2 1$**: Výsledky „AHI“ z úvodního a závěrečného měření se u testovaných skupin budou lišit s hladinou významnosti α=5 %.

$H_2 0$: Výsledky „AHI“ z úvodního a závěrečného měření se u testovaných skupin nebudou lišit s hladinou významnosti α=5 %.

**$H_3$1**: Hodnoty Thomayerovy zkoušky z úvodního a závěrečného měření se u testovaných skupin zvýší s hladinou významnosti α=5 %.

$H_3$0: Hodnoty Thomayerovy zkoušky z úvodního a závěrečného měření se u testovaných skupin se nebudou lišit s hladinou významnosti α=5 %.

**$H_4$1**: Hodnoty Shoberovy a Stiborovy zkoušky z úvodního a závěrečného měření se u testovaných skupin zvýší s hladinou významnosti α=5 %.

$H_4$0: Hodnoty Shoberovy a Stiborovy zkoušky z úvodního a závěrečného měření se u testovaných skupin nebudou lišit s hladinou významnosti α=5 %.

**$H_5$1**: Výsledky z testů zkrácených svalů z úvodního a závěrečného měření budou hodnoceny lépe (méně bodů) u testovaných skupin s hladinou významnosti α=5 %.

$H_5$0: Výsledky z testů zkrácených svalů z úvodního a závěrečného měření se nebudou lišit – budou hodnoceny stejně (stejně bodů) u testovaných skupin s hladinou významnosti α=5 %.

**$H_6$:1**: Výsledky kontrolních skupin se v úvodním a závěrečném testování nebudou lišit s hladinou významnosti α=5 %.

$H_6$0: Výsledky kontrolních skupin se v úvodním a závěrečném testování budou lišit s hladinou významnosti α=5 %.

# 4 METODY

Práce je designovaná jako kvaziexperiment. Je to jedna z kvalitativních metod podobná experimentu, kdy se cíleně manipuluje s jednou nebo více proměnnými (v této práci – prvky ZTV) a pozoruje se efekt na cílovou proměnnou (v této práci – výsledky úvodního a závěrečného testování kvality držení těla a plosky nohy). Výsledky jsou pak vysvětleny pomocí nějaké teorie (Sebera, 2012).

Dle Morgana et al. (2000) je rozdíl mezi experimentem a kvaziexperimentem v randomizaci účastníků studie. Jestliže je rozdělení náhodné, jedná se o experiment. Naopak pokud je rozdělení předem dané nebo rozdělené z nějakého důvodu, výzkum je kvaziexperimentem. Jeho nevýhodou je, že skupiny bývají neekvivalentní, a tudíž interpretace výsledků není snadná.

## 4.1 Design práce

Praktická část práce má čtyři fáze. Jedná se o úvodní testování, vlastní aplikaci prvků ZTV do hodin TV, závěrečné testování a vyhodnocení výsledků.

Na úvod práce po vyhotovení teoretické části, bylo provedeno úvodní měření držení těla u žákyň druhého stupně. Žákyně byly měřeny začátkem ledna na své hodině TV v tělocvičně ZŠ Botičská. Postup měření a detaily metod jsou popsány v teoretické část (v kapitole 1.3 Diagnostika) a níže v praktické části (v kapitole 4.3 Použité metody a průběh testování).

Následovala část aplikace prvků ZTV do hodin TV. Vyučovací hodiny TV probíhaly jako dvouhodinovky (90 min) jedenkrát týdně.

Žákyně byly rozděleny po třídách do kontrolní a testované skupiny. Náhodně byly vybrány 7. a 9. třída jako testovaná skupina, 6. a 8. třída pak jako kontrolní skupina. Po dobu 3 měsíců (10x dvouhodinovka) byly u testovaných skupin zařazovány na úvod či v závěru hodiny (po dobu min 15 minut) prvky ZTV. V testovaných třídách se tohoto cvičení účastnily všechny přítomné žákyně. Data z úvodního a výsledného měření jsou však pouze od žákyň, které byly ochotny se účastnit výzkumu a odevzdaly informovaný souhlas.

Jednalo se o výběr různých cviků vždy alespoň ze tří skupin z obecně vyrovnávacích prostředků ZTV (uvolňovací, protahovací, posilovací, dechová, relaxační, vytrvalostní a rovnovážná). Program „intervenčního programu“ je uveden v příloha 3: Příprava na hodiny (cíle). Cvičení byla zaměřena na:

- stimulaci a posílení svalů plosky nohy,
- stimulaci hlubokého stabilizačního systému a dechová cvičení,
- protažení prsních svalů a svalů krku,
- posílení mezilopatkových svalů,
- uvolnění a relaxace.

Výběr cvičení byl inspirován obsahem hodin předmětu Zdravotní tělesné výchovy na FTVS UK, Beránkovou et al. (2012) a Kabelíkovou a Vávrovou (1997). Byl zkonzultován s vedoucí práce. Příklady cvičení, ze kterých bylo vybíráno, jsou uvedeny v příloha 4.

Cviky byly zadány (slovně popsány) vždy vyučujícím. Pokud bylo zapotřebí, následovala ukázka a individuální korekce zaujaté polohy. Cviky byly doprovázeny slovním vysvětlením, jaký účel má daný cvik.

Po uplynutí „intervenční“ doby skupiny byly otestovány opět v rámci své hodiny TV stejnými diagnostickými testy jako v úvodu práce. Dále následovala poslední část – vyhodnocení.

Práce byla schválena Etickou komisí UK FTVS. Viz příloha 1: Etická komise a informovaný souhlas.

## 4.2 Výzkumný soubor

Počet účastníků na základě výpočtu G-power v párovém t-testu (se statistickou významností 0,05 a sílou testu 0,8) byl určen na 34 účastníků v testované skupině a 34 účastníků v kontrolní. Celkem tedy 68.

Podařilo se zajistit 34 účastníků rozdělených do skupin s počty testovaná skupina 21, kontrolní skupina 13. Z toho výzkum dokončilo 30 účastnic. Výzkumný soubor byl tvořen žákyněmi 2. stupně základní školy (ZŠ Botičská). Žákyně byly rozděleny dle tříd na testovanou (9. a 7. třída) a kontrolní skupinu (6. a 8. třída). Charakteristiku skupin lze vidět v tab. 3.

***tab. 3:*** *charakteristika probandů*

| skupina | počet účastnic | průměrná výška [cm] | průměrná hmotnost [kg] | BMI | docházka [průměr zmeškaných hodin] | věkové rozmezí |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. kontrolní | 5 | 154,8 | 47,2 | 19,7 | 2 | 6. třída |
| 1. testovaná | 12 | 166,3 | 54,9 | 19,8 | 1,7 | 7. třída |
| 2. kontrolní | 7 | 160,9 | 50,9 | 19,6 | 1,9 | 8. třída |
| 2. testovaná | 6 | 164,3 | 55,8 | 20,6 | 1,8 | 9.třída |

## 4.3 Použité metody a průběh testování

Diagnostické testy byly voleny na základě přístupnosti v hodinách TV. Jejich podrobný popis je uveden v teoretické části (kapitola 1.3 Diagnostika), zde jsou uvedeny podrobnosti k testování. Výsledky testů byly průběžně zaznamenávány na předpřipravený záznamový arch (viz. příloha 2). Jednalo se o testy (v tomto pořadí):

### 4.3.1 Měření výšky a hmotnosti

Výška byla měřena metrem umístěným na stěně. Žákyně si naboso stouply ke zdi a pomocí pravoúhlého trojúhelníku byla odečtena hodnota s přesností na centimetry. Hmotnost byla měřena obyčejnou domácí digitální váhou na desetiny kilogramu.

### 4.3.2 Matthiasův test

Postup testu je podrobně popsán v teoretické části práce (1.3.2.1 Matthiasův test). K vyhodnocení testu byly vytvořeny fotky (viz obr. 7) na úvod a závěr testu. Na základě jejich porovnání byly přidělovány body podle tab. 1 a vytvořen tak přehled o kvalitě držení těla.

***obr. 7:*** *ukázka vyhodnocovacích fotek z Matthiasovi zkoušky*

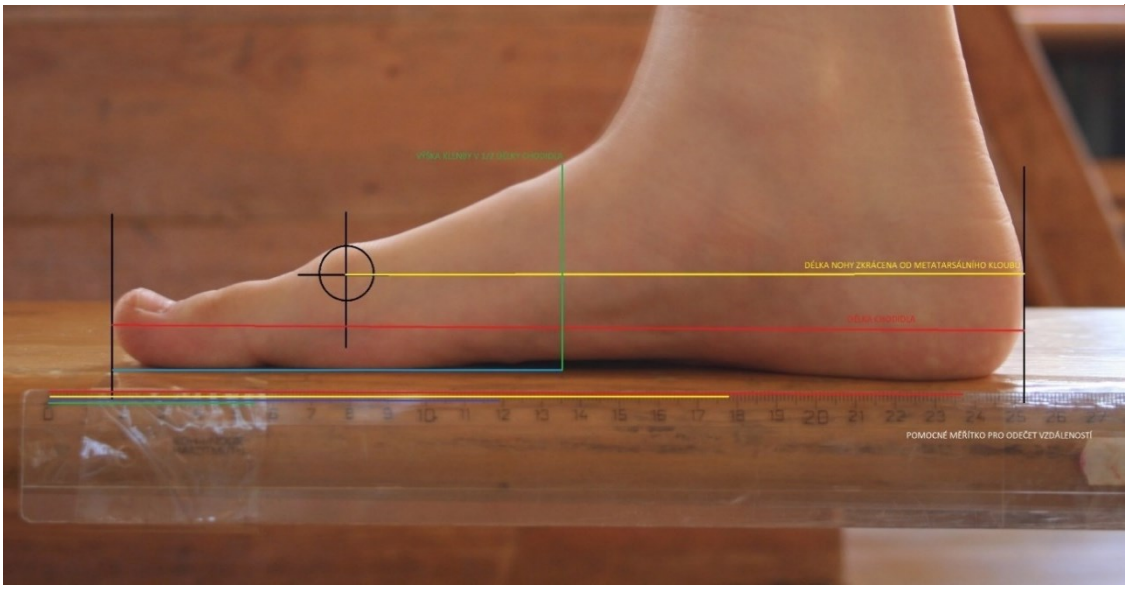
***Legenda:*** *nalevo fotografie ze začátku zkoušky, napravo z konce zkoušky pro porovnání.*

### 4.3.3 Antropometrické měření klenby nohy

Rozměry chodidla byly určeny graficky na základě studie Pohl et al. (2010). Pro potřeby práce byla tato metodika zjednodušena, aby se dala aplikovat ve školním prostředí a bylo přidáno měřítko v podobě pravítka. K pořízení fotek bylo využito dvou rovnoběžně postavených stejně vysokých a od sebe vzdálených 30 cm laviček. Na kraji jedné stála na jedné noze probandka s vnitřní částí chodidla natočenou k druhé lavičce. Na kraji druhé lavičky byl postaven fotoaparát. Byla pořízena fotografie, na základě které byly za pomoci měřítka odečteny rozměry – délka chodidla, výška klenby v polovině délky chodidla a vzdálenost konce patní kosti od prvního metatarzálního kloubu

(s přesností na milimetry). Jednotlivé rozměry byly přeneseny na měřítko umístěné pod chodidlem (viz obr. 8). Do záznamového archu bylo psáno pořadí jednotlivých fotografií, aby byly přiřazeny ke správné probandce.

***obr. 8:*** *ukázka odečtu rozměrů chodidla*




***Legenda:*** *žlutá úsečka – vzdálenost metatarsálního kloubu od konce paty, červená – délka chodidla, zelená – výška klenby v poloviční vzdálenosti chodidla*

Ze získaných údajů byl vypočten „Arch heigh index“ (AHI) jako poměr výšky chodidla a vzdálenosti prvního metatarzálního kloubu:

$$AHI = \frac{výška\ klenby\ v\ 50\%\ délky\ chodidla}{metatarsální\ vzdálenost}$$

### 4.3.4 Dynamické vyšetření

Postupy Thomayerovy, Stiborovy a Schoberovy zkoušky jsou popsány v teoretické části (1.3.3 Dynamické vyšetření).

Thomayerova zkouška byla provedena za pomoci lavičky a pravítka, žákyně si stouply na kraj lavičky (palce chodidel se dotýkaly kraje). Byl proveden předklon a pomocí pravítka byl odečten přesah či vzdálenost, která zbývala. Kladné hodnoty znázorňují přesah přes lavičku. Záporné naopak vzdálenost, která zbývala k úrovni lavičky.

K měření Stiborovy a Schoberovy vzdálenosti byl využit krejčovský metr a bílá tejpovací páska pro zaznamenání značek. U Schoberovy zkoušky byla použita varianta

pro děti, tedy od obratle L5 byla měřena vzdálenost 5 cm. Vzdálenost byla zaznamenávána na centimetry.

### 4.3.5 Testy zkrácených svalů

Využity byly testy zkrácených prsních svalů, svalů na krku, a flexorů kyčelního kloubu dle Kabelíkové a Vávrové (2004). Vyhodnocení testu probíhalo na základě chyb zmiňovaných autorkami. Bodování znázorňuje tab. 4. U každého cviku je níže popsána základní poloha doplněna obrázkem a možnými přítomnými chybami.

***tab. 4:*** *vyhodnocení testu pro zkrácené svaly*

| počet přítomných chyb | známka | hodnocení |
|---|---|---|
| 0 | 1 | nezkrácené svaly |
| 1 | 2 | mírně zkráceny |
| 2-3 | 3 | zkráceny |

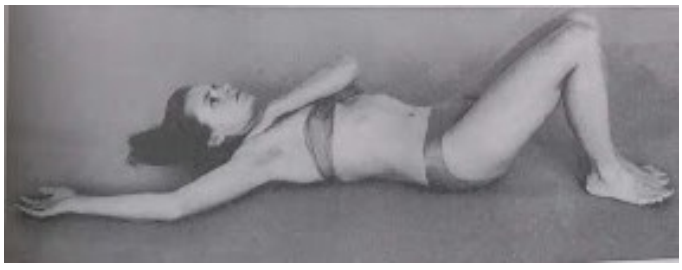
**Test zkrácených prsních svalů:**

Základní testovací poloha pro zkrácené prsní svaly: leh na zádech, skrčit přednožmo, levou vzpažit zevnitř a nechat ji volně klesnout na podložku (viz obr. 9).

Možné chyby:

- loketní kloub se nedotkne podložky,
- bedra se zvedají ze země,
- hrudník zůstává ve vdechové poloze.

***obr. 9:*** *test na diagnostiku zkrácených prsních svalů (Kabelíková a Vávrová, 1997)*



**Test zkrácených svalů krku – extenzory krční páteře**

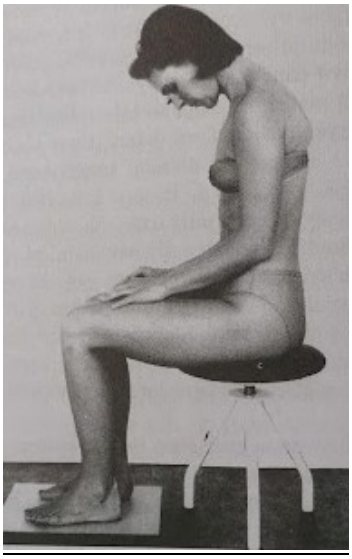
Základní testovací poloha: vzpřímený sed, ruce volně v klíně, ramena široce vztažena dolů, postupný pohyb hlavy od prodloužení páteře po předklon (viz obr. 10).

