

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Studijní program kinantropologie

**Vliv intervenčního programu Aerobics Body Express  
na svalovou sílu**

Disertační práce

Vedoucí práce:

**Doc. PhDr. Viléma Novotná**

Vypracovala:

**Mgr. Klára Kovaříková**

Prohlašuji, že jsem disertační 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 17. 5. 2019

podpis studenta

### Evidenční list

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

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala své školitelce Doc. PhDr. Vilémě Novotné za vedení a cenné připomínky při realizaci této práce.

Velké poděkování patří také RNDr. Martinu Žofkovi, Ph.D., kterému jsem nesmírně vděčná za veškerou pomoc a podporu. Dále děkuji své rodině za trpělivost.

## **Abstrakt**

- Název:** Vliv intervenčního programu Aerobics Body Express na svalovou sílu.
- Cíl:** Cílem práce je ověřit účinnost intervenčního programu Aerobics Body Express a analyzovat jeho vliv na tři vybrané druhy svalové síly a tři svalové partie.
- Metody:** Tříměsíční intervenční program bude realizován v rámci studijního plánu předmětu Aerobik na Palestře, Vysoké škole tělesné výchovy a sportu. Výzkumný soubor bude tvořit 95 studentů 2. ročníku vysoké školy Palestry. Vliv intervenčního programu Aerobic Body Express na jednotlivé druhy svalové síly bude posuzován na základě rozdílu ve výsledcích pretestů před působením tříměsíčního intervenčního programu a posttestů po jeho ukončení. Měření jednotlivých druhů svalové síly proběhne pomocí baterie vybraných motorických testů. Pro statistické vyhodnocení změn výkonnosti bude použit párový znaménkový test a Wilcoxonův test. K určení věcné významnosti výsledků testů bude použit Cohenův koeficient d.
- Výsledky:** Měření prokázalo u experimentální skupiny statisticky prokazatelné změny ve všech testech. V testech na břišní svalstvo došlo k signifikantním změnám. Hodnoty ukazatele věcné významnosti byly u dynamického testu na břišní svalstvo 0,62 a u statického testu 0,68.
- Klíčová slova:** program aerobik, svalová síla, motorické testy, vytrvalostně-silové schopnosti, plyometrie.

## Abstract

- Title:** Effect of the Aerobics Body Express intervention program on muscle strength.
- Objectives:** The goal of the study is to validate the efficiency of the Aerobics Body Express intervention program and analyze its impact on three selected types of muscle strength and three muscle groups.
- Methods:** The three-month intervention program shall be implemented as part of the syllabus of the Aerobics course at Palestra College of Physical Education and Sport. The studied population sample shall consist of 95 second-year students of Palestra College. The effect of the Aerobic Body Express intervention program on the individual types of muscle strength shall be assessed based on the difference in the results of pretests taken before application of the three-month intervention program and posttests taken after its completion. This shall constitute a quasi-experiment. The individual muscle strength types shall be measured using a battery of selected motor tests. To assess the changes in performance from the point of view of statistics, we shall use the signed-rank and Wilcoxon tests. To determine the effect size of the test results, we shall use the Cohen's d coefficient.
- Results:** The measurements demonstrated statistically verifiable changes in all tests for the experimental group. Abdominal muscles tests showed significant changes. The values of the effect size coefficient were 0,62 and 0,68 in dynamic and static abdominal muscles tests, respectively.
- Key words:** Aerobics program, muscle strength, motor tests, strength-endurance capacity, plyometrics.

# OBSAH

REJSTRÍK POJMŮ A SEZNAM ZKRATEK .....	10
1 ÚVOD .....	12
1.1 Úvod .....	12
1.2 Stanovení výzkumného problému .....	14
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA .....	17
2.1 Benefity cvičení .....	17
2.1.1 Příčiny nedostatku pohybu a začlenění pravidelné pohybové aktivity .....	17
2.1.2 Zlepšení zdravotního stavu, eliminace stresu .....	21
2.1.3 Nadváha a snížení hmotnosti .....	23
2.1.4 Zpomalení procesu stárnutí .....	26
2.2 Wellness, fitness .....	28
2.2.1 Wellness .....	28
2.2.2 Fitness .....	31
2.3 Kondice a její faktory .....	32
2.3.1 Kondiční pohybové schopnosti .....	34
2.3.2 Koordinační pohybové schopnosti .....	36
2.4 Svalová síla .....	37
2.4.1 Biomorfologická podstata a svalové kontrakce .....	38
2.4.2 Ovlivňování a měření silových schopností .....	40
2.4.3 Silový trénink .....	42
2.4.4 Posilování v aerobiku .....	47
2.5 Aerobik .....	51
2.5.1 Historie a vývoj .....	52
2.5.2 Specifické systémy v aerobiku – hudba a názvosloví .....	56
2.5.3 Stavba lekce, tvorba choreografie a metodika .....	59
2.5.4 Osobnost cvičitele, Body image .....	66
2.5.5 Moderní dělení pohybových programů a různé formy skupinového cvičení .....	70
2.6 Posilovací program Aerobics Body Express .....	78
2.6.1 Záznam choreografie a popis prvků .....	79
2.7 Hlavní procvičované a měřené svalové skupiny .....	88
2.7.1 Svaly horních končetin, zad a hrudníku .....	89
2.7.2 Svaly dolních končetin .....	90

2.7.3 Břišní svalstvo .....	91
2.8 Testování .....	92
2.8.1 Motorické testy.....	93
2.8.2 Baterie motorických testů .....	94
2.9 Shrnutí .....	98
3 CÍL, HYPOTÉZY A ÚKOLY VÝZKUMU .....	99
3.1 Cíl.....	99
3.2 Hypotézy.....	99
3.3 Úkoly.....	99
4 METODIKA .....	101
4.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	101
4.2 Organizace výzkumu.....	102
4.3 Výzkumný design .....	103
4.4 Výběr testů.....	103
4.5 Metody vyhodnocování výzkumných údajů.....	104
4.6 Limity výzkumu.....	106
5 VÝSLEDKY A DISKUZE .....	108
5.1 Výsledky testu normality zkoumaných veličin jednotlivých testů .....	108
5.1.1 Test 1 – tricepsově kliky ve vzporu na začátku bradel (T1) .....	108
5.1.2 Test 2 – sedy lehy pokrčmo (T2).....	112
5.1.3 Test 3 – skok do dálky z místa (T3) .....	114
5.1.4 Test 4 – skok do výšky (T4).....	117
5.1.5 Test 5 – výdrž v sedu v záklonu s přednožením (T5).....	119
5.1.6 Test 6 – výdrž ve shybu nadhmatem (T6).....	122
5.2 Výsledky statistického testování rozdílů pro experimentální a kontrolní skupinu v pretestu a posttestu.....	125
5.2.1 Test 1 – tricepsově kliky ve vzporu na začátku bradel (T1) .....	126
5.2.2 Test 2 – sedy lehy pokrčmo (T2).....	128
5.2.3 Test 3 – skok do dálky z místa (T3) .....	130
5.2.4 Test 4 – skok do výšky (T4).....	132
5.2.5 Test 5 – výdrž v sedu v záklonu s přednožením (T5).....	134
5.2.6 Test 6 – výdrž ve shybu nadhmatem (T6).....	137
5.3 Výsledky měření druhů svalové síly .....	140
5.3.1 Dynamická síla .....	140



5.3.2 Statická síla .....	140
5.3.3 Plyometrická síla .....	141
5.4 Shluková analýza dat.....	142
5.5 Diskuze .....	151
6 ZÁVĚR.....	156
SEZNAM LITERATURY .....	159
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	171
SEZNAM TABULEK .....	172
SEZNAM GRAFŮ .....	174
PŘÍLOHY .....	176

## REJSTŘÍK POJMŮ A SEZNAM ZKRATEK

abdukce	odtažení
ABE	pohybový program Aerobics Body Express
addukce	přitažení
antagonista	sval působící v opačném směru
A-Sq	Anderson-Darling statistika
ATP	adenosintrifosfát
atrofie	úbytek svalové hmoty
CP	kreatinfosfát
D	Kolmogorov-Smirnov statistika
d	Cohenův koeficient věcné významnosti
deprese	snížení, pokles
dysbalance	nerovnováha
elevace	zvýšení
explozivní	výbušný
extenze	natažen
flexe	ohnutí
hypertrofie	nárůst svalové hmoty
hypokinéza	nedostatek pohybové aktivity
choreografie	sestava cviků
IP	intervenční program

L	levá
LA	laktát
lordóza	předozaďní vychýlení páteře, prohnutí
P	pravá
plyometrie	výbušnost
pronace	rotace předloktí, dlaň otočená vzad
protrakce	odtažení od středu těla
retrakce	přitažení ke středu těla
supinace	rotace předloktí, dlaň otočená vpřed
TF	tepová frekvence
W	statistika v testech Shapiro-Wilk, Wilcoxon a signed-rank
W-Sq	Cramér-von Mises statistika

# 1 ÚVOD

## 1.1 Úvod

Pohyb je součástí člověka od nepaměti. O významu pohybové aktivity a jejich blahodárných účincích jsme přesvědčováni již celá staletí. Spojitost mezi tělesným pohybem a zdravím, jak fyzickým, tak duševním, je zcela zřetelná. Pro zdraví není třeba podávat velké výkony, jedná se především o jednoduché pohybové aktivity, které přispívají k bio-psycho-socio-spirituální pohodě člověka (Křivohlavý, 2001). Pohybová činnost nemusí být vždy v podobě sportu a sportovní výkonnosti, může se jednat o běžné denní aktivity, jako je chůze po schodech, procházka se psem či fyzická práce na zahradě. Hlavní význam pohybové činnosti je aktivní životní styl vedoucí ke zdravému spokojenému životu. Vhodná pohybová činnost umožňuje člověku vyrovnat se s negativními vlivy každodenního života. Pohyb je skvělou možností, jak odbourat stres, deprese, snížit úzkostné stavy, jak zvýšit sebevědomí a posílit sebedůvěru. Pravidelná pohybová aktivita je základem zdravého životního stylu.