- Hodnotí se plynulost pohybu a rozsah – brada by měla klesnout až za úroveň horního okraje prsní kosti (spojnice dolního okraje brady a horního okraje prsní kosti je vodorovná).

Chyby, které mohou nastat:

- brada je vysunována dopředu, (místo předklonu se jedná o předsun),
- kulatí se celá záda,
- elevace nebo pronace ramen,
- pohyb není proveden v celém rozsahu.

***obr. 10:*** *test na diagnostiku zkrácených svalů krku– extenzory krční páteře (Kabelíková a Vávrová, 1997)*



**Test zkrácených svalů krku – horní část trapézu**

Základní poloha: vzpřímený sed, ruce volně v klíně, pohyb je prováděn postupně od prodloužení páteře po čistý úklon vlevo/vpravo (viz obr. 11).

- Hodnotí se rozsah pohybu (až 45 stupňů) a symetrie v pravém a levém úklonu.

Chyby, které mohou nastat:

- pohyb není proveden v celém rozsahu (do 45°),
- chybí vzpřímené držení těla, hlava se předklání, zaklání nebo otáčí,
- zvedání jednoho z ramen.

***obr. 11:*** *test na diagnostiku zkrácených svalů krku – horní část trapézového svalu (Kabelíková a Vávrová, 1997)*

**Test zkrácených flexorů kyčelního kloubu**

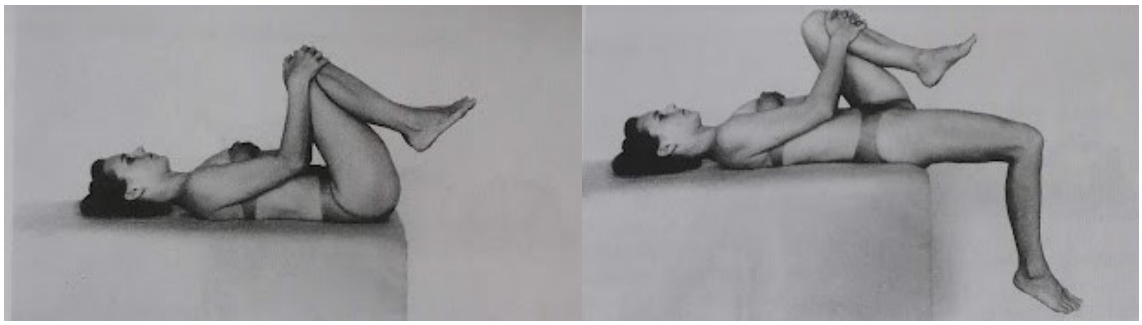
Základní poloha: leh na zádech na švédské bědně, skrčit přednožmo dolní končetiny, postupné spuštění jedné z dolních končetin přes konec švédské bedny (viz obr. 12).

- Hodnotí se poloha dolní končetiny spuštěné přes okraj: stehno by mělo klesnou až pod horizontálu těla (pokud tak není může být diagnostikován zkrácený bedrokyčelní sval – *m. iliopsoas*) a bérec by měl viset kolmo k zemi.

Chyby, které mohou nastat:

- bedra nejsou přitisknuta k podložce (popřípadě se koleno, které není spuštěno přes okraj, oddaluje od podložky),
- spojnice kyčelních kloubů není kolmo k ose těla.

***obr. 12:*** *test na diagnostiku zkrácených flexorů kyčelního kloubu (Kabelíková a Vávrová, 1997)*



## 4.4 Zpracování výsledků

Při testování byla všechna data zaznamenávána do záznamového archu (viz příloha 2**:** Ukázka záznamového archu) a poté přepsána do elektronické podoby. K vyhodnocení dat byl u jednotlivých skupin vypočítán průměr a směrodatná odchylka (SD). Data z úvodního a závěrečného měření byla porovnávána párovým t-testem s hladinou významnosti $\alpha = 5$ %. Na základě těchto výsledků byly ověřovány hypotézy.

# 5 VÝSLEDKY

Výsledky jednotlivých skupin z úvodního a závěrečného testování jsou znázorněny postupně v tab. 5, 6, 7 a 8 a na grafech 1, 2, 3 a 4. Jediná hypotéza, která se potvrdila, byla $H_6$. Ta říkala, že hodnoty kontrolních skupin naměřené v úvodním testování ve všech testech budou stejné jako hodnoty naměřené také u kontrolních skupin v závěrečném testování. Hypotézy byly testovány pomocí párových t-testů.

V kapitole výsledky se pracuje s absolutní četností (konkrétními počty probandů). V kapitole diskuse jsou tyto počty převedeny na relativní četnost (procenta).

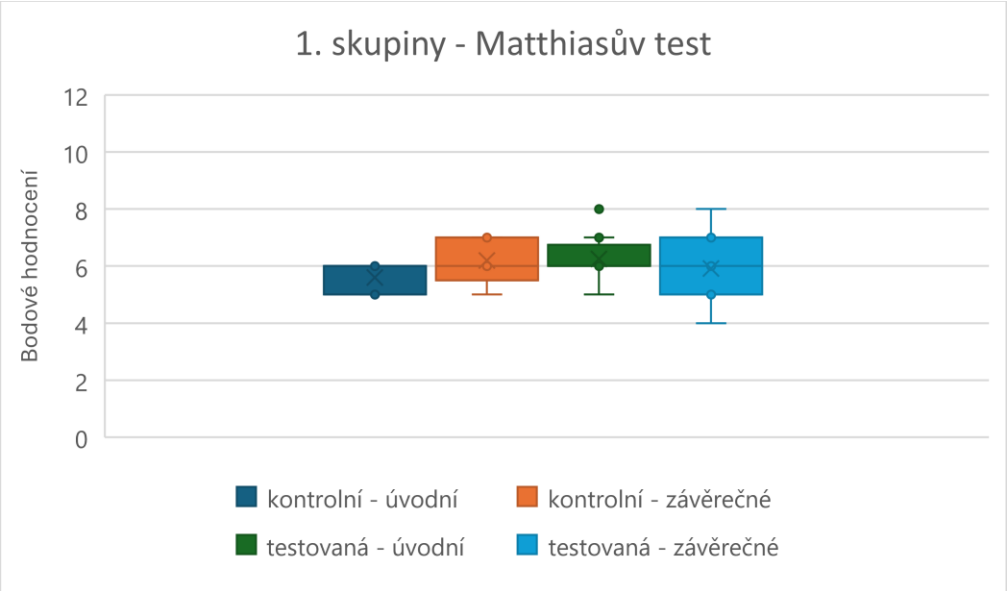
## 5.1 Matthiasův test

Hypotéza $H_11$ předpokládající zlepšení u testovaných skupin neplatí. Hypotéza $H_10$ nebyla vyvrácena – hodnoty naměřené u testovaných skupin v úvodním a závěrečném měření Matthiasova testu se s hladinou významnosti $\alpha = 5$ % neliší.

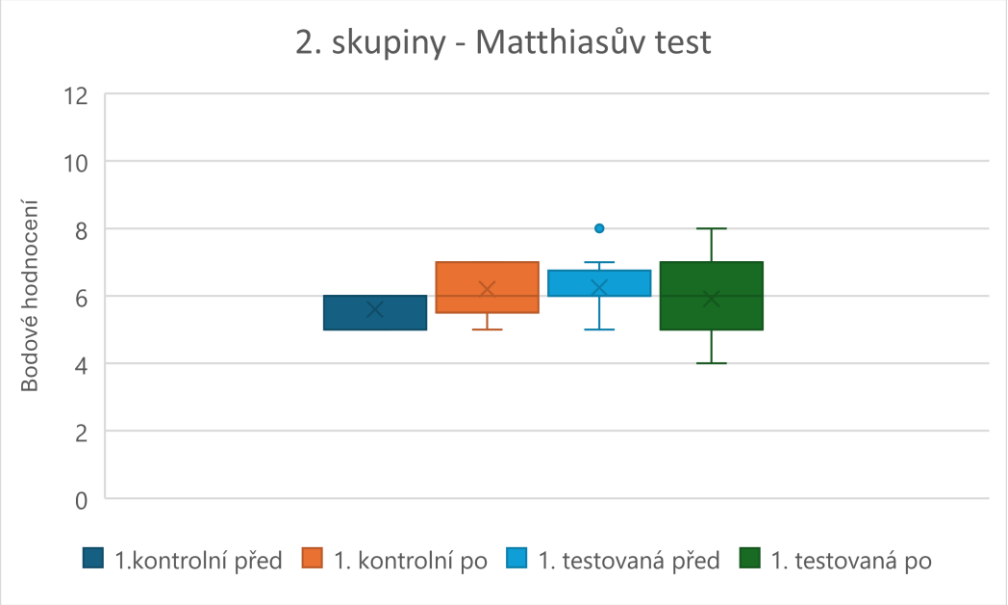
V úvodním testování bylo diagnostikováno vynikající držení těla pouze jedné dívce z 2. kontrolní skupiny a jedné z 2. testované skupiny, v závěrečném testování pak pouze jedné probandce z 1. testované skupiny. Výsledky jsou znázorněny v tab. 5 a na grafech 1 a 2.

***tab. 5:*** *výsledky měření Matthiasův test*

| skupina | Matthiasův test | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | před | | po | | t-test |
| | průměr | SD | průměr | SD | |
| kontrolní 1 | 5,60 | 0,49 | 6,20 | 0,75 | 0,21 |
| testovaná 1 | 6,25 | 0,72 | 5,92 | 1,11 | 0,30 |
| kontrolní 2 | 5,71 | 1,03 | 5,86 | 0,83 | 0,69 |
| testovaná 2 | 6,00 | 1,29 | 6,17 | 0,69 | 0,74 |




***graf 1:*** *rozložení měřených hodnot Matthiasova testu 1. kontrolní a 1. testované skupiny*




***graf 2:*** *rozložení měřených hodnot Matthiasova testu 2. kontrolní a 2. testované skupiny*

## 5.2 Antropometrické měření chodidla

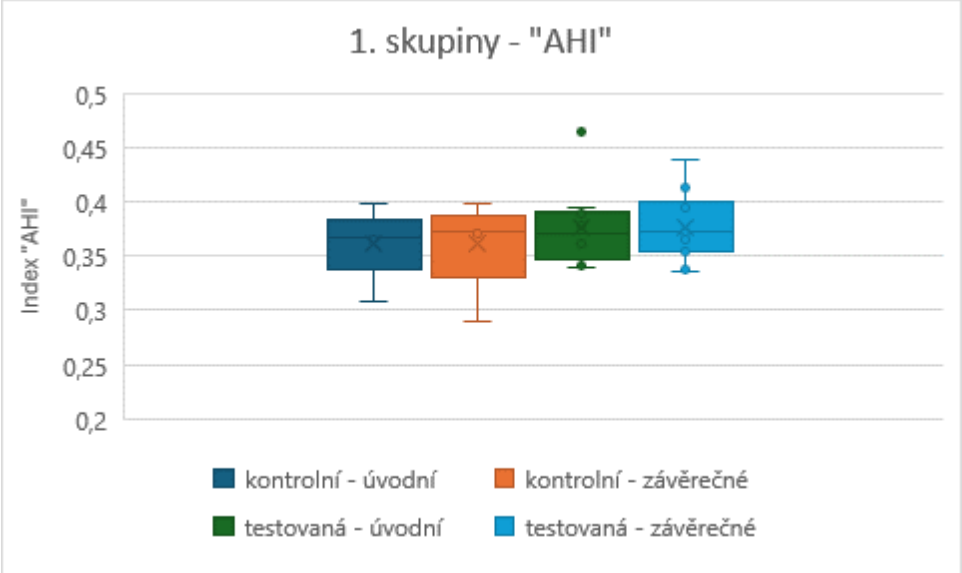
Výsledky z antropometrického měření klenby nohy jsou znázorněny v tab. 6 a na grafech 3 a 4 v podobě výpočtu „AHI“. Ani u jedné z testovaných skupin nebyla vyvrácena hypotéza $H_20$, a tedy potvrzena $H_21$. Na hladině významnosti $\alpha = 5$ % se

výsledky neliší. Z naměřených dat je zřejmá tendence malého zvýšení „AHI“ u testovaných skupin.

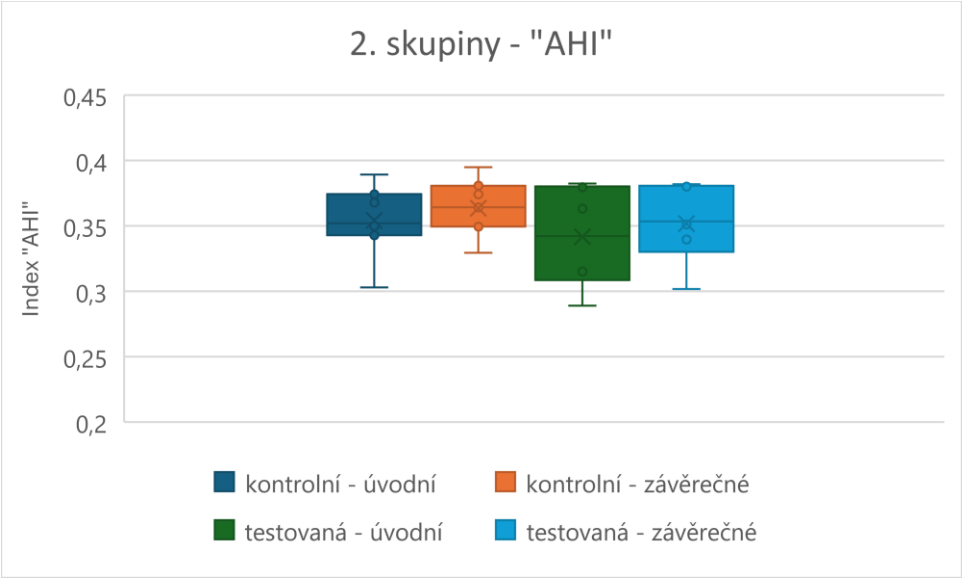
Dle Mattacoli et al. (2006) by byla diagnostikována normálně klenutá klenba (norma je uvedena 0,275-0,356) v úvodním testování u 11 žákyní v závěrečném pak u 12. Vysoce klenutá klenba byly naměřena v 19 případech v úvodním testování a v 18 v závěrečném testování. Snížená klenba pak nebyla zjištěna u žádné z účastnic.

***tab. 6:*** *výsledky měření "AHI"*

| skupina | „AHI“ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | před | | po | | t-test |
| | průměr | SD | průměr | SD | |
| kontrolní 1 | 0,362 | 0,03 | 0,361 | 0,04 | 0,94 |
| testovaná 1 | 0,376 | 0,03 | 0,376 | 0,03 | 0,44 |
| kontrolní 2 | 0,354 | 0,03 | 0,363 | 0,02 | 0,97 |
| testovaná 2 | 0,342 | 0,04 | 0,352 | 0,03 | 0,29 |




***graf 3:*** *rozložení měřených hodnot "AHI" u 1. kontrolní a 1. testované skupiny*




***graf 4:*** *rozložení měřených hodnot "AHI" u 2. kontrolní a 2. testované skupiny*

## 5.3 Dynamická vyšetření

Výsledky z dynamických testů jsou znázorněny v tab. 7 a na grafech 5, 6, 7, 8, 9 a 10. Hypotéza H31 se nepotvrdila. Platí tedy hypotéza $H_30$ – s hladinou významnosti $\alpha = 5$ % se hodnoty u Thomayerovy zkoušky naměřené u testované skupiny v úvodním a závěrečném testování neliší. Avšak zde je zjevný trend u 2. testované skupiny ke zvýšení rozsahu. Naopak však u 1. testované skupiny je tomu naopak. Hodnoty se zmenšily, což vypovídá o snížení rozsahu pohybu. Z obou testování dosáhla ideální hodnoty „0“ pouze jedna probandka z 2. kontrolní skupiny při závěrečném testování.

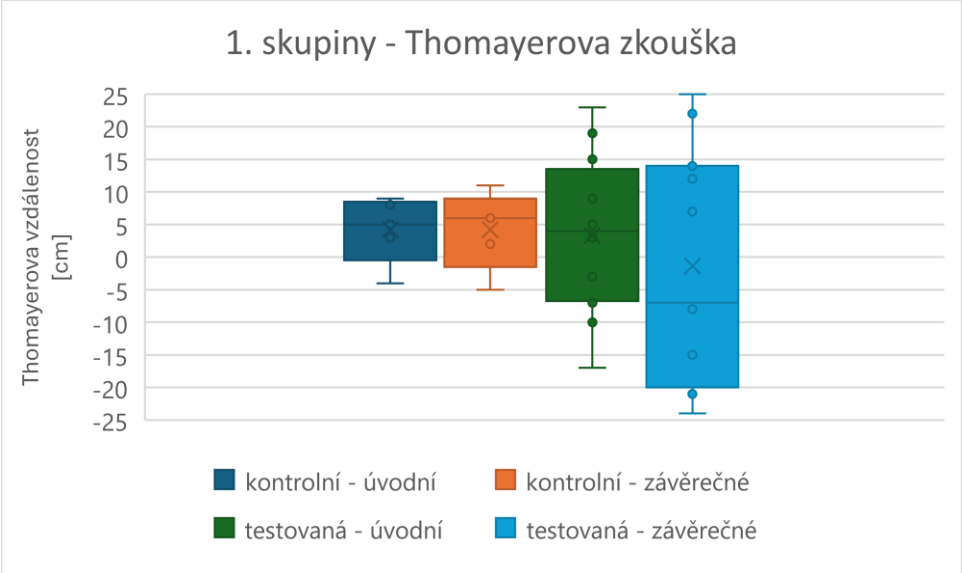
Následná hypotéza $H_41$ se opět nepotvrdila. S hladinou $\alpha = 5$ % platí $H_40$ – výsledky v Schoberově a Stiborově zkoušce se neliší v úvodním a závěrečném testování.

Dle Haladové a Nechvátalové (2003) by se Stiborova vzdálenost měla zvětšit o 7-10 cm. V úvodním testování této vzdálenosti nedosáhly 2 žákyně (2. testovaná skupina a 2. kontrolní skupina). V závěrečném testování pak pouze jedna dívka z 2. kontrolní skupiny. 12 dívek pak překročilo vrchní hranici 10 cm v úvodním testování a 9 v závěrečném.

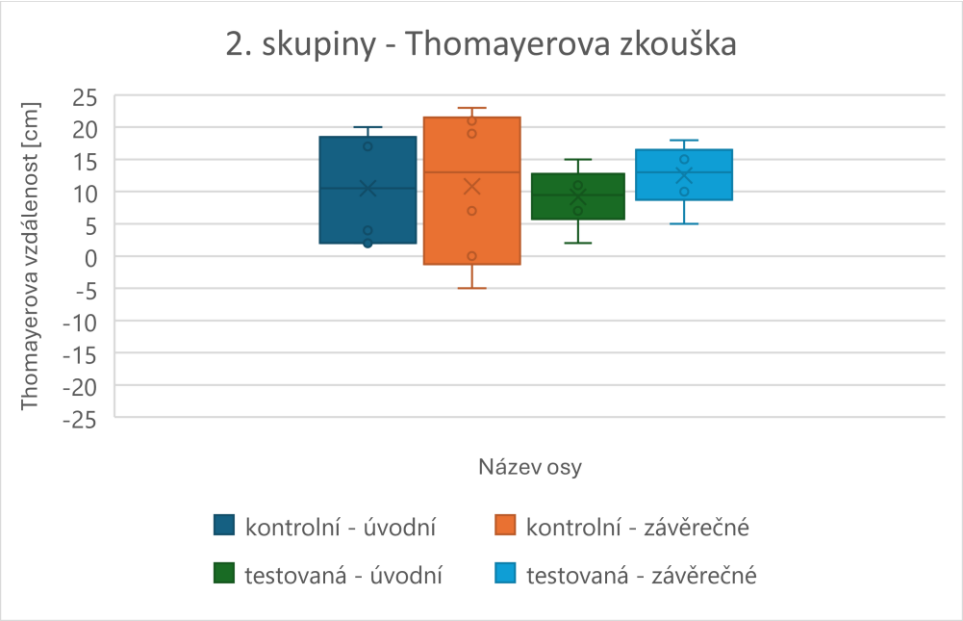
Schoberova vzdálenost v úvodním testování byla u 9 probandek naměřena jako menší než 7,5 (2x v 1. testované, 5x ve 2. kontrolní a 2x v 2. testované). V závěrečném testování pak pouze u 3 žákyň (2x v 1. testované a 1x v 1. kontrolní).

***tab. 7:*** *výsledky Thomayerovy, Stiborovy a Schoberovy zkoušky*

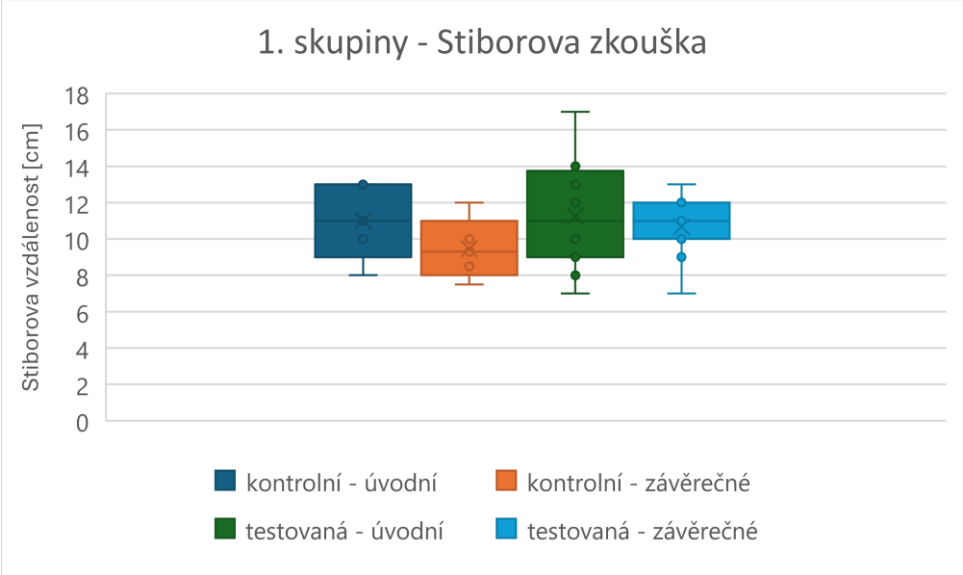
| skupina | Thomayerova zkouška | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | před | | po | | t-test |
| | průměr | SD | průměr | SD | |
| kontrolní 1 | 4,2 | 4,6 | 4,2 | 5,4 | 1,000 |
| testovaná 1 | 3,3 | 11,8 | -1,4 | 17,1 | 0,071 |
| kontrolní 2 | 10,5 | 7,9 | 10,8 | 10,8 | 0,865 |
| testovaná 2 | 9,2 | 4,1 | 12,5 | 4,3 | 0,051 |
| skupina | Stiborova zkouška | | | | |
| | před | | po | | t-test |
| | průměr | SD | průměr | SD | |
| kontrolní 1 | 11,0 | 1,9 | 9,5 | 1,5 | 0,258 |
| testovaná 1 | 10,4 | 2,8 | 10,7 | 1,5 | 0,477 |
| kontrolní 2 | 9,1 | 2,2 | 8,7 | 1,6 | 0,687 |
| testovaná 2 | 9,6 | 2,6 | 9,7 | 1,5 | 0,962 |
| skupina | Schoberova zkouška | | | | |
| | před | | po | | t-test |
| | průměr | SD | průměr | SD | |
| kontrolní 1 | 8,6 | 0,8 | 8,6 | 2,2 | 1,000 |
| testovaná 1 | 8,3 | 0,7 | 9,3 | 1,5 | 0,059 |
| kontrolní 2 | 7,3 | 0,8 | 8,4 | 1,0 | 0,098 |
| testovaná 2 | 8,3 | 1,4 | 10,3 | 0,7 | 0,034 |



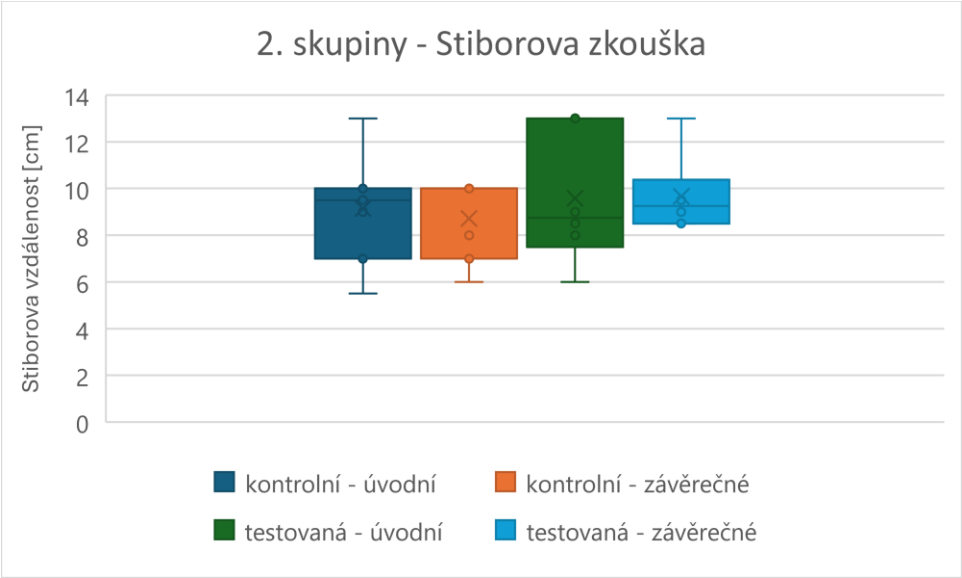

***graf 5:*** *rozložení měřených hodnot Thomayerovy zkoušky 1. kontrolní a 1. testované skupiny*



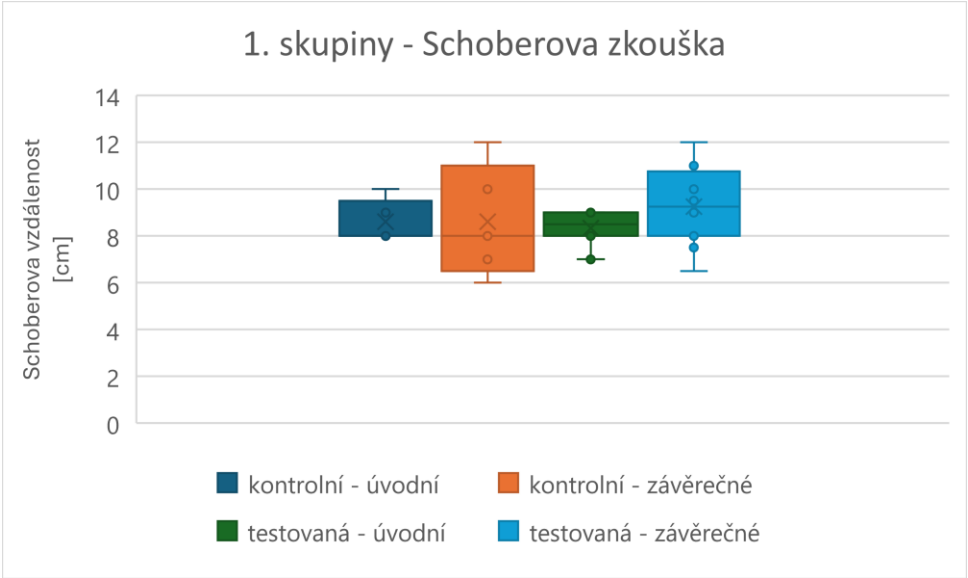

**graf 6:** *rozložení měřených hodnot Thomayerovy zkoušky 2. kontrolní a 2. testované skupiny*



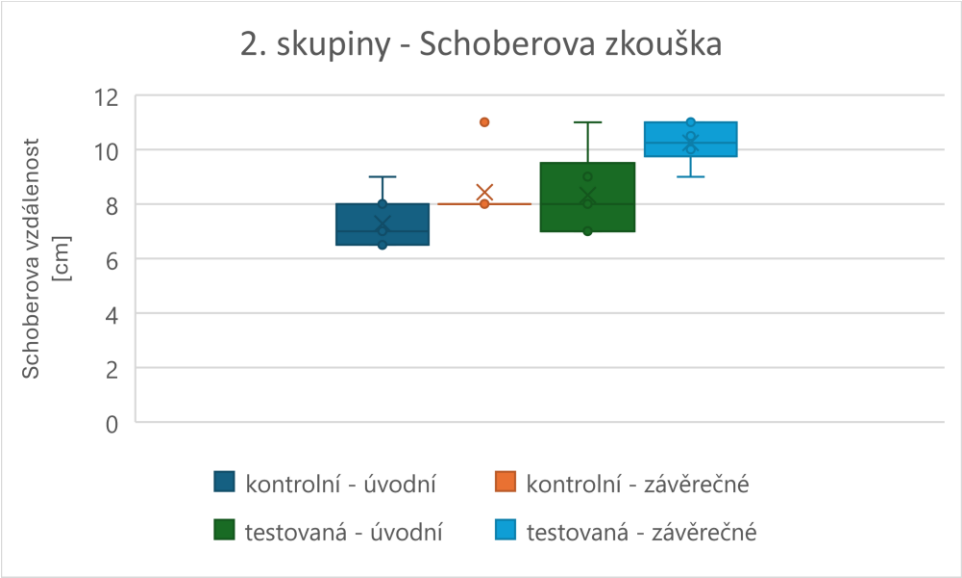

***graf 7:*** *rozložení měřených hodnot Stiborovy zkoušky 1. kontrolní a 1. testované skupiny*




***graf 8:*** *rozložení měřených hodnot Stiborovy zkoušky 2. kontrolní a 2. testované skupiny*




***graf 9:*** *rozložení měřených hodnot Schoberovy zkoušky 1. kontrolní a 1. testované skupiny*




***graf 10:*** *rozložení měřených hodnot Schoberovy zkoušky 2. kontrolní a 2. testované skupiny*

## 5.4 Vyšetření zkrácených svalů

Hypotéza $H_5 1$ nebyla potvrzena. Platí tedy $H_5 0$. U testovaných skupin nebyly prokázány změny v úvodním a závěrečném testování v testech zaměřených na zkrácené svaly s hladinou významnosti $\alpha = 5$ %. Průměrné výsledky skupin jsou znázorněny v tab. 8.