Dle Bunce (1995) je pohyb jeden z nejefektivnějších prostředků podpory zdraví a prevence nemocí. Hypokinéza je jedním z hlavních faktorů srdečních a dalších degenerativních chorob. Mezi další projevy můžeme zmínit zhoršení svalových dysbalancí, zvýšení nadváhy či až obezity a snížení fyzické kondice. S věkem se zvyšuje ochablost kosterního svalstva a to má významný podíl na zhoršení kvality života. Několik posledních desítek let je charakteristickým nedostatkem pohybu a malou motivací k aktivnímu životnímu stylu. Sedavý životní styl je třeba vykompenzovat aktivní pohybovou činností, ať už se jedná o rekreační nebo výkonnostní sport. Fyzicky namáhavá pohybová aktivita vyvolává určité změny v našem těle a dává podněty k adaptaci organismu na zátěž. Pohyb jako takový se podílí i na formování postavy, ale především pomáhá zajistit stálost vnitřního prostředí, stimuluje činnost orgánů a organismu jako celku. Vhodný způsob života je zapotřebí začít vytvářet už v mladém věku.

Poměr pravidelně sportující populace je dle studie Special Eurobarometr 412 (2014) 41 % sportujících alespoň 1x týdně a 59 % nesportujících. I když máme znalosti o prospěšnosti sportu ke zdraví, přes veškerou propagaci nejsme schopni docílit většiny pravidelně sportující populace. Není až tak podstatný druh sportu, který si vybereme, důležitý je efekt pohybové aktivity a samotný prožitek. Sekot (2008) definuje sport jako *„institucionalizovanou pohybovou aktivitu motivovanou zvýšením celkové kondice, osobním*

*prožitkem či cíleným výsledkem nebo výkonem.*“ Pro většinu lidí je sport pouze zájmovou a rekreační záležitostí, pro některé jedince je významnou částí jejich života. Autorka práce se přes 20 let pohybuje v oblasti aerobiku a fitness, z tohoto důvodu je práce zaměřena na aerobik. Aerobik a jeho různé formy můžeme zařadit do gymnastických forem, jejichž hlavním cílem je zvýšení kondice za účelem zlepšení zdravotně orientované zdatnosti. Osobní prožitek při skupinovém cvičení je umocněn ještě navíc hudbou. Výsledkem pro nás může být kromě dobrého pocitu i zdravé, zpevněné a formované tělo.

Aerobik – aerobní gymnastika – patří jako typ pohybové aktivity mezi druhy gymnastiky (Jarkovská, 1985). Aerobní gymnastika vznikla původně z aerobního tance, odpovídá kritériím aerobní zátěže podle aerobního kondičního programu Dr. K. Coopera (1980). Počátky aerobiku můžeme najít už na konci šedesátých let minulého století. Svě největší popularity dosáhl od osmdesátých let a zájem o toto cvičení přetrvává dodnes.

Aerobní gymnastika je určena především ženám, neboť nedílnou součástí této pohybové aktivity je hudební doprovod. Zvládnutí hudebně-pohybového souladu je pro mužskou populaci náročnější než pro dívky a ženy. Převaha návštěvnic skupinových lekcí je značná, ale není vymezená pouze pro ženskou populaci. Zejména v poslední době mnohem více než dříve jsou mezi cvičícími i muži. Přispívá k tomu nejen mnoho mužských instruktorů, ale právě silovější zaměření lekcí s jednodušším charakterem choreografie a celkovou náročností na koordinaci a paměť. V poslední době vzniká mnoho pohybových programů skupinového cvičení vyhovujících i mužům. Kromě tréninku kardiovaskulárního systému je třeba věnovat pozornost především aktivní složce pohybového systému, a to svalům. Posilování v lekcích aerobiku přispívá k všestrannému harmonickému rozvoji člověka, neboť kromě kondiční složky zahrnuje i složku koordinační, estetickou a rozvoj pohybové paměti.

Disertační práce se zabývá konkrétním posilovacím programem Aerobics Body Express (dále jen ABE). Aerobik, neboli aerobní gymnastika má v dnešní době mnoho různých forem, akcentovány jsou především lekce zaměřené kondičně na rozvoj svalové vytrvalosti. K tomuto účelu slouží bezpočet ověřených ale i stále vznikajících nových cvičebních pomůcek, které se těší velké oblibě. Patří sem i tradiční posilování vlastní hmotností těla. Posilovací programy aerobiku neslouží k hypertrofii svalstva, ale ke zpevnění a zformování postavy, k ovlivnění vytrvalostní síly a dalších složek tělesné zdatnosti, ale i ke

zlepšení správného držení těla. Rozdílný charakter posilování je především v zakomponování cviků do choreografie (sestavy cviků) a dynamika cvičení.

V teoretické části postupujeme ke specializované části aerobiku přes uvedení primárních a nezbytných potřeb pohybu a péče o tělo. Z tohoto důvodu řadíme v první části práce kapitoly Benefity cvičení a Wellness, fitness. Práce se nezabývá soutěžní formou aerobiku, není koncipována jako vědecký výzkum zaměřený na zvyšování sportovní výkonnosti, ale jako výzkum směřovaný k motivaci cvičení široké veřejnosti. Cvičební program ABE je určen pro skupinové cvičení ve fitness centru, nicméně izolované posilovací cviky je možné použít kdekoliv, třeba i v domácím prostředí. Je vhodný jak pro muže, tak pro ženy.

## **1.2 Stanovení výzkumného problému**

Cílem výzkumu je ověření jednoduchého efektivního a koordinačně nenáročného aerobního programu, který nevyužívá k posilování žádné moderní ani tradiční pomůcky, ale je založen na posilování vlastní hmotností těla. Posilování bez pomůcek má dnes z pohledu široké veřejnosti lehce inferiorní postavení vůči propagovaným posilovacím pomůckám. Aerobní posilovací program ABE je choreografie složená ze silových prvků působících na rozvoj plyometrické, dynamické a statické síly. Cílem práce je analyzovat vliv intervenčního programu na tři vybrané druhy svalové síly a tři svalové partie.

Výzkumů a experimentů v oblasti aerobiku není mnoho. Ve většině případů se zkoumá aerobní a anaerobní práh nebo tepová frekvence z odlišného hlediska. Ovlivnění různých druhů síly posilovacím druhem aerobiku jsme nedohledali. V poslední době se můžeme v aerobiku setkat s hojným zapojováním plyometrických cviků do choreografie. Mnoho studií se zabývá explozivní silou a jejím ovlivněním ve sportu, jedná se ale o klasické sporty, jako např. atletika, volejbal atd. V aerobiku považujeme implementaci těchto cviků do choreografie za nadbytečnou. Naše předpoklady vychází především ze skutečnosti, že aerobik je převážně realizován jako komerční sportovní aktivita a v užším slova smyslu není sportem, jehož cílem je zvyšování explozivní síly za účelem lepší výkonnosti. Explozivní síla v komerčním aerobiku není tak důležitá, jako je tomu v soutěžních sportech, přesto jsou plyometrické cviky hojně zařazovány do lekcí aerobiku. Z tohoto důvodu chceme zjistit, zda zapojování náročných plyometrických cviků v hodinách aerobiku je opodstatněné.

Gymnastické posilování, stejně tak posilování v lekcích aerobiku, se využívá hlavně za účelem zvýšení úrovně síly bez výrazné svalové hypertrofie (Křištofič, 2014). Pro posílení horních končetin jsou nejvhodnější různá tlaková cvičení, variace kliků, shybů a vzporů (Lauren & Clark, 2013). Břišní svalstvo, můžeme rozdělit na povrchovou a hlubokou vrstvu ventrálních svalů středu těla. Ty první je vhodné procvičovat klasickou koncentrickou (dynamickou) kontrakcí, zvedáním horní poloviny trupu. Hlubokou vrstvu svalů dobře procvičíme izometrickou (statickou) kontrakcí, nejlépe tzv. core tréninkem (Thurgood & Paternoster, 2014), ještě lépe se zapojením aktivace pánevního dna. Křištofič (2012) uvádí, že posilování svalů tělesného jádra (Core) je třeba vnímat jako doplněk klasického posilování a ne jako jeho náhradu. V aerobiku se poslední dobou také objevují různé názory a diskuze, který trénink je prioritní, zda posilování povrchové vrstvy ventrálních svalů nebo posilování hluboké vrstvy břišních svalů. Z tohoto důvodu nás zajímá, u kterého z testů na břišní svalstvo zaznamenané větší změnu po aplikaci intervence programem ABE.

Název programu Aerobics Body Express vychází z anglické terminologie, která je v aerobiku běžně používána. Express značí zhuštění a stlačení obsahu - intenzivnější cvičení s výsledky v kratším čase. Latinské slovo *expressus* značí přídavné jméno výrazný a *express* se používá pro označení rychlé služby. *Body* je označení pro posilovací lekce zabývající se tělesným vzhledem, posilováním svalstva. *Aerobics* vyjadřuje doslova aerobik, skupinové cvičení s hudbou.

Tříměsíční intervenční program je realizován ve výuce povinně volitelného předmětu na vysoké škole. Výzkumné měření je provedeno na základě dostupnosti a konkrétních možností. Nevýhodou komerčních lekcí nabízených ve fitness centrech je otevřený systém frekvence. I když v poslední době většina fitness center přechází z jednotlivého vstupného na klubový systém, nabídka lekcí je pro klienty otevřená. Z tohoto důvodu je výzkum proveden na studentech, kteří navštěvovali lekce v předmětu "aerobik" pravidelně po dobu trvání semestrální výuky.

Baterie motorických testů je vybrána v souvislosti na zaměření testování daných druhů síly a vybraných svalových partií. Posilovací cviky jsou v programu ABE zakomponovány do choreografie, ale stejně tak je možné je pro zlepšení kondice praktikovat izolovaně. Záměrem studie je prokázání účinnosti cviků využívajících hmotnost vlastního těla a ověření, zda při aplikaci 1x týdně po dobu tří měsíců je aerobní posilovací program dostatečný a vede ke změnám úrovně vytrvalostní svalové síly.