Úvodní vyšetření na zkrácené extenzory krční páteře bylo u všech probandek hodnoceno jako nezkrácené (všechny účastnice byly schopny zaujmout správnou polohu viz obr. 10), proto již nebylo provedeno závěrečné testování.

V případě testu na zkrácené flexory kyčelního kloubu nastala chyba v technice (problém s fotoaparátem) v úvodním testování a bohužel se nepodařilo pořídit fotografie pro vyhodnocení všech probandek. Z tohoto důvodu test nebyl opakován v závěrečném testování a nemohou být zpracovány výsledky.

U testu zaměřeného na horní část trapézového svalu byla polovina žákyň v úvodním i závěrečném testování vpravo i vlevo hodnocena známkou 1 – tedy nezkrácená horní část trapézového svalu. Známka 3 – zkrácená horní část trapézového svalu – byla udělěna pouze dvěma probandkám v úvodním testování na pravé straně.

Podobně byly hodnoceny i prsní svaly. V úvodním testování bylo hondoceno známkou 1 (jako nezkrácené) 14 prsních svalů na pravé straně a 13 na levé. V závěrečném

testování se to změnilo na 15 nezkrácených prsních svalů vpravo a 14 vlevo. Známka 3 (tedy zkrácené prsní svaly) byla uděleňa v úvodním testování 3 žákyním na pravé straně a 5 na levé a v závěrečném pak u 7 žákyň vpravo a 8 vlevo.

***tab. 8:*** *výsledky testů na zkrácené svaly*

| skupina | Test na zkrácené prsní svaly – pravá | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | před | | po | | t-test |
| | průměr | SD | průměr | SD | |
| kontrolní 1 | 1,0 | 0,0 | 1,6 | 0,8 | 0,126 |
| testovaná 1 | 1,8 | 0,4 | 1,9 | 0,9 | 0,795 |
| kontrolní 2 | 2,1 | 0,8 | 2,0 | 0,8 | 0,604 |
| testovaná 2 | 1,2 | 0,4 | 1,2 | 0,4 | 1,000 |
| skupina | Test na zkrácené prsní svaly – levá | | | | |
| | před | | po | | t-test |
| | průměr | SD | průměr | SD | |
| kontrolní 1 | 1,6 | 0,8 | 1,6 | 0,8 | 1,000 |
| testovaná 1 | 2,0 | 0,6 | 2,0 | 0,9 | totožné výsledky |
| kontrolní 2 | 2,1 | 0,8 | 2,0 | 0,8 | 0,604 |
| testovaná 2 | 1,3 | 0,5 | 1,3 | 0,5 | 1,000 |
| skupina | Test na zkrácené trapézový – pravá | | | | |
| | před | | Po | | t-test |
| | průměr | SD | průměr | SD | |
| kontrolní 1 | 1,8 | 0,7 | 1,6 | 0,5 | 0,692 |
| testovaná 1 | 1,4 | 0,7 | 1,3 | 0,4 | 0,438 |
| kontrolní 2 | 1,6 | 0,5 | 1,7 | 0,5 | 0,356 |
| testovaná 2 | 1,7 | 0,5 | 1,5 | 0,5 | 0,281 |
| skupina | Test na zkrácené trapézový – levá | | | | |
| | před | | po | | t-test |
| | průměr | SD | průměr | SD | |
| kontrolní 1 | 1,2 | 0,4 | 1,6 | 0,5 | 0,102 |
| testovaná 1 | 1,6 | 0,5 | 1,4 | 0,5 | 0,166 |
| kontrolní 2 | 1,4 | 0,5 | 1,4 | 0,5 | totožné výsledky |
| testovaná 2 | 1,7 | 0,5 | 1,7 | 0,5 | totožné výsledky |

# 6 DISKUSE

Cílem práce bylo zjistit vliv prvků ZTV zařazovaných do hodin TV na držení těla a plosku nohy u žákyň 2. stupně. Tato část se zaměřuje na popsání největších limitů práce a zasazení výsledků do kontextu ostatních prací. Postupně se věnuje všem hypotézám a výsledkům jednotlivých testů. Na závěr jsou pak uvedeny vlastní zkušenosti jak se cvičením, tak s testováním v hodinách TV.

Pro práci byly stanoveny 2 výzkumné otázky. Na první z nich, zda se zlepší po zařazování prvků ZTV do hodin TV držení těla u žákyň 2. stupně, odpovídají hypotézy 1, 3, 4, 5 a 6. Hypotézami 2 a 6 pak odpovídáme na druhou výzkumnou otázku, zdali zařazování prvků ZTV do TV ovlivní plosku nohy u žákyň 2. stupně.

V práci se potvrdil pouze předpoklad, že u kontrolních skupin se výsledky nezmění. Vliv na nepotvrzení ostatních předpokladů může mít hned několik faktorů. Největšími limity práce byla délka „intervenčního programu“ zařazování prvků ZTV do TV, výběr a počet probandů. Doba byla pouze 3 měsíce – 10 lekcí (15 min). Takto krátký čas byl stanoven z důvodů nároků etické komise. Práce, kdy byly zaznamenány alespoň malé změny v držení těla, měly tuto dobu delší např. Rozkovcová (2023) – 10 měsíců, Kovařík (2016) – 4 měsíce atd. V případě Malátové et al. (2014) byla doba sice pouze 6 týdnů, ale účastníci cvičili 2x týdně 45 min.

Tato práce obsahuje výsledky pouze od dívek, dokonce pak ne všechny žákyně třídy souhlasily se zapojením do výzkumu. To je také důvod menšího počtu probandek. Součástí je především sportovně založená část třídy. Tato skutečnost se jistě podepsala na získaných datech. Z důvodu nízkého počtu zúčastněných osob nejsou výsledky zobecnitelné.

První hypotéza věnující se Matthiasově zkoušce nebyla potvrzena. Výsledky Matthiasova testu lze dle Vojtíkové a Vařekové (2016) interpretovat jako (první uvedená hodnota vždy z úvodního testování, druhá pak ze závěrečného): 6,7 % a 3,3 % probandů vynikající držení těla, 70 % a 63,3 % dobré, 23,3 % a 33,3 % mají mírné odchylky od správného držení těla. Výrazné odchylky od správného držení těla nebyly diagnostikovány nikomu. Z relativní četnosti je zřejmá tendence ke zhoršení, avšak jedná se o průměrné výsledky všech skupin. U několika žákyň došlo ke zlepšení, a naopak u některých ke zhoršení. Vzhledem k nízkému počtu probandů se tyto změny mohou zdát větší, než jsou. V testovacích skupinách došlo ke zlepšení 6 žákyň, a naopak se zhoršily 4.

V kontrolní skupině došlo k většímu zhoršení a to 5 žákyň a zlepšilo se držení těla pouze u 2.

Výsledky ostatních prací hodnotící držení těla u dětí dle Matthiase se velmi lišily. Nejpozitivnější hodnoty uvádí Nováková (2007) – pouze 3,7 % s vadným držením těla. Dále Kratěnová et al. (2006) se hodnotami přibližuje k výsledkům této práce – 38,3 % testovaných s vadným držením těla. Nejhůře pak dopadly výsledky Vojtíkové (2020), kdy 55 % účastníků mělo vadné držení těla. Důvodem těchto rozdílů může být velmi subjektivní vyhodnocení Matthiasova testu, které bylo zkoumáno ve studii Kreuder et al. (2009). Autoři uvádějí, že využití tohoto testu je velmi problematické z důvodu vyhodnocení výsledků. Využití tohoto testu je přijatelné pouze k porovnání úvodního a závěrečného testování, kdy je shodná osoba, která vyhodnocuje. Další příčinou nesouladu výsledků může být výběr probandů a místo umístění výzkumu.

Druhá hypotéza se věnovala kvalitě klenby nohy, která byla hodnocena na základě indexu „AHI“ a nebyla potvrzena. Pokud vycházíme z interpretace indexu „AHI“ dle Mattacoli et al. (2006) bylo diagnostikováno: 63,3 % účastnicím zvýšená klenba, 36,6 % pak jako dobře klenutá a 0 % jako snížená. Tato klasifikace však vychází z měření chodidla za pomoci měřícího přístroje. V této práci byly rozměry měřeny graficky, kvůli tomu mohlo dojít k posunutí výsledků k vyšším hodnotám. Ke stejnému jevu došlo i ve studii Pohl et al. (2010), kde v porovnání obou metod (grafické a pomocí měřidla), hodnoty indexu „AHI“ získané grafickým měřením byly o kousek vyšší. Průměrná hodnota „AHI“ získána v této studii je 0,356. Tento výsledek je velmi blízko získaným datům v této práci. Další rozdíl mezi metodikou zisku dat dle Pohl. et al. (2010) a touto prací byl v zatížení měřeného chodidla. Zde bylo z důvodu zjednodušení zatížené chodidlo celou vahou oproti metodice Pohl et al. (2010). Tam se měřilo se zatížením 90 % váhy probanda.

Třetí z hypotéz byla zaměřena na Thomayerovu zkoušku a opět nebyla potvrzena. Podle vyhodnocení Vojtíkové a Vařekové (2016) v Thomayerově zkoušce bylo diagnostikováno (vždy postupně v pořadí úvodní a závěrečné testování): 21 % a 27 % mírně zkrácené svalstvo, 31 % a 41 % výrazná hypermobilita. Zajímavým výsledkem je toto vysoké procento hypermobility, zejména pak v závěrečném testování. Mohlo to být dáno přístupem některých žákyň, které se domnívaly, že čím větší přesah, tím lépe. Žákyně vykazující znaky hypermobility by bylo zapotřebí otestovat dalšími testy. Tato hypermobilita byla nejvíce ve věkovém rozmezí 12-14 let, avšak v této věkové kategorii

bylo největší rozpětí výsledků, tedy i dívky s nejvíce zkrácenými svaly. Proto jsou průměrné hodnoty srovnatelné s výsledky v práci Mráčkové (2017) – 1,79 cm.

1. testovaná skupina vykazovala tendence ke zhoršení výsledků – z kladných hodnot na záporné. Může to být zapříčiněno nepřesností měření nebo se žákyně před testem méně důkladně protáhly.

Průměrné výsledky v práci Iry (2017) byly záporného charakteru – vypovídající o zkráceném svalstvu. Můžeme to podle věkového rozhraní porovnávat s první kontrolní skupinou, ve které byl tento průměr 4,2 cm. Obě zmiňované práce (Mráčkové a Iry, 2017) však využívaly modifikovaného testu v sedě za pomoci měřidla.

Čtvrtá z hypotéza zaměřující se na výsledky ze Stiborovy a Schoberovy zkoušky také nebyla potvrzena. Na základě interpretace podle Lewita et al. (2003) a Haladové s Nechvátalovou (2003) bylo diagnostikováno (v pořadí úvodní testování a závěrečné testování): 52 % a 66,7 % fyziologická mobilita páteře, 6,7 % a 3,3 % nedostatečná mobilita páteře. Výsledky ve všech skupinách byly srovnatelné až na úvodní měření 1. kontrolní skupiny a 1.testované skupiny (výsledky vyšší než 11 cm). Tyto hodnoty můžeme porovnávat s prací Iry (2017), kdy byla v této věkové kategorii naměřena průměrná hodnota 8,6 cm. Tedy fyziologicky v normě.

Průměrné hodnoty v práci Mráčkové (2017) jsou srovnatelné s výsledky této práce u skupiny dívek ve věku 13-14 let. Průměrná hodnota byla přibližně 8,9 cm. Tato věková kategorie je nejblíže 2. kontrolní skupině (průměr 9 cm).

Rozdíly měření mohou pramenit z problematiky aplikace těchto metod ve školním prostředí. Stiborova i Schoberova zkouška vzhledem ke školnímu prostředí byly v této práci měřeny přes tričko. Nebylo vhodné žákyně svlékat z úboru. Z tohoto důvodu u těchto testů mohlo dojít k větším nepřesnostem měření.

Při měření Schoberovy vzdálenosti bylo využito varianty pro děti, protože u autorů Haladové a Navrátilové (2003) a Lewita et al. (2003) nebyl přesně definován věk. Avšak u 2. skupin (8. a 9. třída) se domnívám, že by bylo vzhledem k jejich výšce vhodnější využít vzdálenosti pro dospělé.

Pátá hypotéza předpokládající zlepšení u testů zaměřených na zkrácené svaly opět nebyla potvrzena. Testy byly 4 a byly zaměřeny na prsní svaly, horní část trapézového svalu, flexory kyčelního kloubu a extenzory krční páteře.

U testů zkrácených prsních svalů bylo mírné zkrácení diagnostikováno u přibližně 46 % pravých a 43 % levých prsních svalů v úvodním testování a 27 % v závěrečném (shodně). Výrazné zkrácení se v úvodním testování objevilo u 10 % pravých a 17 % levých prsních svalů, v závěrečném pak 13 % pravých a 27 % levých prsních svalů. V práci Fiřtové (2017) (11-13 let) bylo diagnostikováno pouze 10 % zkrácených prsních svalů. K diagnostice byl však využit jiný cvik a jiné hodnocení.

Výsledky zkrácení horní části trapézového svalu si jsou již podobnější. Na levé straně bylo zjištěno shodně v obou testováních 50 % mírně zkráceného a 0 % výrazně. U pravé strany to bylo 43 % mírně a 6,7 % výrazně zkrácených v úvodním a 46 % mírně a 0 % výrazně v závěrečném testování. Fiřtová (2017) diagnostikovala 59 % zkrácených horních částí trapézového svalu.

Při testu zkrácených flexorů kyčelního kloubu se naskytla chyba s fotoaparátem a polovina výsledných fotek nebyla uložena. Proto test již nebyl opakován v závěrečném měření. Výsledky by nebylo s čím srovnávat.

Extenzory krční páteře byly otestovány v úvodu, avšak bylo velmi složité interpretovat výslednou polohu – rovná záda a rozsah pohybu. Všem žákyním bylo diagnostikováno, že nejsou zkráceny. Test již v závěrečném měření nebyl opakován. Avšak je možné, že interpretace v danou chvíli byla chybná.

Průběh testování byl velmi náročný z hlediska organizace a hlídání správných postupů při testech. Do toho občas dívky nedávaly pozor a byly neukázněné. Bylo velmi složité ohlídat metodicky správný postup testování. Průběh a kvalita cvičení byly velmi individuální. Mile mě překvapil pozitivní ohlas u některých žákyň, které samy přišly říci, že některá cvičení cvičí doma, protože jim jsou příjemná. Jedna z žákyň doma dobrovolně trénovala dýchání do břicha. První hodinu se neuměla do břicha nadechnout při jednom ze cvičení. Když toto cvičení bylo opakováno další hodinu, již jej zvládala v pořádku. U 2. testované skupiny se stala oblíbenou částí hodin relaxační část s prvky masáží. Na druhou stranu některé žákyně byly ze cvičení znuděné, a i přes napomínání nebylo cvičení kvalitní. Obecně se mi zdál větší zájem o tuto problematiku u starších žákyň.