Rozvíjející pohybový program ABE je vhodný pro širokou veřejnost. Vytrvalostní síla je druh pohybové schopnosti, kterou je každý člověk schopen v určité míře ovlivnit. Jsme přesvědčeni o tom, že pravidelným cvičením, za které se považuje již trénink 1x týdně, je možné zlepšit svůj stav tělesné zdatnosti.



## 2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

### 2.1 Benefity cvičení

Pohyb přináší člověku mnoho výhod a má jen málo nebo žádné negativní vedlejší účinky. Pohybová námaha se nám v budoucnu vrátí, je to investice do zdraví. Při sportu se dostaví prožitek uspokojení a uvolnění. Při střední intenzitě cvičení většina lidí zažívá díky vyplavování hormonů štěstí – endorfinům – zlepšení nálady. Příjemné pocity přetrvávají i po ukončení pohybové aktivity. V současné době však před odborníky leží veliký problém, jak motivovat širokou veřejnost k pohybu a k aktivnímu životnímu stylu.

#### 2.1.1 Příčiny nedostatku pohybu a začlenění pravidelné pohybové aktivity

V dnešní době většina populace na celém světě trpí hypokinezi. I když se wellness a životní styl „a la fitness“ čím dál více stávají aktuálními tématy společnosti, celkově na světě převažuje ve způsobu života obyvatelstva nedostatek pohybu, nadváha či až obezita a zdravotní problémy, které by nemusely být v případě aktivního životního stylu. Sedavý životní styl v současné době převládá u 82 až 84 % populace (Bunc, 2014).

Problémem je fyzická aktivita už u malých dětí. Děti napodobují své rodiče, kopírují jejich zvyky a chování. Málokteré dítě je schopno vymanit se ze špatných stravovacích zvyků své rodiny a změnit pohybové návyky. Tělesná výchova (TV) a sport v rámci školní docházky v několika posledních desetiletích upadají, množství povinné pohybové aktivity se dramaticky snižuje a tím vzniká problém nadváhy a obezity již u malých dětí. „*Pohybové návyky a kladný vztah k pohybu by měly děti získávat nejen v rodině, ale také ve škole, jelikož právě pedagogové mají možnost ovlivnit chování a jednání dětí a tím mohou ovlivnit jejich způsob života*“ (Bunc, 2008). Také Hnízdil, Šavlík a Chválová (2005) upozorňují na význam tělesné výchovy ve školním prostředí a doporučují začlenit do TV určité cviky a zásady pro vytvoření svalové rovnováhy a upevnění správného držení těla u dětí.

Pohodlný a sedavý způsob života se stává samozřejmostí. Technologie se stále vyvíjí, život je rychlejší, komfortnější a konzumnější. Největší změna probíhá od druhé poloviny minulého století. Lidé v dřívějších dobách měli mnohem více pohybu než nyní. V dnešní době (21. století a několik desetiletí konce 20. století) dochází k velké urbanizaci, k masovému nárůstu automobilové dopravy, a s tím souvisí snížení rozsahu pravidelného pohybu. Všechny ruční práce nahrazují stroje, máme minimální potřeby hýbat se (ovladače na televizi, auta,

vyhřívání domu – otoční termostatu oproti nasekání dříví atd.). Moderní technika nám ulehčuje život a práci, avšak při tom opomíjíme, že tou nejdůležitější součástí života jsme my. Každý krok pryč od pohybových úkonů nás vede k línému stylu života (Sharkey & Gaskill, 2013).

Primárně je třeba přerušit staré špatné návyky a zlomit stereotyp chování vedoucí k pohybové inaktivitě a nastartovat nové zdravé pohybové návyky. Proto je nutné překonat překážky, které vedou k nechuti z pohybu a představit si sám sebe v ideální podobě, stanovit si jasné cíle a pomalu se k nim propracovávat. Silou myšlenky můžeme ovlivnit své cíle, neboť pocity velmi silně působí na naše fyzické tělo. Dle Franckhe (2010) bychom se mohli pozitivními emocemi dokonce i ochránit před některými nemocemi a vytvořit si tak silný imunitní systém.

Jedna z nejčastějších výmluv na inaktivitu je nedostatek času, hodně práce, velká zaměstnanost a únava. Dle studie Special Eurobarometr 412 (2014) tento důvod uvádí 42 % populace. V roce 2009 to bylo 45 %, což značí nepatrné zlepšení. Dalším častým důvodem k nesportování je nechuť k pohybu, nedostatek zájmu a motivace (20 %), nemoci a zdravotní omezení (13 %) a finance (10 %) (Special Eurobarometr 412, 2014). Jiné zábrany k provádění fyzické aktivity jsou dle Sharkeye a Gaskilla (2013) nízká sebekázeň a absence trpělivosti, nedostatek možností a nevhodné podmínky k pohybu, nedostatek sebedůvěry a odvahy, pocit studu mezi lidmi a pocit nedostatečnosti, chybějící podpora od blízkých, strach ze zranění a z učení se novým dovednostem, věk. V dnešním uspěchaném světě je u většiny lidí nedostatek času samozřejmostí, nicméně jde o postavení priorit. Přestože mnoho lidí ví, že pohyb vede ke snížení váhy, k lepšímu životu, psychické spokojenosti a k vyšší produktivnosti, jen málo jedinců je schopno s tím něco udělat. Lidé si vždy odůvodní, proč nemohou cvičit nebo změnit své pohybové návyky. Pravda je však taková, že jsou to z velké části jen výmluvy. Ve většině případů se jedná o lidskou pohodlnost.

Změnit pohybové návyky můžeme všichni, chce to především odvalu, důslednost a pravidelnost. Svijáš (2003) uvádí, že denně by měl člověk pro zdraví vykonávat hodinu fyzické cvičení. Je třeba přihlédnout na práci, kterou vykonáváme. Jedinci se sedavým typem zaměstnání potřebují aktivní pohyb jako např. běh, kdežto jedinci fyzicky pracující spíše cvičení kompenzační a doplňující. Dle Svijáše (2003) není žádný univerzální komplex cvičení vhodný pro všechny jedince, ale každému vyhovuje jiný typ cvičení, od fyzicky namáhavého cvičení, přes gymnastiku kloubů a zdravotní cvičení k silovému tréninku. „*Abychom byli*

*zdraví, musíme mít zdravé fyzické tělo. K procvičení fyzického těla jsou vhodné jakékoli druhy fyzických cvičení, věnování se jakémukoli druhu sportu. Vhodný je jakýkoliv způsob procvičování fyzického těla, hlavně aby bylo prováděno pravidelně, nejlépe každodenně.*“ (Svijáš, 2003). Je vhodnější začít po malých krůčcích a postupně laťku zvyšovat, ale především je nutné začít, kdekoliv a s čímkoliv.

Dle Bunce (2014) je základem nápravy nedostatečného pohybového režimu zvýšení pravidelně prováděných nenáročných aktivit realizovaných v domácím prostředí. Sharkey a Gaskill (2013) doporučují k proměně života do aktivnější podoby pohybovou činnost brát jako součást každodenního plánu, tak jako např. osobní hygienu nebo stravu. Nejvhodnější je udělat si ze cvičení návyk, rituál, který se bude každý den opakovat. Možnosti k pravidelnému pohybu je třeba vyhledávat během každého dne, místo výtahu jít po schodech, místo autem jet do práce na kole, místo velkého supermarketu obejít pěšky malé obchůdky. Dnešní výzkumy a data dokazují, že lidé jsou daleko více úspěšní v dodržování aktivního stylu života v běžném životě než v konkrétní specifické pohybové aktivitě. Je důležité začleňovat fyzickou aktivitu do života pomalu a postupně zvyšovat intenzitu. Podporu můžeme získat také domluvou s partnerem a s rodinou, nebo od kamarádů, kteří mají stejné zájmy o pohyb a našli zalíbení ve sportovních aktivitách. Okolní prostředí velmi ovlivňuje náš životní styl, přesto můžeme získat hodně malými změnami.

Jak uvádí Bukovský (2007), tělesný pohyb zlepšuje zdravotní stav, zpomaluje proces stárnutí, zvyšuje imunitu, a proto na pravidelné dlouhé procházky se psem by měli chodit všichni jedinci, chodit i ti, kteří psy nevlastní. Stejně tak Morgan (2001 in Sharkey & Gaskill, 2013) upozorňuje na důležitost fyzické aktivity, která je velmi příjemně splněna pravidelným venčením psa. Významná a účelná fyzická aktivita je ta, která je zařazena do každodenního života a je tvořena jednoduchými pohybovými vzorci. Lidé, kteří provádějí tyto aktivity, jsou šťastnější a vedou naplněnější život a mají spokojenější stáří. Bunc a Skalská (2012) publikují výzkum, kterým ověřují účinnost intervenčního programu založeného na chůzi. Takovýto program je dostupný téměř všem jedincům, bez jakéhokoliv většího finančního zatížení. Výsledky působení IP po dobu 5 měsíců byly významné, došlo k ovlivnění antropometrických parametrů. Kromě snížení hmotnosti a % tuku došlo ke zvýšení zdatnosti.

Pro aktivní přístup k životu je třeba se rozhodnout a udělat změnu v dosavadním chování. Úspěchem při změně pohybových návyků a na cestě k aktivnímu životu je stanovení si cíle a záměru. Vyžaduje to čas, oddanost, dodržování pravidel a pevnou vůli. Dle Millmana

(2000) se vůle podobá svalům – častým užíváním sílí. Překážky a těžkosti na cestě za naším cílem mohou přijít jen tehdy, pokud je naše síla vůle oslabena našimi pochybami. Dále Millman (2000) uvádí, že pro posílení pevné vůle je dobré si pozitivní chování si zpříjemnit a špatné a nežádoucí co nejvíce ztížit. Dle Stonea a Kleina (2004 in Sharkey & Gaskill, 2013) změna chování probíhá v šesti základních bodech:

1 – fáze nevědomosti, popírání – lidé si neuvědomují, že sedavý způsob života je špatný nebo odmítají připustit, že vedou nezdravý a neaktivní životní styl. Mnohdy je k vědomé změně stylu života přivede až vážný zdravotní problém.

2 – fáze uvědomění – v této úrovni si lidé uvědomují, že pohyb jim přináší mnoho užitku a je prospěšný pro zdraví.

3 – fáze přípravy – odhodlání ke změně je realizováno např. koupí sportovního oblečení, bot, permanentky do fitness centra nebo jinými způsoby.

4 – fáze aktivity – nový styl života je již nastartován, člověk je tzv. „aktivní“. Mnohdy je nejtěžší vydržet první dny, týdny, měsíce. Doporučuje se vydržet 21 dní (3 týdny) - za tuto dobu si tělo vytvoří návyk a bude se pohybu samo dožadovat, člověk pocítí potřebu se aktivně hýbat.

5 – fáze udržení – aktivní životní styl je součástí nového chování jedince již několik měsíců, stal se rutinou, je zcela začleněn do běžného života. Člověk se těší na pohyb a zcela si je vědom větší míry energie a zdraví.

6 – fáze přijetí – pohybová aktivita je zcela samozřejmou součástí životního stylu, člověk má z pohybu radost a požitek, nedokáže si představit už jiný život, došlo k celkové změně.

Přijetí nového životního aktivního stylu může být těžké, polovina jedinců odpadne během prvního roku. Dle Taylora a Millera (1993 in Sharkey & Gaskill, 2013) patří mezi důležité body k vytrvání viditelné a znatelné změny a pokrok. Vnější motivace se musí změnit na vnitřní, jedinec se musí stát jistý a pevný v dané pohybové aktivitě, nesmí být závislý na okolí. Práce, nemoc a rodinná krize může ohrozit nebo na chvíli přerušit aktivitu, ale nesmí ji ukončit.

Další důležité věci jsou vizualizace a imaginace, které mohou být velmi silnými pomocníky. Je tím myšlena vizualizace sebe sama, jak bychom se chtěli vidět (zdraví, krásní,

spokojení) a imaginace výsledného cíle. Franckh (2010) říká, že pro udržení se v rezonanci se svými přáními a úspěšným dosažením cíle je možné si vytvořit obraz těchto přání. Například velmi využívaná metoda je vytvoření koláže, namalování obrázku nebo vystavení fotografie. Pro zdraví a dobrou fit kondici se doporučuje vystavit zvětšenou fotografii sama sebe, která nás zachycuje v mladém věku, stavu plného zdraví a energie, ve šťastném období. Jen pouhé myšlenky při pohledu na tuto fotografii nás velmi posilují a povzbuzují při cestě k dosažení našeho cíle (Franckh, 2010).

Součástí změny způsobu života jsou i správné slovní formulace a prožívání pozitivních emocí, které vedou k cíli. Slovo dokáže velmi ovlivňovat emoce. Pouhé konstatování, že máme rádi sport, nám pomůže ho radostněji prožívat. Denně jen pár minut vizualizace a imaginace (vidění, cítění, slyšení, myšlení), jak dosahujeme svých cílů, má obrovský vliv na výsledek, přináší nám pozitivní aspekt do nového chování. Stačí si představit sám sebe štíhlejšího, plnějšího vitality, bez bolestí a nemocí, usmívajícího se a spokojeného, s dokonalým zdravím, váhou atd. Obraz sebe sama se nám tak změní z toho, jací jsme na to, jací bychom chtěli být. V momentě, kdy se změní vnitřní vidění sebe sama, lépe se nastartují změny a staneme se jiným člověkem.

V poslední době se mnoho jedinců probouzí a snaží se sebou něco udělat. Již mnoho lidí jezdí do fitness center, má doma stacionární kola, nebo ráno vstává o hodinu dřív a chodí běhat. Je to ale málo, je třeba osvěta, šířit tyto základní poznatky o prospěšnosti pohybu mezi širokou veřejností a především brát aktivní styl života vážně. Tyto „fitness“ aktivity mají dosud v populaci menší priority než běžné životní úkony, neboť jedinec může o ně z různých důvodů velmi rychle ztratit zájem nebo čas a vrátit se k dřívějšímu sedavému způsobu života. Je třeba udělat jakékoliv malé změny. Čím dříve začneme vést aktivní život, tím lépe pro nás, tím více prospějeme svému zdraví. Lidské tělo je uzpůsobené a stvořené k pohybu, tedy bychom ho měli využívat.

### **2.1.2 Zlepšení zdravotního stavu, eliminace stresu**

Pravidelně prováděná fyzická aktivita je základním výchozím bodem pro zdraví člověka. Dle Bunce (2014) je pohybová aktivita nejlepší prevence proti řadě zdravotních komplikací, od nadváhy a obezity, přes hypertenzi, diabetes mellitus 2. typu a další chronická onemocnění. Cvičení příznivě působí na funkci srdce, funkci plic, osteoporózu, krevní tlak, hladinu cholesterolu, tuhost cévních stěn, stárnutí pokožky, vytrvalost a pružnost, atd. Stejně tak pomocí pohybové činnosti zvyšujeme dovednostní úroveň, což můžeme chápat jako

zvýšení pracovní výkonnosti, zlepšení regenerace po pracovním zatížení a celkové zlepšení kvality života (Bunc, 2014). Mírná pohybová aktivita vede k plnějším a hodnotnějším životu a k získání větší míry energie.

Aktivní životní styl tedy jednoznačně velmi prospívá lidskému zdraví a vede ke zvýšení úrovně kvality života. Ke zdraví nám může přispět už 30 minut denní aktivity a větší rozsah ho jen zvýší. Když ani tato doba není možná, tak alespoň 10 minut denně. Každý pohyb se počítá. Přiměřená intenzita bez přetěžování zabraňuje nadměrnému vzestupu krevního tlaku. Časté procvičování svalů je nejlepší prevence proti křečovým žílám. Pravidelné cvičení přispívá ke zpevnění kostí, také osteoporózu je možné významně ovlivnit a vyléčit pohybem a posilováním svalů (Schuhn & Trunz-Carlisi, 2009). Mírná pravidelná fyzická aktivita je ta nejlepší investice do našeho zdraví, má vliv na kvalitu života, dlouhověkost a rovněž mentální zdraví (Wessell & Edwards, 2012 in Sharkey & Gaskill, 2013).

Důsledky nedostatečného pohybu jsou viditelné v nárůstu civilizačních chorob. Bunc (2014) uvádí, že u obézních jedinců je 80 % pravděpodobnost budoucí nemoci diabetes melitus 2. typu. Tomuto onemocnění se říká nemoc z blahobytu. Počet diabetiků se blíží k 1 milionu. Dalším varovným signálem je výskyt infarktu myokardu pod 30 let.

Jiný významný faktor je stres. Stresory vedou ke zvýšení adrenokortikotropního hormonu (Ganong, 1981 in Bartůňková, 2010). Velkou roli hraje nejen intenzita stresového faktoru, ale také míra adaptace na stresor. Práce ve stresujícím prostředí zvyšuje předpoklad kardiovaskulárních chorob a rovněž přispívá k rychlejšímu stárnutí organismu (Kivimaki et al., 2002 in Sharkey & Gaskill, 2013). Četné studie prokazují, že pravidelně sportujícím jedincům se ve vypjatých situacích a zátěžových stavech nezvyšuje tlak ani pulz tak, jako nesportujícím jedincům (Hederer, 2006). Pohybová aktivita je přirozený a jednoduchý prostředek k odbourání stresu. Jedná o prapůvodní reakci organismu na stres - útok nebo útěk, ale především je to odlišná aktivita od pracovního zatížení (Slepičková, 2000). Pohyb je nezbytnou součástí duševní hygieny.

Psychická zátěž ovlivňuje kromě zdraví také špatné držení těla. Dlouhodobý stres zanechá stopy na našem těle, vyhledá nejslabší místo a tělo nám dává pomocí bolesti varovné signály (Hambrecht & Gerstner-Muhleck, 2002). Každý jedinec reaguje na stres odlišně a snáší psychickou zátěž různě. Můžeme se na to podívat i z druhé strany – posílením svalů a správným držením těla můžeme velmi ovlivnit psychiku. Stejně jako svaly se dá trénovat

psychika. Pravidelné cvičení přispívá ke zlepšení sebevědomí a kladného vztahu k životu (Schuhn & Trunz-Carlisi, 2009).

Měli bychom si uvědomit, že instantní zdraví v podobě pilulek a přípravků neexistuje. Jen úsilí, které je třeba vynaložit k pravidelnému pohybu, vede k vytouženému cíli. Samozřejmě pohyb není vše, ale tvoří velkou část na cestě ke šťastnějšímu a spokojenějšímu životu plnému zdraví.

Největší zájem o změnu životního stylu mají dle Fialové, Moravcové, Schlegela a Fojtíkové (2011) ženy ve věku 21 – 30 let. Nejčastějším prohřeškem jsou stravovací návyky, pitný režim, stres, nedostatek spánku a nedostatek pohybu.

### **2.1.3 Nadváha a snížení hmotnosti**

Nejen nedostatek pohybu, ale i neznalost správného stravování se velkou měrou podílí na nadváze a obezitě populace. K obezitě vedou kromě inaktivity také špatné stravovací návyky (např. stravování ve fast foodech). Můžeme si od počítače objednat vše, nemusíme nikam chodit, jíme balené jídlo nebo v restauraci. Navíc dnešní doba nabízí obrovské množství produktů s umělými složkami, které tělo hůře zpracovává. O degeneraci a destrukci organismu způsobené průmyslově zpracovanými potravinami pojednává studie uznávaného lékaře stomatologa Price (2009).

Příčina zvětšených tukových buněk v těle (adipocytů) je způsobena jasným porušením základní rovnice mezi příjmem a výdejem energie. Nadváha svědčí o nesprávném životním stylu. Nejdůležitější jsou stravovací a pohybové návyky. Většina populace nemá dostatek fyzické aktivity, tělo ukládá veškerý přebytek „na horší časy“ a v těle se nám hromadí přebytečný tuk. Bunc (2014) uvádí nárůst obezity v důsledku nedostatečné pohybové aktivity cca 20 % za poslední 2 dekády. Nadměrný příjem potravy vede k nadměrnému množství tuku v těle a to je pro náš organismus jednoznačně škodlivou velkou zátěží. Studie na zvířatech prokázaly, že méně kalorií (o 40 %) dramaticky zvyšuje životnost (Miller & Payne, 1968 in Sharkey & Gaskill, 2013). Důležitý faktor je podkožní tuk, jehož hromadění vede k nadváze a obezitě. Ve výzkumech zvířata, která byla méně krmena, měla méně zdravotních onemocnění (Comfort 1979 in Sharkey & Gaskill, 2013). Tedy tajemství dobrého zdraví a dlouhého života spočívá ve střídmosti, ve spotřebě méně kalorií v kombinaci s fyzickou aktivitou.