Přestože nebyl prokázán pozitivní vliv prvků ZTV na kvalitu držení těla a plosku nohy, domnívám se, že tato cvičení je důležité zařazovat do hodin. Dále si myslím, že do budoucna je zapotřebí tuto oblast podrobit dalšímu výzkumu. Například navrhnout intenzivnější a delší zařazování cvičení, pokusit se najít způsob, jak lépe motivovat žáky

a přiblížit jim důležitost správného držení těla v souvislosti s kvalitou jejich života. Popřípadě se inspirovat v zahraničí tělovýchovnými chvilkami v jiných předmětech a prokázat jejich pozitivní význam.

# 7 ZÁVĚR

Práce se věnuje problematice ZTV a jejímu vlivu na držení těla. Cíl práce zjistit vliv zařazování prvků ZTV do hodin TV na druhém stupni u dívek byl splněn. Po dobu 3 měsíců byly do hodin TV zařazovány na úvod či závěr (15 min z hodiny) prvky ZTV. V úvodu a na závěr tohoto období byly provedeny diagnostické testy – Matthiasova, Thomayerova, Schoberova a Stiborova zkouška, antropometrické měření chodidla a výběr testů na zkrácené svaly. Výsledky z těchto měření byly pak porovnávány. Nebyla však zjištěna žádná významná změna. Bohužel se potvrdila pouze hypotéza předpokládající, že u kontrolních skupin nenastanou žádné výrazné změny v porovnání úvodního a závěrečného testování. Důvodem negativního zjištění může být krátká testovaná doba nebo výběr účastníků studie

Avšak to nemění nic na problému, že počty dětí s držením těla, které má odchylky od toho správného, stále stoupají. Přitom hodiny ZTV ze škol mizí. Je tedy důležité se této problematice věnovat v budoucích pracích a pokusit se najít cestu, jak řešit tento problém.

Přestože v této práci nebyl prokázán pozitivní vliv prvků ZTV na kvalitu držení těla a plosku nohy, autoři dostupné české i zahraniční literatury věří, že toto může být jedna z možností, jak podpořit správné držení těla. Do budoucna je zapotřebí tuto oblast podrobit dalšímu výzkumu.

Ten by se mohl zaměřit na intenzivnější a déletrvající zařazování prvků ZTV do hodin TV, než zde bylo testováno. Například pokusit se aplikovat cvičení po celý školní rok.

Další možností může být inspirace v zahraničí. Pokusit se otestovat vliv zařazování tělovýchovných chvilek do ostatních hodin mimo TV. Pokusit se prokázat jejich pozitivní vliv nejen na držení těla ale i na zlepšení koncentrace v jiných předmětech.

V neposlední řadě je důležité zjistit, jak děti efektivně motivovat do cvičení, přesvědčit je o důležitosti správného držení těla a jeho významu na kvalitě života. Poskytnout jim v této oblasti širší vzdělání.

# 8 POUŽITÁ LITERATURA


1. Beránková, L., Grmela, R., Kopřivová, J., & Sebera, M. (2012). *Zdravotní tělesná výchova Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity*. Zdravotní tělesná výchova. https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/ztv/index.html

2. Bílková, A. (2021). *Hodnocení vlivu vybraných faktorů na držení těla u žáků 2. Stupně základních škol v Ústeckém kraji*.

3. Blahutková, M., Höfer, L., & Řehulka, E. (2005). *Health—Oriented Physical Training in higher primary Education*. Masarykova univerzita. https://is.muni.cz/publication/629285/cs/Health-oriented-Physical-Training-in-higher-primary-Education/Blahutkova-Hofer-Rehulka

4. Blahutová, M., Trávníčková, D., & Sebera, M. (2007). *Psychomotorika | Fakulta sportovních studií*. https://is.muni.cz/do/1499/el/estud/fsps/js07/psychom/pages/000.html

5. *Česká školní inspekce—Tematická zpráva—Vzdělávání v tělesné výchově*. (2016). https://www.csicr.cz/cz/Aktuality/Tematicka-zprava-Vzdelavani-v-telesne-vychove,-pod

6. Dostálová, I. (2011). *Theory and practice in health physical education*. *34*, 113–125. https://doi.org/10.5507/tk.2011.016

7. Evropská komise/EACEA/Eurydice, 2013. *Tělesná výchova a sport ve školách v Evropě*. Studie Eurydice. Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie.

8. Fiřtová, Š. (2017). *Svalové dysbalance dětí prepubertálního věku* [Diplomová práce, Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta]. https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/90912/DPTX_2016_1_11410_0_486748_0_187887.pdf?sequence=1&isAllowed=y

9. Haladová, E., & Nechvátalová, L. (1997). *Vyšetřovací metody hybného systému* (1.vyd.). Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.

10. Haladová, E., & Nechvátalová, L. (2003). *Vyšetřovací metody hybného systému* (3. vyd.). Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů.

11. Hálková. (2001). *Zdravotní tělesná výchova [Speciální učební texty I. část – obecná]*. Česká asociace Sport pro všechny.

12. Hošková, B., & Matoušová, M. (2010). *Kapitoly z didaktiky zdravotní tělesné výchovy: Pro studující FTVS UK* (2.). Karolinum.

13. Hrabinec, J. (2017). *Tělesná výchova na 2. Stupni základní školy* (1. vyd). Karolinum.

14. Ira, A. (2017). *Vybrané charakteristiky hybného systému u dětí ve věku od 3 do 10 let* [Bakalářská práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta]. https://theses.cz/id/ik7w1x/20839756

15. Jahnická, N. (2024). *Zhodnocení stavu výuky zdravotní tělesné výchovy na základních a středních školách: Analýza dosavadních výzkumných zjištění* [Univerzita Karlova]. http://invenio.nusl.cz/record/540678

16. Janda, V., Herbenová, A., Jandová, J., & Pavlů, D. (2004). *Svalové funkční testy* (1. vyd.). Grada.

17. Janda, V., & Lewit, K. (1971). *Léčebná tělesná výchova u nemocných s vertebrogenními poruchami*. (4).

18. Jankowicz-Szymanska, A., Bibro, M., Wodka, K., Smola, E., & Mikolajczyk, E. (2021). The relationship between the position of the spine in the sagittal plane and longitudinal arching of the feet in school-age girls and boys—Cross-sectional study. *Homo-Journal of Comparative Human Biology*, *72*(3), 173–181. https://doi.org/10.1127/homo/2021/1255

19. Kabelíková, K., & Vávrová, M. (1997). *Cvičení k obnovení a udržování svalové rovnováhy: (Průprava ke správnému držení těla)* (1. vyd.). Grada.

20. Kachlík, P., Řehulka, E., Havelková, M., Zelená, J., & Menšík, P. (2005). *Prevention of Problems with Spine at School*. Paido. https://www.ped.muni.cz/en/research/research-and-development/publications/626225

21. Kopecký, M. (2004). posture assessment in children of the school age group (7—15 years of age) in the olomouc region. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis. Gymnica*. http://oldwww.upol.cz/fileadmin/user_upload/Veda/AUPO/AUPO_Gymnica_34-2.pdf#page=29

22. Kopecký, M. (2010). *Zdravotní tělesná výchova*. Univerzita Palackého v Olomouci.

23. Kovařík, M. (2016*). Vliv individuálního intervenčního programu na vybrané komponenty zdravotně orientované zdatnosti u jedince bez předchozí pohybové zkušenosti*. https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/78733

24. Koyama, K., Hirokawa, M., Yoshitaka, Y., & Yamauchi, J. (2019). Toe Flexor Muscle Strength and Morphological Characteristics of the Foot in Judo Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, *40*(4), 263–268. https://doi.org/10.1055/a-0796-6679

25. Kratěnová, J., Zejglicova, K., Maly, M., & Filipova, V. (2006). The Evidence of Defective Body Posture in School Children in the Cr. In E. Rehulka (Ed.), *School and Health 21(1), Vols 1 and 2* (s. 815-+). Paido. https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000264731000047

26. Kreuder, S. (2009). Überprüfung der Reliabilität des Haltungstests nach Matthiass. *physioscience*, *5*(01), 19–25. https://doi.org/10.1055/s-0028-1109144

27. Lauper, R. (2007). *Dítě od hlavy až k patě v pohybu* (2. vyd.). Poznání.

28. Lewit, K. (2003). *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně* (5. vyd.).

29. Malátová, R., Markesová, J., & Kanásková, J. (2014). Vliv cílené pohybové aktivity na utváření návyku správného držení těla u dětí staršího školního věku. In *Šport a rekreácia 2014—Zborník vedeckých prác*. KTVŠ PF UKF.

30. Maleňáková, Š., Zatloukal, T., Andrys, O., Vašíčková, J., & Vlček, T. (2021). *Česká školní inspekce—Metodické doporučení—Inspirace pro podporu pohybových dovedností žáků*. https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Publikace-a-ostatni-vystupy/Metodicke-doporuceni-Inspirace-pro-podporu-pohybov

31. Matoušová, M., & Kyralová, M. (1992). *Zdravotní tělesná výchova: Metodické texty pro školení cvičitelů zdravotní tělesné výchovy*. Sport pro všechny - asociace rekreační tělesné výchovy a sportu.

32. Mattacola, C. G., Howard, J. S., & Briggs, D. (2006). The Arch-Height-Index Measurement System: a New Method of Foot Classification. *Athletic Therapy Today*, *11*(5), 56–57. https://doi.org/10.1123/att.11.5.56

33. Miklánková, L., & Štěpaníková, M. (2015). *Occurrence of defective body posture, overweight and obesity in primary school children: a pilot study*. *2015*. https://www.ceeol.com/search/viewpdf?id=827898

34. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. (2016). *Vyhláška č. 27/2016 Sb., o vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků nadaných*. Sbírka zákonů České republiky.

35. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. (2023). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Dostupné na: https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/

36. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. (1981). *Směrnice č. 3/1981 MZ ČR o péči a zdraví při provádění tělesné výchovy a sportu.* Sbírka zákonů České socialistické republiky

37. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. (1990*). Úprava a výklad směrnice č. 3/1981 MZ ČR o péči a zdraví při provádění tělesné výchovy a sportu*. Metodický pokyn.

38. Morgan, G. A., Gliner, J. A., & Harmon, R. J. (2000). Quasi-Experimental Designs. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *39*(6), 794–796. https://doi.org/10.1097/00004583-200006000-00020

39. Morrison, S. C., Durward, B. R., Watt, G. F., & Donaldson, M. D. C. (2009). Prediction of Anthropometric Foot Characteristics in Children. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, *99*(6), 497–502. https://doi.org/10.7547/0990497

40. Mráčková, P. (2017). *Vybrané charakteristiky hybného aparátu u dětí ve věku 13 a 15 let* [Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta]. file:///C:/Users/kjudd/OneDrive/Plocha/Diplomov%C3%A1%20pr%C3%A1ce%20z%C3%A1%C5%99%C3%AD/Oprava_Petra_Mr%C3%A1%C4%8Dkov%C3%A1_DP_Vybran%C3%A9+charakteristiky+hybn%C3%A9ho+apar%C3%A1tu.pdf

41. Myers, T. (2009). *Anatomy trains: Myofascial meridians for manual and movement therapist* (2. vyd.). Human Kinetics.

42. Nováková, P. (2007). *Držení těla u dětí (dle Matthiase)* [Bakalářská práce, Universita Karlova]. https://dspace.cuni.cz/bitstream/handle/20.500.11956/15831/130005998.pdf?sequence=1&isAllowed=y

43. Novotná, H., & Kohlíková, E. (2000). *Děti s diagnózou skolióza ve školní a mimoškolní tělesné výchově*. Olympia.

44. Pernicová, H. (1993). *Zdravotní tělesná výchova.* Fortuna.

45. Pohl, M. B., & Farr, L. (2010). a comparison of foot arch measurement reliability using both digital photography and calliper methods. *Journal of Foot and Ankle Research*, *3*(1), 14. https://doi.org/10.1186/1757-1146-3-14

46. Ptáček, R., & Kuželová, H. (2013). *Vývojová psychologie pro sociální práci*. Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR.

47. Rozkovcová, E. (2023). *Využití prvků zdravotní tělesné výchovy pro zmírnění dopadu distanční výuky na držení těla u žákyň staršího školního věku*

[Diplomová práce, Universita Karlova]. https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/182165

48. Rusek, W., Baran, J., Leszczak, J., Adamczyk, M., Baran, R., Weres, A., Inglot, G., Czenczek-Lewandowska, E., & Pop, T. (2021). Changes in Children's Body Composition and Posture during Puberty Growth. *Children-Basel*, *8*(4), 288. https://doi.org/10.3390/children8040288

49. Sebera, M. (2012). *Vybrané kapitoly z metodologie* (1.). https://www.fsps.muni.cz/emuni/data/reader/book-8/Impresum.html

50. Shen, B., Zhang, S., Cui, K., Zhang, X., & Fu, W. (2022). Effects of a 12-week gait retraining program combined with foot core exercise on morphology, muscle strength, and kinematics of the arch: a randomized controlled trial. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, *10*, 1022910. https://doi.org/10.3389/fbioe.2022.1022910

51. Shono, H., Matsumoto, Y., Kokubun, T., Tsuruta, A., Miyazawa, T., Kobayashi, A., & Kanemura, N. (2022). Determination of relationship between foot arch, hindfoot, and hallux motion using Oxford foot model: Comparison between walking and running. *Gait & Posture*, *92*, 96–102. https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.10.043

52. Stachová, K. (2014). *Hodnocení aktuálního stavu pohybového systému u dětí mladšího školního věku.* [Diplomová práce, Universita Karlova]. https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/67509

53. Strnad, P. (2007). *Závěry výzkumné zprávy o stavu vyučovacího předmětu zdravotní tělesná výchova na našich základních a středních školách a z nich vyplývající doporučení.* 73(7).

54. Strnad, P., & Prajerová, K. (2022). *Zdravotní tělesná výchova*. Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. https://books.google.cz/books?hl=cs&lr=&id=XauXEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=zdravotn%C3%AD+t%C4%9Blesn%C3%A1+v%C3%BDchova&ots=QqBM1Ko448&sig=SUsISyF6oXxij7-i0ZwDQaZKCfs&redir_esc=y#v=onepage&q=zdravotn%C3%AD%20t%C4%9Blesn%C3%A1%20v%C3%BDchova&f=true

55. Tourillon, R., Gojanovic, B., & Fourchet, F. (2019). How to Evaluate and Improve Foot Strength in Athletes: An Update. *Frontiers in Sports and Active Living*, *1*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fspor.2019.00046

56. Tymoshenko, O., Domina, Z. G., Malechko, T. A., Lukiianchuk, V. L., Vykhliaiev, Y. M., Liakhova, N. A., & Kobylchenko, V. V. (2022). Correction of Body Posture Disorders in Young Children of School Age in the Process of Physical Education Classes. *Acta Balneologica*, *64*(5), 426–432. https://doi.org/10.36740/ABAL202205109

57. Vacardová, L. G. (2012). *Zařazení zdravotní tělesné výchovy do rámcově vzdělávacích programů.* [Bakalářská práce, Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická]. https://theses.cz/id/0opwkv/?lang=cs

58. Vágnerová, M. (2012). *Vývojová psychologie: Dětství a dospívání* (2. vyd.). Karolinum.

59. Vařeková, J., Krivankova, M., Novakova, P., Prokesova, E., & Dad'ova, K. (2021). Remedial Physical Education in the Czech education system. In P. Vlcek & J. S. Reissmannova (Ed.), *life in health 2021: Research and Practice: Proceedings of the International Conference held on 9-10 September 2021* (s. 148–157). Masaryk University-University Press. https://doi.org/10.5817/CZ.MUNI.P280-0076-2021-10

60. Véle, F. (1995). *Kineziologie posturálního systému* (1. vyd.). Karolinum.

61. Vojtíková, L. (2020). *Sledování úrovně držení těla a vztahu mezi držením těla a tělesnou zdatností u mladších školních dětí—Autoreferát k disertační práce*. Universita Karlova - Fakulta tělesné výchovy a sportu.

62. Vojtíková, L., Vařeková, J., & Ftvs, U. (2016). *Hodnocení držení těla v tělovýchovné praxi (II. část)*. *2016*.

63. Vrabas, J. (2010). *Škola a zdraví pro 21. století, 2010: Zdravotně orientovaná zdatnost dětí mladšího školního věku: Analýza vybraných ukazatelů.* Masarykova univerzita ve spolupráci s MSD.

64. Wilke, J., Krause, F., Vogt, L., & Banzer, W. (2016). What Is Evidence-Based About Myofascial Chains: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *97*(3), 454–461. https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.07.023

65. Woźniacka, R., Bac, A., Matusik, S., Szczygieł, E., & Ciszek, E. (2013). Body weight and the medial longitudinal foot arch: High-arched foot, a hidden problem? *European Journal of Pediatrics*, *172*(5), 683–691. https://doi.org/10.1007/s00431-013-1943-5

66. Yamauchi, J., & Koyama, K. (2019). Force-generating capacity of the toe flexor muscles and dynamic function of the foot arch in upright standing. *Journal of Anatomy*, *234*(4), 515–522. https://doi.org/10.1111/joa.12937

67. Yu, P., Liang, M., & Ren, F. (2020). Locomotion Variations of Arch Index and Interlimb Symmetry in Shod and Barefoot Populations. *Applied Bionics and Biomechanics*, *2020*, 7610789. https://doi.org/10.1155/2020/7610789

68. Zatloukal, T., Andrys, O., Kovář, K., Novosál, J., Suchomel, P., & Kovářová, L. (2022, 2023). *Česká školní inspekce—Tematická zpráva – Tělesná zdatnost žáků na základních a středních školách*. https://www.csicr.cz/cz/Dokumenty/Tematicke-zpravy/Tematicka-zprava-%E2%80%93-Telesna-zdatnost-zaku-na-zaklad

## Seznam obrázků:

**obr. 1:** očekávané výstupy z hodin zdravotní tělesné výchovy 1. stupeň (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2023) ..... 14
**obr. 2:** očekávané výstupy z hodin zdravotní tělesné výchovy 2. stupeň (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, 2023) ..... 15
**obr. 3:** přístroj na měření délky a výšky chodidla (Pohl et al. 2010) ..... 22
**obr. 4:** grafické měření délky a výšky chodidla (Pohl et al., 2010) ..... 23
**obr. 5:** hodnocení držení těla dle Matthiase (Haladová, Nechvátalová, 1997) ..... 25
**obr. 6:** fyziologický rozsah kloubů (Hošková a Matoušová; 2010) ..... 29
**obr. 7:** ukázka vyhodnocovacích fotek z Matthiasovi zkoušky ..... 41
**obr. 8:** ukázka odečtu rozměrů chodidla ..... 42
**obr. 9:** test na diagnostiku zkrácených prsních svalů (Kabelíková a Vávrová, 1997) ..... 43
**obr. 10:** test na diagnostiku zkrácených svalů krku– extenzory krční páteře (Kabelíková a Vávrová, 1997) ..... 44
**obr. 11:** test na diagnostiku zkrácených svalů krku – horní část trapézového svalu (Kabelíková a Vávrová, 1997) ..... 45
**obr. 12:** test na diagnostiku zkrácených flexorů kyčelního kloubu (Kabelíková a Vávrová, 1997) ..... 45

## Seznam tabulek:

**tab. 1:** bodovací tabulka (Vojtíková a Vařeková, 2016) ..... 25
**tab. 2:** současný stav držení těla u žáků základní školy ..... 33
**tab. 3:** charakteristika probandů ..... 40
**tab. 4:** vyhodnocení testu pro zkrácené svaly ..... 43
**tab. 5:** výsledky měření Matthiasův test ..... 46
**tab. 6:** výsledky měření "AHI" ..... 48
**tab. 7:** výsledky Thomayerovy, Stiborovy a Schoberovy zkoušky ..... 51
**tab. 8:** výsledky testů na zkrácené svaly ..... 55

**Seznam grafů:**

**graf 1:** rozložení měřených hodnot Matthiasova testu 1. kontrolní a 1. testované skupiny ..... 47
**graf 2:** rozložení měřených hodnot Matthiasova testu 2. kontrolní a 2. testované skupiny ..... 47
**graf 3:** rozložení měřených hodnot "AHI" u 1. kontrolní a 1. testované skupiny ..... 48
**graf 4:** rozložení měřených hodnot "AHI" u 2. kontrolní a 2. testované skupiny ..... 49
**graf 5:** rozložení měřených hodnot Thomayerovy zkoušky 1. kontrolní a 1. testované skupiny 51
**graf 6:** rozložení měřených hodnot Thomayerovy zkoušky 2. kontrolní a 2. testované skupiny 52
**graf 7:** rozložení měřených hodnot Stiborovy zkoušky 1. kontrolní a 1. testované skupiny..... 52
**graf 8:** rozložení měřených hodnot Stiborovy zkoušky 2. kontrolní a 2. testované skupiny..... 53
**graf 9:** rozložení měřených hodnot Schoberovy zkoušky 1. kontrolní a 1. testované skupiny .. 53
**graf 10:** rozložení měřených hodnot Schoberovy zkoušky 2. kontrolní a 2. testované skupiny 54

# 9 PŘÍLOHY

## Seznam příloh:

**příloha 1**: Etická komise a informovaný souhlas ..... 72
**příloha 2:** Ukázka záznamového archu ..... 75
**příloha 3:** Příprava na hodiny (cíle) ..... 76
**příloha 4:** Příklady cvičení ze ZTV zařazovaných do hodin ..... 77
**příloha 5**: Výsledky z úvodního a závěrečného měření ..... 80

**příloha 1**: Etická komise a informovaný souhlas

FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

## Žádost o vyjádření Etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, kvalifikační či seminární práce zahrnující lidské účastníky

**Název projektu:** Zařazení prvků zdravotní tělesné výchovy do hodin TV a jejich vliv na držení těla a plosku nohy u žákyň 2. stupně ZŠ

**Forma projektu:** výzkumná práce - diplomová práce

**Období realizace:** listopad 2023 – duben 2024

**Předkladatel:** Bc. Klára Holečková

**Hlavní řešitel:** Bc. Klára Holečková

**Místo výzkumu (pracoviště):** ZŠ Botičská Praha

**Vedoucí práce (v případě studentské práce):** Mgr. Pavlína Nováková Ph.D.

**Finanční podpora:** žádná

**Popis projektu:** Cílem práce je zjistit vliv zařazování prvků zdravotní tělesné výchovy do hodin tělesné výchovy na držení těla a plosku nohy u žákyň druhého stupně základní školy. Jedná se o kvazi experiment, kdy před intervencí a po intervenci, která by měla být dle RVP součástí běžných hodin TV, budou provedeny testy zaměřené na kvalitu držení těla: Mathiasův test (stoj spojný předpažit a výdrž 30 s, pozorovány jsou změny v držení těla), Shoberova a Stiborova zkouška (měření mobility páteře ve stoji spojném a poté v předklonu), Thomayerova zkouška (plynulý předklon, sleduje se rozsah pohybu a plynulost), test zkrácených prsních svalů (leh na zádech vzpažit, pozorujeme změnu v postavení těla), test zkrácených šíjových svalů (sed předklon hlavy, pozorujeme rozsah předklonu), test zkrácených flexorů kyčle (leh na vyvýšené podložce jedna dolní končetina je přitažena k trupu druhá spuštěna přes okraj vyvýšené podložky, je sledován rozsah pohybu) a antropometrickému měření plosky nohy (délka, šířka chodidla a výška klenby). Jedná se o terénní testy, které nejsou náročné na aplikaci v hodinách TV (Důvodem je jednoduché využití testů a cvičení i dalšími tělocvikáři – budoucí inspirace). Následně po testování budou žákyně rozděleny na dvě skupiny podle tříd – intervenční a kontrolní. V intervenční skupině bude po dobu 4-5 měsíců na závěr hodin TV zařazováno kompenzační cvičení pro prevenci vadného držení těla, jež má být dle RVP běžnou součástí hodin TV (přibližně 10 min). Toto cvičení není součástí výzkumu. Tím je testování na začátku a na konci intervenčního období. Žákyně mají hodiny tělesné výchovy jednou týdně v délce 90 min. Obsahem intervenčního programu je zdravotní cvičení zaměřené na zlepšení držení těla a stimulaci plosky nohy, která úzce souvisí s držením těla. Cílem cvičení je posílení ochablých svalů, protažení zkrácených svalů a stimulace plosky nohy. Kontrolní skupina, kterou vyučuje jiný pedagog, bude mít stejný obsah hodin tělesné výchovy, avšak bez zařazování kompenzačních cviků. Jedná se o běžnou praxi, kdy v hodinách tělesné výchovy bývá cvičení se zdravotním zacílením opomíjené. Po uplynutí intervenční doby budou následovat stejné funkčně-motorické testy jako v úvodu práce, aby mohly být porovnány výsledky, jak mezi skupinami, tak před a po intervenčním programu.
Metoda sběru dat je terénní testování. Využité testy budou Mathiasův test (stoj spojný předpažit a výdrž 30 s, pozorovány jsou změny v držení těla), Shoberova a Stiborova zkouška (měření mobility páteře ve stoji spojném a poté v předklonu), Thomayerova zkouška (plynulý předklon, sleduje se rozsah pohybu a plynulost), zkrácených prsních svalů (leh na zádech vzpažit, pozorujeme změnu v postavení těla), test zkrácených šíjových svalů (sed předklon hlavy, pozorujeme rozsah předklonu) test zkrácených flexorů kyčle, test zkrácených flexorů kyčle (leh na vyvýšené podložce jedna dolní končetina je přitažena k trupu druhá spuštěna přes okraj vyvýšené podložky, je sledován rozsah pohybu) a antropometrickému měření plosky nohy (délka, šířka chodidla a výška klenby).
**Charakteristika účastníků výzkumu:** Do výzkumu bude zapojeno přibližně 60 dívek. Jedná se o žákyně 6.-9. tříd na ZŠ Botičská. Ve věkovém rozmezí 11-15 let, které mají platný lékařský posudek o způsobilosti k TV a sportu.
Dívky budou rozděleny do dvou skupin. Jedné kontrolní a jedné podrobené intervenčnímu programu. Výzkumu se nezúčastní jedinci, kteří mají akutní zejména infekční onemocnění, dlouhodobé zdravotní obtíže nebo jsou v rekonvalescenci po nemoci či úrazu. Bc. K. Holečková a Mgr. Pavlína Nováková Ph.D. budou žákyně vybírat do výzkumu.
**Zajištění bezpečnosti:** Celý výzkum bude probíhat v tělocvičně na ZŠ Botičská pod mým dohledem. Aplikovaná cvičení a motoricko-funkční testy budou vždy zkonzultovány s vedoucím práce a s fyzioterapeutem. Metody využité ve výzkumu nejsou invazivního charakteru. Probandi v rámci aplikace diagnostických metod a intervenčního programu jsou vystaveni minimálnímu riziku. Budou zajištěné adekvátní podmínky prostředí a adekvátní příprava účastníků k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávaná rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem.
**Etické aspekty výzkumu:** Do výzkumu je zahrnuta vulnerabilní skupina v podobě žákyň 2. stupně základní školy. Je tak učiněno, protože výzkum si dává za cíl zjistit vliv zdravotního cvičení v rámci hodin tělesné výchovy. Proto není jiná možnost, než zařadit do výzkumu žákyně 2. stupně základní školy. Přínosem práce bude předpokládané zlepšení držení těla žákyň, resp. prevence vadného držení těla, které vede často k bolestem pohybového aparátu. Jelikož jsem vyučující ve skupině s intervencí, bude informované souhlasy podávat rodičům nezávislá osoba, kolega ze školy.

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

Potenciální střet zájmů: V tomto výzkumu nedochází k žádnému střetu zájmů. Já a vedoucí práce nemáme žádné zvláštní výhody z konkrétních výsledků. Dále není jiná instituce nebo osoba, která bude mít prospěch z výzkumu. Výzkum není prováděn pro žádnou instituci či organizaci.
Nejsem v rodinném vztahu k žádnému účastníkovi výzkumu. Jsem v pracovně právním vztahu se ZŠ Botičská. Měření (vstupní a výstupní) budu provádět spolu se zaškoleným kolegou, který je nezávislou osobou a bude přítomen po celou dobu měření (testování). Neexistuje žádná skutečnost, která by mohla ovlivnit objektivitu výzkumu. Zdravotní cvičení je dle RVP běžnou součástí hodin tělesné výchovy, a tudíž se cvičení budou účastnit všechny dívky v rámci hodin TV. Vlastní výzkum bude obsahovat pouze vstupní a výstupní měření, které má za cíl ukázat, zda má zdravotní cvičení vliv na držení těla žákyň. Výsledky budu zaznamenávat já s pomocí vyškoleného nestranného kolegy. Nestranný kolega (případně i vedoucí práce) budou dohlížet nad korektností a nestranností posuzování výsledů výzkumu mou osobou. V diskusi své práce zohledním skutečnost, že jsem vyučující u skupiny dívek, kde bude prováděno měření (výzkum). To je faktor, který by mohl výsledky ovlivnit.
Ochrana osobních dat: Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: věk, tělesná výška a hmotnost, výsledky diagnostických testů, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít já (Bc. Klára Holečková) a vedoucí práce (Mgr. Pavlína Nováková Ph.D.). Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotliví účastníci nebyli rozpoznatelní v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou do 1 týdne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práce, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.
Pořizování fotografií: účastníků: V průběhu výzkumu budou pořizovány fotografie. Fotografie budou anonymizovány ihned po skončení vyučovací hodiny, ve které proběhne testování a fotografie budou pořizovány. K neanonymizovaným fotografiím bude mít tedy přístup pouze hlavní řešitel (Bc. Klára Holečková), po anonymizaci budou neanonymizované fotografie ihned smazány. Anonymizace osob na fotografiích bude provedena začerněním/rozmazáním obličejů či částí těla, znaků, které by mohly vést k identifikaci jedince. Publikovány budou pouze anonymizované fotografie.
Pořizování videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné audionahrávky ani videozáznamu.
V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.
**Text informovaného souhlasu (IS):** přiložen

Povinností **všech účastníků výzkumu na straně řešitele** je chránit život, zdraví, důstojnost, integritu, právo na sebeurčení, soukromí a osobní data zkoumaných subjektů, a podniknout k tomu veškerá preventivní opatření. Odpovědnost za ochranu zkoumaných subjektů leží vždy na účastnících výzkumu na straně řešitele, nikdy na zkoumaných, byť dali svůj souhlas k účasti na výzkumu. Všichni účastníci výzkumu na straně řešitele musí brát v potaz etické, právní a regulační normy a standardy výzkumu na lidských subjektech, které platí v České republice, stejně jako ty, jež platí mezinárodně.
Potvrzuji, že tento popis projektu odpovídá návrhu realizace projektu a že při jakékoli změně projektu, zejména použitých metod, zašlu Etické komisi UK FTVS revidovanou žádost.