Obezita a sedavý způsob života jsou důvody zdravotních problémů, nemocí a větší úmrtnosti. Rozdílná úroveň ve výdeji energie vůči pohybu dřívější a dnešní populace je

veliká. Oproti našim předkům spálíme daleko méně kalorií, ale současně jíme stejně, ne-li více. Tedy není divu, že se stáváme obézní populací a nadváha a obezita je již pandemií. V minulosti nebylo tolik jedinců s nadváhou a obezitou. Navíc se u běžné populace vytrácí motivace k pohybu. S tímto celosvětovým problémem je nutno něco dělat, neboť si lidé na tento styl života zvykli a nadváha či obezita jim připadá normální a přirozená. Obezita je závažné civilizační onemocnění spojené se zhoršením zdravotního stavu, s řadou dalších tělesně funkčních poruch. Tento rizikový faktor je příčinou dalších somatických nemocí. Zdravotní důsledky nadváhy a obezity jsou nejčastěji kardiovaskulární choroby – srdečně-cévní onemocnění (ateroskleróza, např. infarkt myokardu a cévní mozková příhoda), diabetes – cukrovka 2. typu, vysoký krevní tlak a vysoká hladina tuku v krvi, problémy zažívací, ortopedické, ale i dermatologické. Díky vysoké prevalenci je obezita nejčastějším rizikovým faktorem předčasné smrti, hned po kouření (Hainer et al., 2004). Pro výstražný příklad, okolo 80 % nemocných s diabetem 2. typu je obézních, nebo má nadváhu (Kumanyika, Jeffery, & Morabia, 2002). V studii Nurses Health bylo riziko vzniku diabetu 2. typu v průběhu 16ti let sledování 20x vyšší u osob s indexem tělesné hmotnosti (BMI) 30 – 35 kg/m<sup>2</sup> v porovnání s osobami s BMI < 23 kg/m<sup>2</sup> (Hu, Manson, & Stampfer, 2001). Ideální hmotnost výrazně snižuje riziko vzniku tohoto onemocnění.

Ideální hmotnost nám umožňuje žít plnohodnotný život v dobrém zdravotním stavu a dosáhnout tak vysokého věku. Ideální hmotnost je pouze hrubým orientačním měřítkem, lze ji určit z epidemiologických šetření, zhodnocením poměru aktivní tělesné hmoty k tukové tkáni. Pro měření tloušťky kožních řas se využívá kaliper, pro vyloučení otoků a vodnatelnosti (ascitů) se využívá hydrostatické váhy. Nepřesným orientačním měřítkem může být i BMI (index tělesné hmotnosti – body mass index). Pro bělošskou populaci je dle Světové zdravotnické organizace (WHO, 2000) nadváha označována v rozmezí BMI 25 – 30 kg/m<sup>2</sup>, obezita nad 30 kg/m<sup>2</sup>.

Pokud není energetická bilance v rovnováze a převažuje příjem nad výdejem energie, dochází k ukládání energie do těla v podobě tukových zásob. Pro udržení základních životních funkcí a tvorbě tepla (tělesného jádra) potřebuje náš organismus energii. Této energii, kterou lidský organismus produkuje v absolutním klidu, nazýváme bazální metabolismus. U každého jedince jsou hodnoty bazálního metabolismu individuální, neboť záleží na věku, hmotnosti, výšce, objemu svalové hmoty atd. Zbývající energii získanou z potravy je potřeba k jakékoliv lidské činnosti. Pokud není energie spotřebována, dochází k uložení zásob do organismu.



Hlavním cílem tzv. režimových opatření je změnit sedavý styl života na aktivní životní styl, a to již u dětí. „*Základem úspěšného ovlivňování nadváhy a obezity dětí je spolupráce rodiny a školy jako prostředí, kde tráví děti podstatnou část dne.*“ (Bunc, 2008). Mezi neovlivnitelné faktory patří dědičnost, genetické faktory (cca 48 %), rodinná zátěž. Tyto faktory nemůžeme vlastní vůlí změnit. Mezi ovlivnitelné faktory patří především nedostatek pohybové aktivity a nadměrný příjem potravy. Je nezbytně nutné začít s aktivním životem, postupně a pomalu přidávat pohybové aktivity tak, aby naše tělo dokázalo na zátěž patřičně reagovat, redukovat podkožní tuk a tělesnou váhu. Řešením metabolických onemocnění je pouze dlouhodobá změna životního stylu. Krátkodobé dodržování diet mnohdy vede naopak ke zhoršení stavu a známému Jo-Jo efektu. Komplexní změna v životě musí zahrnovat jak stravovací návyky, tak pohybové aktivity a rovněž psychické přijetí a vyrovnání se s problémem.

Pro mírnou intenzitu (kolem 60 % max. TF, viz s. 32) fyzické aktivity je hodnota spálených kalorií kolem 150 až 400 kalorií. Ale rovněž běžné úkony jako stání a chůze spalují kalorie, což může mít efekt na snížení podkožního tuku. Ideální aktivita mírné intenzity by měla trvat kolem 30 minut denně. Pro mladistvé do 18 let věku je to 60 minut. Vyšší fyzický fitness standart vyžaduje kolem 50 minut intenzivnější práce 3x denně (Sharkey & Gaskill, 2013).

Ženy mají asi o třetinu větší tukové zásoby než muži (Schuhn & Trunz-Carlisi, 2009). Aerobik, jakožto dlouhodobá vytrvalostní aerobní aktivita, byl vždy jedna z možností odbourávání přebytečného tuku, stejně tak jako prevence přibírání na váze. V roce 1990 American College of Sports Medicine doporučilo kromě aerobního tréninku zařadit také posilování, optimálně třikrát týdně aerobní trénink a dvakrát týdně posilovací trénink. Posilování nezlepší aerobní výkonnost, ale zařazení aerobního tréninku společně s posilováním vede k signifikantní ztrátě tělesného tuku. Mezi výhody posilování patří zvýšení svalové síly, především svalové vytrvalosti a zlepšení skladby těla – nárůst svalové hmoty na úkor procentuálního zastoupení tukové tkáně. Větší podíl svalové hmoty vede k vyšší spotřebě energie, jak v klidovém stavu, tak při zátěži (Schuhn & Trunz-Carlisi, 2009).

Pohybové programy, které mají podobu aerobního nebo funkčního tréninku, jsou velmi vhodným a přístupným řešením nadváhy či změny tělesného složení. Kinkorová, Stránská a Komarc (2016) potvrzují pozitivní vliv pohybových intervencí na tělesnou

hmotnost na základě výsledků měření tělesných parametrů před a po aplikaci čtyřměsíčního programu s prvky funkčního tréninku.

#### **2.1.4 Zpomalení procesu stárnutí**

Stárnutí člověka vede ke smrti. Věk ovlivňuje naše zdraví, samozřejmě u každého individuálně – záleží na dědičných genech, ale především na našem životním postoji ke stárnutí. Více malých změn může vést k velmi výraznému zlepšení kvality života. Tyto změny je možné udělat v kterémkoliv věku, přinesou nám dlouhověkou vitalitu. Často se stává, že po produktivních létech člověk začíná rychle chátrat jak fyzicky, tak psychicky. Starší lidé udržuje vědomí zodpovědnosti za své děti, dokud nedospějí. V momentě, kdy člověk dosáhne 70 let, blíží se k věku, kde hranice úmrtnosti je pro ženy 83,3 a pro muže 73 až 75,5 let (Sharkey & Gaskill, 2013).

Snížením dětské úmrtnosti a závažných infekčních nemocí jsme dosáhli snížení předčasných úmrtí. 68 % populace má předpoklad se dožít 81 až 89 let (85 + - 4 roky – 1 odchylka). 95 % úmrtí z přirozených příčin padne mezi 77 a 93 lety (85 + - 8 let – 2 odchylky). Málo lidí se dožije více než 97 let (- 3 odchylky). Nejstarší zdokumentovaný člověk žil 120 let (Fries & Crapo, 1981 in Sharkey & Gaskill, 2013). Snížením chronických nemocí zapříčiníme prožití života fyzicky, emocionálně a intelektuálně aktivního a energického až do stáří. Chováním a aktivním životním stylem můžeme ovlivnit faktory spojené s věkem jako je srdeční a dýchací funkce, pevnost kostí, krevní tlak a cholesterol. Lidé tak mohou zpomalit proces stárnutí. Jedinci, kteří se rozhodli stárnout rychle, jsou odkázáni na pomoc rodiny, zdravotních středisek a podpůrných společenských systémů. Ti druzí, kteří se rozhodli pro aktivní životní styl, stárnou pomaleji a přidávají si roky života navíc.

Stáří nazýváme involučním obdobím a dělíme jej na rané stáří (mladí senioři 60 – 74 let), pokročilý věk (staří senioři 75 – 89 let) a vysoký věk (dlouhověkost 90 let a více) (Blahutková, Janošková, Muchová, & Tománková, 2013). Fyziologický neboli biologický neboli funkční věk není to stejné jako chronologický neboli kalendářní věk. Jedná se o kombinaci zdraví, fyzické kapacity a výkonnostní míry. Ne zřídka je možné vidět aktivní sportující ženu v letech po 50, která má mnohem lepší kondici, těší se pevnějšímu zdraví a větší aktivitě, než mladí lidé ve 20 letech se sedavým způsobem života.