V Praze dne: 25. 10.2023 Podpis předkladatele: Holečková

Datum a podpis odpovědného pracovníka z místa výzkumu:

## Vyjádření Etické komise UK FTVS

**Složení komise:** **Předsedkyně:** doc. PhDr. Irena Parry Martínková, Ph.D.
**Členové:** prof. MUDr. Jan Heller, CSc. Mgr. Eva Prokešová, Ph.D.
prof. PhDr. Pavel Slepička, DrSc. Mgr. Tomáš Ruda, Ph.D.
PhDr. Pavel Hráský, Ph.D. MUDr. Simona Majorová

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: 202/2023
dne: 24. 11. 2023

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodní směrnicemi pro provádění výzkumu zahrnujícího lidské účastníky.

**Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu Etické komise UK FTVS.**

UNIVERZITA KARLOVA
Fakulta tělesné výchovy a sportu
José Martího 31, 162 52, Praha 6
– 20 –

razítko UK FTVS

podpis předsedkyně EK UK FTVS

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

**INFORMOVANÝ SOUHLAS k žádosti 202/2023**

Vážený pane, vážená paní,

v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů a dalšími obecně závaznými právními předpisy *(jakož jsou zejména Helsinská deklarace, přijatá 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013); Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zejména ustanovení § 28 odst. 1 zákona č. 372/2011 Sb.) a Úmluva o lidských právech a biomedicíně č. 96/2001, jsou-li aplikovatelné),* Vás žádám o souhlas s účastí Vaší dcery ve výzkumném projektu na UK FTVS v rámci *diplomové práce* s názvem Zařazení prvků zdravotní tělesné výchovy do hodin tělesné výchovy a jejich vliv na držení těla a plosku nohy u žákyň 2. stupně ZŠ prováděné na ZŠ Botičská.

**Projekt bude probíhat v období**: listopad 2023 – duben 2024
Projekt není financován.

**Cíl a průběh:** Cílem výzkumného projektu je zjistit vliv zařazování prvků zdravotní tělesné výchovy do hodin tělesné výchovy na držení těla a plosku nohy u žákyň 2. stupně základní školy.

Způsob zásahu bude neinvazivní. Vaše dítě se zúčastní úvodního testování na hodině tělesné výchovy. Diagnostické testy, které budou zařazeny:

1. Mathiasův test (stoj spojný předpažit a výdrž 30 s, pozorovány jsou změny v držení těla),
2. Shoberova a Stiborova zkouška (měření mobility páteře ve stoji spojném a poté v předklonu),
3. Thomayerova zkouška (plynulý předklon, sleduje se rozsah pohybu a plynulost),
4. testy zkrácených svalů:
    - prsní svaly (leh na zádech vzpažit, pozorujeme změnu v postavení těla),
    - šíjové svaly (sed předklon hlavy, pozorujeme rozsah předklonu),
    - flexory kyčle (leh na vyvýšené podložce jedna dolní končetina je přitažena k trupu druhá spuštěna přes okraj vyvýšené podložky, je sledován rozsah pohybu)
5. antropometrické měření plosky nohy (délka, šířka chodidla a výška klenby).

Poté budou děti rozdělené podle tříd do dvou skupin – intervenční a kontrolní. U intervenční skupiny budou do hodin TV zařazovány vždy na závěr dvouhodinovky (10 min) cvičení z intervenčního programu. Cvičení je zaměřeno na podporu správného držení těla a stimulaci plosky nohy. V kontrolní skupině bude tělesná výchova probíhat bez zařazování cviků z intervenčního programu.

Na konci intervenčního programu bude Vaše dítě otestováno stejnými diagnostickými metodami jako v úvodu.

**Časová náročnost projektu**: Testování i cvičení bude probíhat v rámci hodit TV. Diagnostice bude věnována vždy jedna hodina na úvod výzkumu a jedna na závěr. Intervenční program bude aplikován v rozsahu 10 min vždy na závěr dvouhodinovky TV po dobu 4-6 měsíců. Zařazená kompenzační cvičení pro podporu správného držení těla budou cvičit všechny dívky, jelikož zdravotní cvičení je dle RVP běžnou součástí hodin tělesné výchovy, a tedy není součástí výzkumu a probíhalo by i mimo něj.

**Účast ve výzkumném projektu můžete Vy či Vaše dítě odvolat kdykoli bez udání důvodu.**

**Rizika výzkumného projektu:** Rizika budou v rámci aplikace diagnostických metod a intervenčního programu minimální. Celý výzkum bude probíhat v tělocvičně na ZŠ Botičská pod mým vedením (Bc. Klára Holečková) a pod dohledem nezávislé osoby, kolegy ze školy (případně i vedoucí práce). Aplikovaná cvičení a motoricko-funkční testy budou vždy zkonzultovány a schváleny odborníkem (Mgr. Pavlína Nováková Ph.D.). Budou zajištěné adekvátní podmínky prostředí a adekvátní příprava účastníků k provádění aktivit v rámci daného výzkumu. Rizika prováděného výzkumu nebudou vyšší než běžně očekávána rizika u aktivit a testování prováděných v rámci tohoto typu výzkumu. Bezpečnost bude zajištěna standardním způsobem

Projektu se nemohou účastnit osoby s akutním zejména infekčním onemocněním, s dlouhodobými zdravotními obtížemi nebo jsou-li v rekonvalescenci po nemoci či úrazu.

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
José Martího 31, 162 52 Praha 6-Veleslavín

**Přínos a odměna:** Účast Vašeho dítěte na projektu je dobrovolná a nebude nijak finančně ohodnocena. Přínosem tohoto výzkumného projektu pro Vaše dítě bude diagnostika držení těla a antropometrické měření plosky nohy. Dále u intervenční skupiny budou mít účastníci možnost vyzkoušet si zdravotní cvičení. Výsledná data předám účastníkům výzkumu do 1 týdne po posledním měření. Poté budou data anonymizována.

**Ochrana osobních údajů:** Data budou shromažďována a zpracovávána v souladu s pravidly vymezenými nařízením Evropské Unie č. 2016/679 a zákonem č. 110/2019 Sb. – o zpracování osobních údajů. Budou získávány následující osobní údaje: věk, tělesná výška a hmotnost, výsledky diagnostických testů, které budou bezpečně uchovány na heslem zajištěném počítači v uzamčeném prostoru, přístup k nim bude mít já (Bc. Klára Holečková) a vedoucí práce (Mgr. Pavlína Nováková Ph.D.).

Uvědomuji si, že text je anonymizován, neobsahuje-li jakékoli informace, které jednotlivě či ve svém souhrnu mohou vést k identifikaci konkrétní osoby – budu dbát na to, aby jednotliví účastníci nebyli rozpoznatelní v textu práce. Osobní data, která by vedla k identifikaci účastníků výzkumu, budou do 1 týdne po testování anonymizována. Získaná data budou zpracovávána, bezpečně uchována a publikována v anonymní podobě v diplomové práci, případně v odborných časopisech, monografiích a prezentována na konferencích, případně budou využita při další výzkumné práci na UK FTVS.

**Fotografie:** V průběhu výzkumu budou pořizovány fotografie. Fotografie budou anonymizovány ihned po skončení vyučovací hodiny, ve které proběhne testování a fotografie budou pořizovány. K neanonymizovaným fotografiím bude mít tedy přístup pouze hlavní řešitel (Bc. Klára Holečková), po anonymizaci budou neanonymizované fotografie ihned smazány. Anonymizace osob na fotografiích bude provedena začerněním/rozmazáním obličejů či částí těla, znaků, které by mohly vést k identifikaci jedince. Publikovány budou pouze anonymizované fotografie.

Pořizování videí/audio nahrávek účastníků: Během výzkumu nebudou pořizovány žádné audionahrávky ani videozáznamu.

V maximální možné míře zajistím, aby získaná data nebyla zneužita.

**Výsledky:** S celkovými výsledky a závěry výzkumného projektu se můžete seznámit při kontaktováním mé osoby na e-mailové adrese klara.holeckova26@gmail.com.

Jméno a příjmení předkladatele a hlavního řešitele projektu: Bc. Klára Holečková

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení : Jaroslav Mašek Podpis:……

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s účastí ve výše uvedeném projektu a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace o výzkumu, zeptat se na vše podstatné týkající se účasti ve výzkumu a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Potvrzuji, že moje dcera má platný lékařský posudek o způsobilosti k TV a sportu.
Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout účast ve výzkumném projektu nebo svůj souhlas kdykoli odvolat bez represí, a to písemně Etické komisi UK FTVS, která bude následně informovat předkladatele projektu. Dále potvrzuji, že mi byl předán jeden originál vyhotovení tohoto informovaného souhlasu.

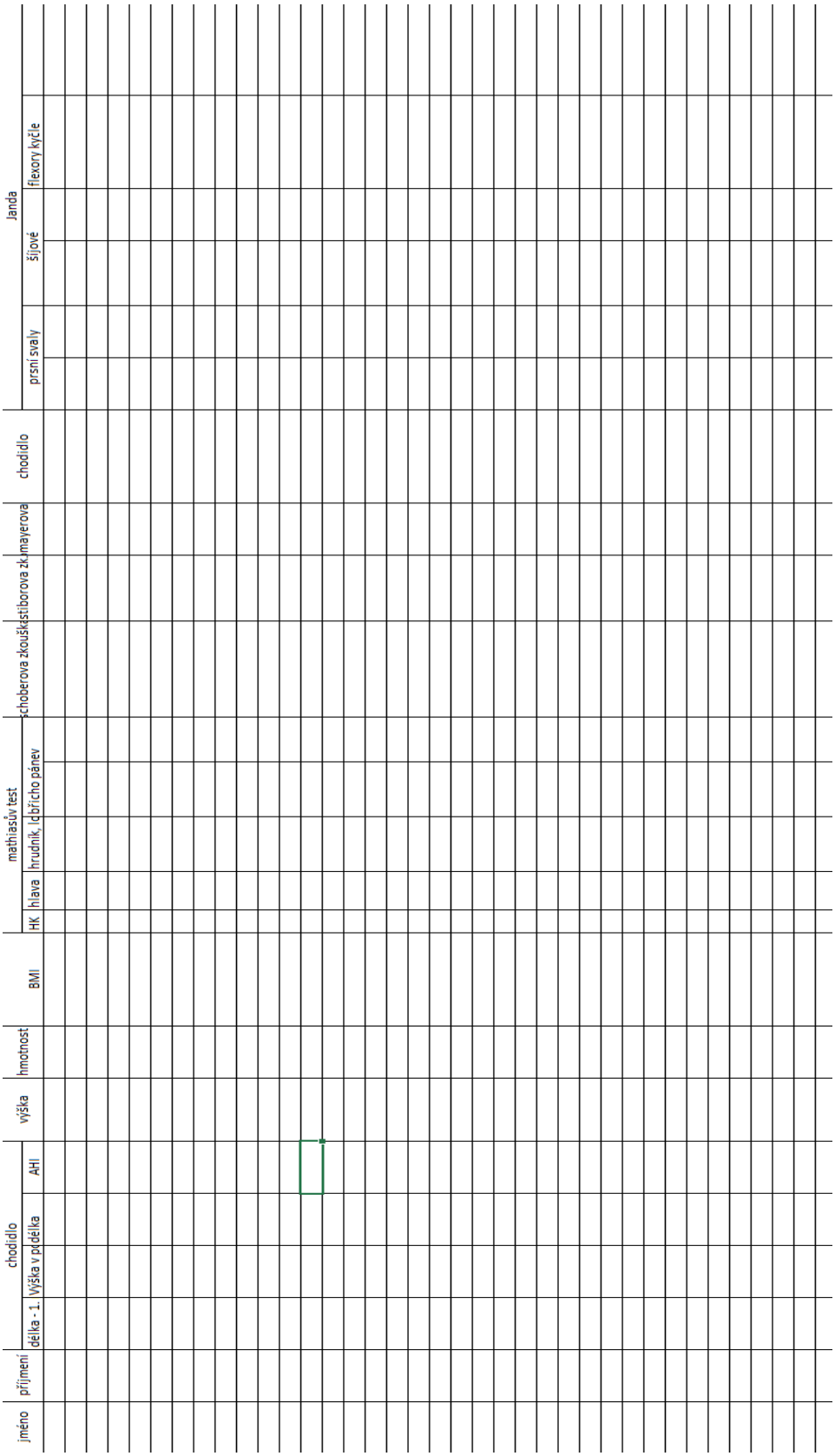
Místo, datum .....

Jméno a příjmení účastníka ..... Podpis: .....

Jméno a příjmení zákonného zástupce .....

Vztah zákonného zástupce k účastníkovi ..... Podpis: .....

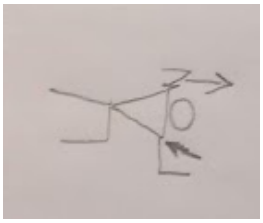
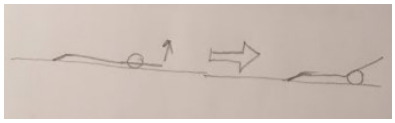
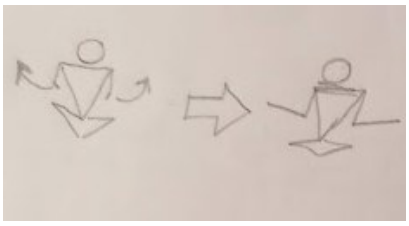
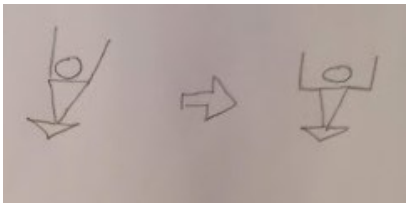
**příloha 2:** Ukázka záznamového archu

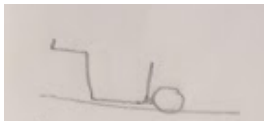
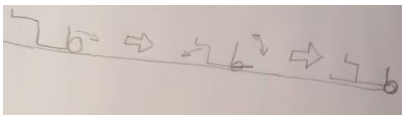
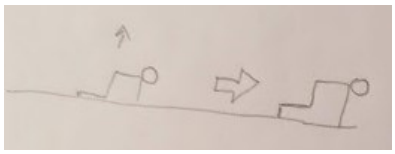
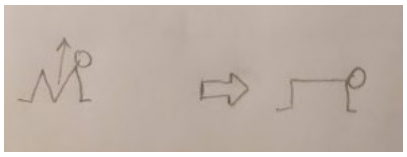
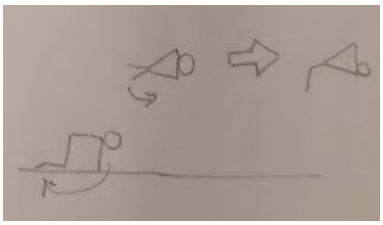


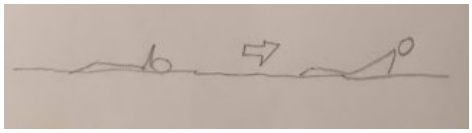
**příloha 3:** Příprava na hodiny (cíle)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | protahování prsních svalů | 7. | protažení prsních svalů |
| | protažení svalů krku | | protažení svalů krku |
| | stimulace plosky nohy s tenisákem | | posilování mezilopatkových sv. |
| 2. | posilování mezilopatkových sv. | | stimulace plosky nohy s tenisákem |
| | stimulace hlubokého stabilizačního systému | 8. | protažení prsních svalů |
| | stimulace plosky nohy s tenisákem | | protažení svalů krku |
| | masáže ve dvojicích | | posilování mezilopatkových sv. |
| 3. | protažení prsních svalů | | posílení svalů klenby nohy |
| | protažení prsních | | masáže ve dvojicích |
| | masáže ve dvojicích | | dechová cvičení |
| | dechová cvičení | 9. | protažení prsních svalů |
| 4. | posilování mezilopatkových sv. | | protažení svalů krku |
| | stimulace hlubokého stabilizačního systému | | posilování mezilopatkových sv. |
| | protažení prsních svalů | | stimulace hlubokého stabilizačního systému |
| | masáže ve dvojicích | | posílení svalů klenby nohy |
| 5. | protažení prsních svalů | | dechová cvičení |
| | posilování mezilopatkových sv. | 10. | protažení prsních svalů |
| | stimulace hlubokého stabilizačního systému | | protažení svalů krku |
| | stimulace plosky nohy s tenisákem | | posilování mezilopatkových sv. |
| 6. | protažení svalů krku | | stimulace hlubokého stabilizačního systému |
| | protažení prsních svalů | | posílení svalů klenby nohy |
| | masáže ve dvojicích | | stimulace plosky nohy s tenisákem |
| | dechová cvičení | | dechová cvičení |
| | | | masáže ve dvojicích |

**příloha 4:** Příklady cvičení ze ZTV zařazovaných do hodin

<table>
<tr><th colspan="3">Protažení prsních svalů</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Protažení<br>o žebřiny</td><td rowspan="2"> </td><td>ZP: stoj spojný paže opřena předloktím o zeď/žebřiny</td></tr>
<tr><td>„protlačit“ rameno paže opřené o zeď vpřed</td></tr>
<tr><td>Protažení vleže</td><td>  </td><td>ZP: leh na břiše, pokrčit upažmo jednu paži (pravý úhel v lokti), pokrčit unožmo stejná DK jako paže<br>Mírně odtlačit tělo od země druhou paží než je opřena o předloktí, rameno opřené paže volně na zemi</td></tr>
<tr><th colspan="3">Posílení mezilopatkových svalů</th></tr>
<tr><td rowspan="4">V leže na břiše</td><td rowspan="2">  </td><td>ZP: leh na břiše vzpažit</td></tr>
<tr><td>Zvednout paže ze země (hlava opřena o podložku)</td></tr>
<tr><td rowspan="2"> </td><td>ZP: leh na břiše vzpažit</td></tr>
<tr><td>Zvednou paže ze země do pozice pokrčit upažmo („pozice svícnu“)</td></tr>
<tr><td rowspan="4">V sedě</td><td rowspan="2">  </td><td>ZP: sed zkřižný pokrčit vzpažmo</td></tr>
<tr><td>Narovnat záda lopaky tlačit k sobě, pokrčit vzpažmo předloktí ven</td></tr>
<tr><td rowspan="2">  </td><td>ZP: sed zkřižný vzpažit</td></tr>
<tr><td>Rovná záda lopatky k sobě pokrčit upažmo</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="3">Stimulace hlubokého stabilizačního systému</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Pozice „Brouka“</td><td rowspan="2">  </td><td>ZP: leh předpažit, pokrčit přednožmo</td></tr>
<tr><td>Výdrž, zpevněný trup</td></tr>
<tr><td rowspan="2">  </td><td>ZP: stejná jako předchozí</td></tr>
<tr><td>Pohyby pažemi a DK, vzpažování, natažení DK</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Na čtyřech</td><td rowspan="2">  </td><td>ZP: vzpor klečmo</td></tr>
<tr><td>Zpevnit celé tělo, opřít se o palce na nohou a mírně zvednout kolena ze země a výdrž</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Dechová cvičení</td><td colspan="2">ZP: leh na zádech, ruce zboku na břiše</td></tr>
<tr><td colspan="2">Snaha o nádech zpevnit celý trup a s výdechem uvolnit</td></tr>
<tr><td colspan="3">Stimulace plosky nohy</td></tr>
<tr><td colspan="3">Masáž tenisovým míčkem</td></tr>
<tr><td colspan="3">Muchlání papíru chodidly</td></tr>
<tr><td colspan="3">Přenášení předmětů chodidly</td></tr>
<tr><td colspan="3">Chůze naboso</td></tr>
<tr><td colspan="3">„píďalky“</td></tr>
<tr><td colspan="3">Další cvičení</td></tr>
<tr><td rowspan="2">„Pozice raka“</td><td rowspan="2">  </td><td>ZP: vzpor vzadu sedmo pokrčmo</td></tr>
<tr><td>Srovnat záda lopatky tlačit k sobě a dolů, zvednou pánev do roviny – „pozice raka“</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Úklony hlavy</td><td rowspan="2"> </td><td>ZP: sed zkřižný</td></tr>
<tr><td>Úklon hlavou vlevo/vpravo, můžeme pomoci pažemi</td></tr>
<tr><td rowspan="2">„Pozice kočička“</td><td rowspan="2">  </td><td>ZP: Vzpor klečmo „pozice kočičky“</td></tr>
<tr><td>Narovnat záda a točit se směrem k nohám (ty se přiblíží k trupu)</td></tr>
</table>

| | | |
|---|---|---|
| „Pozice kobra“ |  | ZP: leh na břiše ruce opřené o zem vedle ramen |
| | | Zvednout trup ze země, možnost rotace – podívat se za levou/pravou patou |
| **Relaxační** | | |
| Nácvik dechu do břicha/hrudníku | ZP: leh na zádech, jedna ruka na břiše jedna na hrudníku | |
| | Postupně střídat nádechy do hrudníku a do břicha | |
| Masáž ve dvojici | Za pomoci tenisového/volejbalového míče | |

**příloha 5**: Výsledky z úvodního a závěrečného měření

| | | | | chodidlo | | | | matthiasův test | | | | | | | | Zkrácené svaly | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Hmotnost | výška | délka - 1. i | Výška v pc | délka | AHI | HK | hlava | hrudník, lo | břicho pár | součet | berova zko | tiborova zk | mayerova | prsní svaly | | levá trapéz | levá |
| 1. kontrolní | 1. | 48,4 | 155 | 16,4 | 6 | 22 | 0,365854 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 10 | 13 | -4 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| | 2. | 45,3 | 151 | 17,8 | 5,5 | 23,7 | 0,308989 | 1 | 1 | 3 | 1 | 6 | 8 | 8 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | 3. | 38,7 | 136 | 13,8 | 5,5 | 19,5 | 0,398551 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 9 | 10 | 8 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | 4. | 47,1 | 159 | 16,3 | 6 | 21,9 | 0,368098 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 8 | 11 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| | 5. | 56,3 | 173 | 17,4 | 6,4 | 23,2 | 0,367816 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 8 | 13 | 9 | 1 | 3 | 1 | 1 |
| 2. kontrolní | 1. | 50,9 | 154 | 16,2 | 5,7 | 21,8 | 0,351852 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 8 | 10 | 18 | 3 | 3 | 2 | 1 |
| | 2. | 53,5 | 167 | 16,5 | 5 | 22 | 0,30303 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 7 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 3. | 59,6 | 169 | 15,5 | 5,8 | 22,6 | 0,374194 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 6,5 | 5,5 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 4. | 37 | 157 | 16 | 5,6 | 21,2 | 0,35 | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 | 6,5 | 7 | --- | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | 5. | 50,8 | 160 | 17,5 | 6 | 23,3 | 0,342857 | 1 | 2 | 1 | 3 | 7 | 9 | 13 | 17 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| | 6. | 55 | 157 | 15,5 | 5,7 | 21,9 | 0,367742 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 7 | 9,5 | 20 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | 7. | 49,2 | 162 | 16,7 | 6,5 | 22,4 | 0,389222 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 7 | 9 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| 1. testovaná | 1. | 71,5 | 171 | 17,1 | 6,5 | 23,9 | 0,380117 | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 | 9 | 13 | 9 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| | 2. | 62,5 | 181 | 17,2 | 6,5 | 23,4 | 0,377907 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 9 | 14 | -17 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| | 3. | 55,5 | 167 | 16 | 6,3 | 22 | 0,39375 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 7 | 12 | -7 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 4. | 52,4 | 174 | 17,9 | 6,5 | 24,1 | 0,363128 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 8 | 9 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | 5. | 49,9 | 164 | 15,2 | 5,5 | 21 | 0,361842 | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 | 8 | 10 | -10 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | 6. | 57,6 | 170 | 17,5 | 6,8 | 24,3 | 0,388571 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 9 | 12 | 19 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 7. | 57 | 158 | 18,6 | 6,3 | 24,5 | 0,33871 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 9 | 17 | 23 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | 8. | 59,6 | 177 | 19 | 6,5 | 25,1 | 0,342105 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 7 | 14 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 9. | 55,7 | 156 | 16,8 | 7,8 | 22,1 | 0,464286 | 1 | 2 | 2 | 1 | 6 | 8 | 9 | -6 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| | 10. | 42,5 | 160 | 17,5 | 6 | 23,3 | 0,342857 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 9 | 8 | 15 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 11. | 47,9 | 159 | 18,9 | 6,9 | 25 | 0,365079 | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 | 9 | 10 | 5 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| | 12. | 47,1 | 159 | 15,8 | 6,2 | 22,1 | 0,392405 | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 | 8 | 7 | -3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 2. testovaná | 1. | 67,7 | 171 | 16,8 | 6,1 | 22,8 | 0,363095 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 11 | 9 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2. | 56,1 | 161 | 16,5 | 5,3 | 22,9 | 0,321212 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 9 | 8,5 | 15 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | 3. | 62 | 169 | 16,5 | 5,2 | 23,4 | 0,315152 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 7 | 13 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 4. | 55,2 | 161 | 16,6 | 6,3 | 22,7 | 0,379518 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 8 | 6 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 5. | 49,8 | 164 | 18 | 5,2 | 22,2 | 0,288889 | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 | 8 | 13 | 7 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| | 6. | 44 | 160 | 17 | 6,5 | 22,5 | 0,382353 | 2 | 2 | 1 | 2 | 7 | 7 | 8 | 8 | 1 | 1 | 2 | 2 |

| | | | | délka - 1. i | Výška v pc | délka | AHI | HK | hlava | hrudník, lo | břicho pár | součet | | | | prsní svaly | | levá trapéz | levá |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. kontroln | 1. | 49,1 | 155 | 16,9 | 6,3 | 22,8 | 0,372781 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 6 | 8,5 | -5 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | 2. | 46,5 | 152 | 17,6 | 5,1 | 23,7 | 0,289773 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | 8 | 7,5 | 6 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| | 3. | 39,6 | 136 | 13,8 | 5,5 | 19,5 | 0,398551 | 3 | 1 | 2 | 1 | 7 | 12 | 12 | 7 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | 4. | 47,7 | 158 | 17 | 6,3 | 22 | 0,370588 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | 7 | 10 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | 5. | 56,7 | 173 | 17,3 | 6,5 | 23,8 | 0,375723 | 1 | 1 | 1 | 3 | 6 | 10 | 9,3 | 11 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 2. kontroln | 1. | 50,6 | 152 | 16,7 | 5,5 | 22,9 | 0,329341 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 8 | 6 | 23 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| | 2. | 54,3 | 168 | 17,3 | 6,3 | 22,3 | 0,364162 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 8 | 10 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 3. | 61,4 | 167 | 16,6 | 5,8 | 23 | 0,349398 | 2 | 1 | 2 | 2 | 7 | 8 | 8 | -5 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| | 4. | 39,1 | 159 | 15,5 | 5,9 | 21 | 0,380645 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 8 | 10 | | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | 5. | 50,8 | 160 | 16,5 | 5,8 | 22,1 | 0,351515 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | 8 | 10 | 21 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| | 6. | 56,6 | 158 | 16,3 | 6,1 | 22,8 | 0,374233 | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 | 11 | 10 | 19 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | 7. | 49,4 | 160 | 15,7 | 6,2 | 21,9 | 0,394904 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 8 | 7 | 7 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| 1. testova | 1. | 71,6 | 169 | 17 | 6,2 | 23,1 | 0,364706 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 12 | 12 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2. | 63,9 | 183 | 17,5 | 6,6 | 23,5 | 0,377143 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 9 | 13 | -24 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 3. | 48,3 | 149 | 16,2 | 6,5 | 22,1 | 0,401235 | 1 | 2 | 3 | 2 | 8 | 6,5 | 7 | -7 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| | 4. | 52,8 | 172 | 17,8 | 6,3 | 24,1 | 0,353933 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 8 | 10 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 5. | 49,5 | 166 | 15,6 | 5,8 | 22,6 | 0,371795 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 11 | 11 | -20 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| | 6. | 54,8 | 172 | 16,9 | 6,3 | 23,1 | 0,372781 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 11 | 12 | 22 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | 7. | 58,5 | 158 | 18,1 | 6,4 | 24,3 | 0,353591 | 2 | 1 | 1 | 3 | 7 | 10 | 11 | 25 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 8. | 59,4 | 177 | 19 | 6,4 | 25,2 | 0,336842 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 9 | 11 | 14 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| | 9. | 54,3 | 158 | 15,7 | 6,9 | 21,1 | 0,43949 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 9,5 | 10 | -21 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| | 10. | 43,2 | 158 | 16,4 | 5,5 | 22,2 | 0,335366 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 8 | 10 | 12 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| | 11. | 54,5 | 164 | 16,5 | 6,8 | 23,9 | 0,412121 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 7,5 | 12 | -15 | 3 | 3 | 1 | 2 |
| | 12. | 49,5 | 149 | 16,5 | 6,5 | 21,8 | 0,393939 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 9,5 | 9 | -8 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| 2. testova | 1. | 67,7 | 171 | 16,5 | 6,3 | 22,5 | 0,381818 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 11 | 9 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2. | 56,1 | 161 | 16,2 | 5,5 | 22,9 | 0,339506 | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 | 9 | 8,5 | 15 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| | 3. | 61,8 | 169 | 16,8 | 5,9 | 23,7 | 0,35119 | 1 | 1 | 2 | 2 | 6 | 10 | 8,5 | 18 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 4. | 59 | 159 | 16,3 | 5,8 | 22,2 | 0,355828 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | 10,5 | 13 | 5 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| | 5. | 49,5 | 162 | 17,9 | 5,4 | 23,9 | 0,301676 | 2 | 2 | 2 | 1 | 7 | 10 | 9,5 | 10 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 6. | 43,4 | 158 | 17,1 | 6,5 | 22,6 | 0,380117 | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | 11 | 9,5 | 16 | 1 | 2 | 2 | 2 |