Úskalím zralého věku jsou však zdravotní problémy, jako např. artritida a osteoporóza, které se často říká „tichý zloděj kostí“. Porézní a křehké kosti ohrožují seniory nízkou odolností proti zlomeninám. Časté zlomeniny žen po 65 roce jsou fraktury obratle, zlomeniny předloktí a krčku stehenní kosti. Dostatkem pohybu můžeme ovlivnit ztráty kostní hmoty a odvápnění kostí (Blahutková, Janošková, Muchová, & Tománková, 2013).

Stejně tak s postupujícím věkem pomalu klesá síla. Úbytek svalové hmoty se nazývá sarkopenie, neboli „mizející maso“. Primární prevencí sarkopenie je aktivní životní styl a dostatek pohybu (Šteffl, Petr, & Kohlíková, 2012). Pro starší lidi znamená ztráta svalové síly zvýšení rizika pádů a následně zlomenin (Welle 2002 in Sharkey & Gaskill, 2013). Sarkopenie je způsobena ztrátou svalových vláken a atrofií svalstva, snížením hormonu testosteronu, který ovlivňuje stavbu svalstva a zvýšením katabolických hormonů. Lidé, kteří pracují se svým tělem a využívají plně funkčně svaly, zvyšují životnost svého těla.

V momentu odhodlání ke změně je pro seniory nejjednodušší cesta cvičení v domácím prostředí. Kleplová a Pilná (2004) doporučují začít se cvičením hned ráno v leže na posteli. Další doporučené cviky pro seniory jsou lehce proveditelné, jedná se o cviky v sedě na židli, ve stoje u dveří apod. Velmi přínosné je provádění cviků v přírodě na čerstvém vzduchu. Zpestřením může být cvičení s vnoučaty, ať už batolaty či většími dětmi.

Ettinger, Wright a Blair (2007) uvádí, že pravidelná pohybová aktivita může zpomalit problémy spojené se stárnutím. Dvě třetiny lidí nad 65 let mají nějaký zdravotní problém. Nicméně ani tyto zdravotní neduhy nejsou překážkou k aktivnímu životu. Vždy je možné pohybový program přizpůsobit zdravotním potížím. Lehčí problémy jako jsou vysoký krevní tlak, astma, cukrovka a osteoporóza nebrání v pohybové aktivitě, jen je třeba brát zřetel na chorobu a dbát určitých daných doporučení. Při vážnějším onemocnění jako jsou např. srdeční nemoci (choroba srdečních chlopní, městnavá srdeční selhání, periferní cévní choroba) nebo plicní choroba je možné pohybovou aktivitu provádět jen pod dozorem v určitém rehabilitačním programu (Ettinger, Wright, & Blair, 2007).

Dalšími faktory ovlivňujícími výše zmíněné hodnoty ve stáří je sociální kontakt, stýkání se s přáteli, kulturní zájmy a inteligenční aktivity (univerzity 3. věku atd.). Aktivní lidé vnímají každý moment jako jedinečný. Nestýkají se s depresivními jedinci, kteří je stahují dolů. Když nemají zrovna náladu, nezůstávají v nehybném melancholickém depresivním stavu, ale dělají pro změnu nějakou činnost. Neztrácejí okamžiky života a přítomnost kvůli náladám. Náladovost můžeme ovlivnit sami, je možné ji změnit v mozku pomocí hormonů.

Fyzická aktivita dokáže přímo ovlivňovat nálady, přinášet sebeuspokojení a požitek a minimalizovat sebedestruktivní myšlenky. Jsme svobodné lidské bytosti a můžeme myslet, jak chceme, cítit, jak chceme, konat, jak chceme. Můžeme vytvořit život dle svých představ takový, jaký si přejeme opravdu žít.

Dahlke (2009) uvádí, že důležitým faktorem pro prožití spokojeného stáří je udržení bystré mysli a radosti ze života. „Carpe diem“ – užívej dne! Význam tohoto přísloví si mnohdy během života plně neuvědomujeme, jsme zavaleni prací a jinými povinnostmi. Ve stáří většinou ten čas máme, ale buď máme fyzické problémy se zdravím, nebo se naše radost ze života vytratila. Proto je třeba naplnit každý den nějakým hezkým zážitkem, i kdyby to měla být jen procházka se psem. Nesmírným posílením pro seniory je vize něčeho v budoucnu, nějaká událost, na kterou se mohou těšit, ať už návštěva rodiny, výlet do přírody nebo kultura. Pro bohatý život postačí, když budeme každý aktuální okamžik prožívat s maximální pozorností (Dahlke, 2009).

Na změnu a aktivní styl života není nikdy pozdě. Můžeme začít v kterémkoliv věku, nejlépe hned. Je třeba najít v sobě sílu a odhodlání, udržet víru a pevnou vůli.

## **2.2 Wellness, fitness**

Termín wellness značí stav well-being, pocit pohody a štěstí, stav tělesného zdraví a duševní pohody, celkové životní spokojenosti (Blahušová, 2005). Termín fitness značí stav fit, být v dobré kondici, mít fyzickou zdatnost. Obě dvě složky souvisí s péčí o své zdraví a vzhled, obě patří k dnešnímu životnímu stylu a snaží se o dosažení vnitřní spokojenosti a rovnováhy. Fitness přitahuje jedince, kteří dávají přednost dynamickému intenzivnímu pohybu, zatímco wellness přitahuje svou nabídkou regenerace a relaxace. Mullerová (2008) uvádí, že se wellness zrodil jako protipól fitness, ve kterém se lidé snaží dosahovat stále vyšších výkonů s přáním být maximálně v kondici.

### **2.2.1 Wellness**

Cílem wellness je od pradávna vytvoření harmonie těla a ducha. Lojková (2012) popisuje wellness jako životní filozofii založenou na rovnováze a vzájemné propojenosti těla, mysli, duše a ducha. Wellness značí péči o naše zdraví, které není definováno jen dobrým tělesným zdravotním stavem, ale i duševní a sociální pohodou. Již Hippokrates propagoval namísto pouhého léčení nemocí prevenci zdraví, jejíž součástí je zdravý životní styl zahrnující především pohyb a zdravou stravu. Řecký termín kalokagathia v sobě spojuje antický ideál

tělesné krásy a duševní krásy, dobroty. Také Římané velmi často navštěvovali veřejné lázně a rádi pečovali o své tělo.

Wellness v sobě zahrnuje velké množství různých technik, které poskytují relaxaci, pocit pohody a vnitřního klidu, pomáhají získat životní energii a vnitřní sílu, mají celkově blahodárný vliv na náš organismus, zpomalují procesy stárnutí a přispívají ke zvýšení kvality života. Je to cesta k sobě, k vyrovnanějšímu a harmoničtějšímu životu bez negativních vlivů, bez stresu a napětí, který nás v dnešní době všude doprovází. Wellness se snaží minimalizovat důsledky špatného životního stylu, nadměrné množství práce a nedostatku odpočinku, který má dopad na náš zdravotní stav a dříve nebo později se projeví. Naštěstí si v poslední době mnoho lidí uvědomuje důležitost péče o sebe samého a tak se wellness stal velmi moderní. V současné době se setkáme s wellness centry především v hotelích a sportovních střediscích. Hotelový wellness se prvně objevil v Rakousku a postupně se rozrůstal do dalších zemí. Wellness resorty se staly byznysem budoucnosti (Mullerová, 2008).

Jedno z častých dělení wellness je na aktivní a pasivní formu. Mezi aktivní wellness můžeme zahrnout pohybové aktivity ne příliš fyzicky náročné, ale naopak příjemné cvičení mírné intenzity zaměřené na relaxaci, protažení, získání vnitřního klidu i vnější stability, všechna cvičení směřující ke zlepšení zdravotního stavu. Tyto pohybové programy můžeme definovat jako cvičení zaměřené na rozvoj těla a mysli – skupinu Body and Mind (viz s. 75). Stejně tak zde zahrnujeme veškeré sportovní aktivity, které jsou prováděny rekreačně, nikoli s velkým úsilím a snahou o dosažení určitého výsledku. Jedná se především o relaxaci těla a mysli. Pasivní wellness zastřešuje všechny procedury, kde na nás působí vnější vliv, ať už se jedná o masáže, saunování, zábaly, různé druhy koupelí a vodních procedur, beauty procedury a další jiné. Dle Erfurt-Cooper a Cooper (2009) má wellness původ právě v koupelích s léčebnými účinky v přírodních pramenech a minerálních vodách. Lázeňství neboli balneologie zahrnuje lázeňské kúry různého druhu. Cílem je prevence zdraví pomocí regenerace a relaxace.

Pod wellness patří i různé holistické metody pro podporu psychického zdraví a duševní rovnováhy, jako např. aromaterapie, homeopatie, autopatie, Bachovy esence, aurasoma, barevná terapie a jiné. Mnohé z nich jsou lehce přístupné pro každého a mnohou nám zpříjemnit atmosféru domova. Tröndle (2008) tvrdí, že většina lidí vnímá wellness služby jako něco luxusního, co si dopřeje jen málokdy a proto navádí k vytvoření wellness stavu v domácím prostředí.

Blahušová (2005) uvádí 5 základních složek wellness, které se týkají péče o tělo a mají vztah k sobě samému. Jedná se o výživu a kontrolu hmotnosti. Sharkey a Gaskill (2013) doporučují dodržovat v jídlu pravidelnost a dbát na dobrou snídani. Více studií dokazuje prospěšnost velké pravidelné snídane. Snídane přichází po 12 hodinách od večere a je tak nastartováním metabolismu na nový den, proto je velmi důležitá. Lidé, kteří se stravují pravidelně, mají větší předpoklad být zdravější, než ti, kteří jí nepravidelně, zřídka a nevyrovnaně. Stejně tak při nadváze nebo podváze jsou zdravotní komplikace častější a zdraví je chatrnější. Součástí této složky je péče o vnější vzhled. Další složkou jsou osobní návyky, mezi které patří kouření, alkohol, spánek, využití času atd. Sharkey a Gaskill (2013) uvádí mezi návyky pro zdravý a dlouhý život dostatečný spánek kolem 7 až 8 hodin denně. Méně než 6 hodin spánku je málo a více než 9 hodin je až příliš. Samozřejmě i potřeba spánku je vysoce individuální. Mírná aktivita podporuje hlubší spánek. S kouřením je nejlépe nikdy nezačínat, pokud kouříme, tak co nejrychleji přestat. Mezi mírnou konzumací alkoholu se doporučuje dávka 1 až 2 drinky za den pro muže a 1 drink ob den pro ženy. Mírná nebo žádná konzumace alkoholu bezesporu přispívá k pevnému zdraví. Nejhorší vliv mají nárazové výkyvy konzumace alkoholu. Pozitivní přístup k životu je další složka, myslí se tím pozitivní myšlení a psychická pohoda. Pod složku zvládání stresu patří např. rovnováha mezi prací a odpočinkem, relaxace. A poslední složkou je fitness, tělesná zdatnost, kondice, péče o fyzický pohyb. Pravidelné cvičení podporuje fyzické zdraví a dlouhověkost.

Cathala (2007) podává jednotlivé složky wellness lehce odlišně. Pro spokojený pocit v životě a harmonické bytí doporučuje do wellness vložit 10 % pohybové činnosti, 10 % zdravé stravy, 20 % péče o tělo, 20 % mentálního rozvoje, 20 % komunikace, vztahů, emocí a citů, 10 % duchovního rozvoje a 10 % kontaktu s přírodou. Jako tři základní pilíře wellness Cathala (2007) jmenuje společenství, přírodu a sebenaplnění. U Blahušové (2009) se setkáváme s 5 dimenzemi, které je třeba udržovat v rovnováze. Jedná se o dimenzi fyzickou, emocionální, spirituální, sociální a mentální.

Je na každém z nás jakou formu wellness si zvolíme a co nám bude vyhovovat. Pro každého je představa ideální relaxace a pohody jiná, někdo vyhledává samotu v přírodě, někdo naopak potřebuje společnost a kolektiv, někdo odpočívá v klidu při pasivních aktivitách a pro někoho znamená skvělý odpočinek aktivní pohyb.

### 2.2.2 Fitness

Definice slova FIT vychází z původního významu být fit – být zdatný. Fitness aktivity by tedy měly být označovány všechny pohybové činnosti, jejichž cílem je všestranný rozvoj tělesné kondice, zvýšení celkové zdatnosti člověka a posílení fyzické, ale i psychické stránky člověka. Fitness styl života a přiměřený pohyb nám přináší změny v podobě dobré nálady, spokojenosti se svým zevnějškem, vyšším sebevědomím a jiné. Při pohybové činnosti se nám vylučují hormony "štěstí" – endorfíny a serotoninů.

Optimálně se doporučuje pravidelná aktivita střední intenzity, nejméně 30 minut 5 dní v týdnu. Dle Bunce a Štilce (2007) má pravidelný pohybový režim, který znamená pohybovou aktivitu prováděnou tři krát týdně po dobu minimálně 30ti minut 16 – 18 % populace. Sportovní činnost je nutné přizpůsobit nejen věku, ale i zdravotnímu stavu a povaze jedince. Pro nezkušené nebo začínající zájemce o sport je ve většině sportovních center dostatek kvalifikovaných a odborných trenérů a vyškolených asistentů. Některé sporty nadměrně zatěžují určitou část těla nebo jsou jednostranně zaměřeny. Pokud nedochází ke kompenzaci zatížení nebo je pohybová činnost motoricky nedostatečně zvládnutá, může dojít k poškození pohybového aparátu, mnohdy i nenávratnému poranění organismu. Také nevhodně zvolená aktivita nepřinese žádoucí výsledek. Např. pro jedince s nadváhou či obezitou je nezbytně nutné volit aktivity, které nadměrně nezatěžují a nepoškodí klouby (aquaaerobik je jednoznačně vhodnější než aerobik, stejně tak plavání a rychlá chůze je vhodnější než běh).

Je důležité, aby nám pohyb dělal radost. Ettinger, Wright a Blair (2007) rozlišují aktivity na strukturované a nestrukturované. Nestrukturované jsou běžné pohybové aktivity v životě a strukturované jsou cílené pohybové aktivity. Tyto další pohybové aktivity je třeba si zvolit dle svého zájmu a cítění. Chopra (1994) rozděluje lidi dle tělesného typu do tří skupin. Pro každou skupinu je vhodné jiné tělesné cvičení. Pro jeden typ jedinců je vhodné cvičení lehké, cvičení rozvíjející rovnováhu a hbitost, jako např. jóga, mírná cyklistika a krátká turistika. Pro druhou skupinu je vhodnější cvičení střední obtížnosti, při které se rozproudí krev, jako např. plavání, lyžování, horolezectví a jogging. Pro třetí skupinu je nejlepší cvičení středně těžké zaměřené na sílu a stabilitu, jako např. trénink s činkami, veslování, běh.

Zkratka FIT značí tři obecně známé parametry ovlivňující kvalitu cvičení: frekvence, intenzita a trvání. Optimální frekvence cvičení je opakovaná a pravidelná pohybová zátěž, nejméně 3x týdně, ideální je každodenní pohybová činnost.

Intenzita cvičení pro aerobní vytrvalostní pohybové aktivity je definována hodnotou tepové frekvence v rozmezí 60 (65) % – 80 (85) % max. tepové frekvence (Dovalil et al., 2009). Tepová frekvence je shodná se srdečním tepovým objemem vypuzeným do arteriálního řečiště (Bartůňková et al., 2013). Metod a způsobů ke zjištění maximální tepové frekvence je mnoho, přesné hodnoty lze získat především lékařským vyšetřením. Pro běžné orientační zjištění existuje např. vzorec: 220 (u žen 226) - věk. Dle Novotné, Čechovské a Bunce (2006) je pro každou pohybovou aktivitu maximální srdeční frekvence jiná. Orientační hodnoty pro běh a chůzi jsou 220 - věk, pro jízdu na kole 210 - věk a pro plavání 205 - věk. K častým omylům cvičenců v aerobiku patří velký zápal, nasazení a vyšší intenzita cvičení. Tuky ovšem metabolismus nejlépe využívá při nižší intenzitě, kolem 60 – 70 % max. tepové frekvence (WHO, 2000). Klidová tepová frekvence, jejíž normální hodnoty se mohou pohybovat mezi 60 – 75 tepy za minutu, jsou u zdatnějších a trénovanějších sportovců nižší, u vytrvalců klidně mezi 40 a 50 tepy za minutu. Nejnižší hodnoty klidové tepové frekvence byly zaznamenány u hloubkových potápěčů. Při ponoru způsobuje savčí zanořovací reflex (diving reflex) pokles srdeční frekvence až na 10 – 20 tepů za minutu (Bartůňková, 2010). Srdeční frekvence je měřená přímo na srdci, tepová frekvence je výrazem pulsové vlny sledované na tepně a u zdravých jedinců se tyto dvě frekvence neliší (Bartůňková, 2013). Tepovou frekvenci zjišťujeme v klidovém stavu lehkým pohmatem na krku na arteria carotis, při zatížení na zápěstí na arteria radialis. Pro měření srdeční frekvence je třeba použít přístroje – sporttesty. Subjektivní ukazatele intenzity cvičení mohou být příznaky jako zadýchávání, nadměrné červenání, únava a bolest ve svalech. Především zrychlený dech a neschopnost mluvit poukazuje na vyšší intenzitu zatížení, proto pro udržení aerobní aktivity je nutné zvolnit.

Trvání vytrvalostní aerobní aktivity je obecně doporučena nepřerušovaná zátěž po dobu minimálně 20ti minut. Tuky nám vstupují do metabolismu přibližně po 15 minutách, tedy pohybovou aktivitu je vhodné provozovat minimálně 20 – 30 minut. Pro efektivní spalování tuků v hodinách aerobiku je třeba zatížení v aerobní zóně (60 – 80 % max. tepové frekvence) nejlépe 30 – 40 minut.

### **2.3 Kondice a její faktory**

Křištofič (2007) uvádí, že tělesná kondice je souhrn funkcí organismu, které nám umožňují lépe zvládat fyzicky náročné životní situace. Tělesná zdatnost je výsledkem adaptace organismu na pohybovou zátěž. Tělesná zdatnost je chápána v odborné literatuře

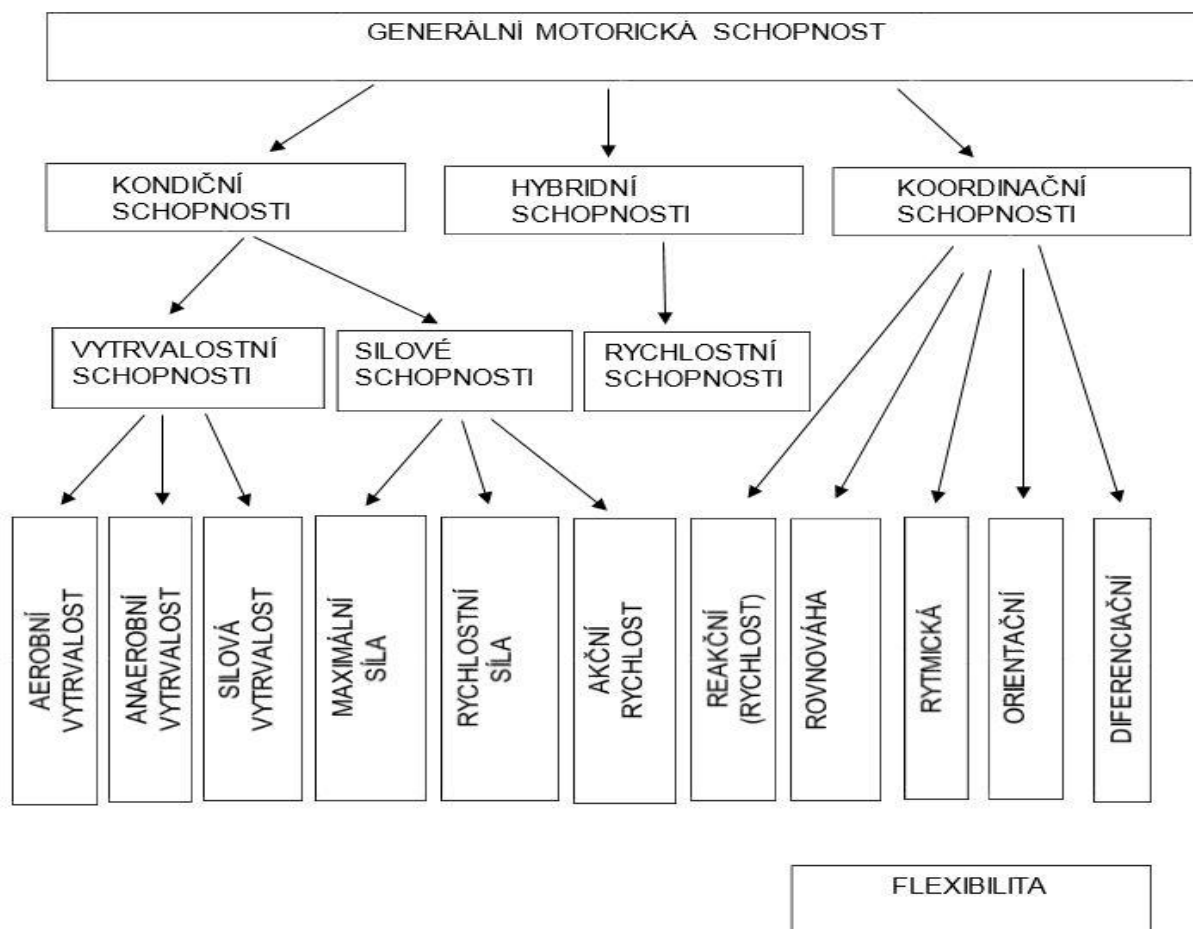


jako zdravotně orientovaná zdatnost, nikoli výkonově orientovaná zdatnost (Zítko & Skopová, 1999). Výkonově orientovaná zdatnost podmiňuje daný pohybový výkon ve sportovním tréninku, zatímco zdravotně orientovaná zdatnost ovlivňuje zdravotní stav, charakterizuje způsobilost organismu odolávat vnějšímu stresu a působí jako prevence zdravotních problémů vzniklých v důsledku hypokinézy (Novotná, Čechovská, & Bunc, 2006).

Zdravotně orientovaná zdatnost může být definována dosažením vyvážené úrovně svalové zdatnosti, vytrvalosti a kloubní pohyblivosti (Křištofič, 2007). Zdravotně orientovanou zdatnost neboli kondici můžeme dosáhnout pomocí provádění aerobních aktivit (Novotná, Čechovská, & Bunc, 2006), tedy např. pomocí aerobní gymnastiky. Nedílnou součástí pohybové aktivity pro rozvoj zdravotně orientované zdatnosti by měla být vedle aerobního tréninku i posilovací cvičení. Zítko a Skopová (1999) uvádí mezi hlavní účinky posilovacích cvičení: zvýšení funkční zdatnosti svalů; prevence svalové atrofie; zvětšení objemu svalu (hypertrofie); zvýšení klidového svalového tonu; upravení tonické nerovnováhy v příslušném pohybovém segmentu; zlepšení svalové vytrvalosti (schopnost ekonomicky pracovat po delší dobu); zlepšení nitrosvalové i mezisvalové koordinace; zvýšení pevnosti kostí; zlepšení stability a pevnosti kloubů a v neposlední řadě má vliv na držení těla.

Křištofič (2007) dělí faktory kondice na strukturální a funkční. Mezi ty první patří především výška, hmotnost, složení těla, pohlaví a věk. Ovlivnitelné determinanty je třeba regulovat ve smyslu proporcí, udržení optimální váhy ve vztahu k výšce. Funkčními faktory chápeme základní pohybové schopnosti, což jsou dle Dovalila et al. (2009) určité vnitřní předpoklady lidského organismu k pohybové činnosti (síla, rychlost, vytrvalost, obratnost, pohyblivost). Z hlediska všeobecnosti je dělíme na obecné a speciální, z hlediska funkční podstaty je dělíme na kondiční (síla, vytrvalost, částečně rychlost) a koordinační (koordinace, částečně pohyblivost, částečně rychlost). Rychlost je vnímána jako hybridní schopnost na pomezí kondičních a koordinačních schopností. Cílem optimální tělesné kondice je vyváženost celého komplexu funkcí – všech základních pohybových schopností.

**Obrázek 1:** Strukturované členění motorických schopností (Měkota & Novosad, 2005).



### 2.3.1 Kondiční pohybové schopnosti

Mezi kondiční pohybové schopnosti patří především síla, dále vytrvalost a částečně rychlost.

Rychlostní schopnosti jsou definovány jako pohybové činnosti prováděné krátkodobě po dobu 15 až 20 sekund. Jedná se o schopnost provádět pohyb co nejrychleji a v co nejkratším čase, s maximální intenzitou a s maximálním možným úsilím, prováděnou bez odporu nebo jen s malým odporem (Dovalil et al., 2009). Rychlostní činnost probíhá v anaerobních podmínkách, je charakteristická převážným zapojením ATP-CP zóny, energie se čerpá ze zásob uložených ve svalech. Rychlostní pohybové činnosti vyžadují vysokou koncentraci volního úsilí. Důležitým faktorem je větší podíl bílých rychlých svalových vláken (FG vláken – fast glycolytic, viz s. 39). Rychlost je geneticky daná, dědičnosti tvoří až 80 %. Rychlost je tzv. hybridní schopnost, projevuje se společně s koordinační schopností a

s výbušnou silou. Rychlostním schopnostem není třeba se v souvislosti s touto prací více věnovat.

Vytrvalost definují Perič a Dovalil (2010) jako schopnost dlouhodobě vykonávat určitou pohybovou činnost, jejíž intenzita není maximální, nebo provádět pohybový úkon po stanovenou dobu co možná nejvyšší intenzitou. Kardiorespirační vytrvalost můžeme chápat jako schopnost odolávat únavě. Vytrvalostní schopnosti závisí na úrovni fyziologických funkcí (dýchací a oběhová soustava – oksličení a transport kyslíku do svalů, odstranění přebytečných produktů vzniklých během fyzického vypětí). Vytrvalost také ovlivňují psychické a morálně volní procesy. Významným faktorem je větší podíl červených svalových vláken (SO vláken – slow oxidative, viz s. 39). Vytrvalost je tzv. "univerzální schopnost", kterou můžeme natrénovat kdykoliv a měli bychom ji rozvíjet v každém věku, především u seniorů (procházky atd.).

Vytrvalost můžeme dělit na globální neboli celkovou, kdy jsou zapojeny do pohybu dvě třetiny svalstva, a lokální, kdy je zapojeno do pohybu méně než jedna třetina svalstva. Dle typu svalové kontrakce rozlišujeme vytrvalost dynamickou a statickou. Nejčastější kritérium pro dělení vytrvalosti je délka trvání. Dle Dovalila et al. (2009) je základní dělení vytrvalosti na dlouhodobou (od 8 – 10 minut a více, O<sub>2</sub> zóna, aerobní vytrvalost), střednědobou (3 – 8 minut, LA-O<sub>2</sub> zóna), krátkodobou (od 20 sekund do 2 – 3 minut, LA zóna, anaerobní vytrvalost) a rychlostní (do 20 sekund, ATP-CP zóna).

Dlouhodobá a střednědobá vytrvalost je závislá na dvou důležitých faktorech, a to na aerobní kapacitě a aerobním výkonu. Aerobní výkon (VO<sub>2</sub> max.) je nejvyšší možná spotřeba kyslíku ve tkáních při práci velkých svalových skupin. Postupem věku aerobní výkon klesá. Bartůňková et al. (2013) uvádí: *"optimálním vyjádřením spotřeby kyslíku je však vyjádření relativní – spotřeba kyslíku vztahená k hmotnosti daného jedince, tedy VO<sub>2</sub>max.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>."* Aerobní kapacita (% VO<sub>2</sub> max.) udává maximální procentuální úroveň aerobního výkonu, na jaké jsme schopni dlouhodobě pracovat (60, 70, 80 % VO<sub>2</sub> max.). Bartůňková et al. (2013) definuje maximální aerobní kapacitu jako celkové množství mobilizovatelné energie, kterou je možné získat aerobní syntézou ATP. Pro rozvoj aerobního výkonu se nejčastěji používají metody intervalového zatížení, pro rozvoj aerobní kapacity se užívají metody nepřerušovaného zatížení.

### 2.3.2 Koordinační pohybové schopnosti

Kondiční faktory je možné efektivně, účelně a ekonomicky plně využívat při dobré úrovni dílčích koordinačních faktorů (Křištofič, 2007). Koordinaci vnímáme jako soubor schopností lehce a účelně koordinovat pohyby, provádět složitou pohybovou činnost, přizpůsobovat se měnícím se podmínkám a lehce si osvojovat nové pohyby Dovalil et al. (2009). Základem pro koordinaci je řízení centrální nervové soustavy (CNS). Koordinaci a obratnost můžeme definovat tak, že koordinace je vnitřní řízení pohybu, souhra CNS a nervosvalového aparátu, jehož vnějším projevem je obratnost.

Rozvoj koordinačních schopností podmiňuje kvalitu projevu a kvalitu techniky, umožňuje rychlejší učení se a osvojování sportovních dovedností. Je potřebné, aby k rozvoji obratnosti docházelo již od dětství (6 – 7 let a více). Především ve školních hodinách TV začít rozvíjet u dětí všestrannou obratnost formou různých překážkových drah, akrobatických řad apod. Většina estetických sportů klade velké nároky na koordinační schopnosti, např. gymnastika, akrobacie, tanec, krasobruslení, skoky do vody, skoky na lyžích, atd. Tyto sporty řadíme do skupiny senzomotorických sportů s vysokými nároky na koordinaci pohybu a přesném provedení (Slepička, Hošek, & Hátlová, 2009).

V aerobiku také rozvíjíme koordinační schopnosti, ale v porovnání se soutěžními gymnastickými sporty jsou tyto nároky na koordinaci malé. Např. jedna z nejdůležitějších koordinačních schopností pro aerobik je rytmická schopnost – realizovat optimálně pohyb v čase a prostoru, respektovat hudebně-pohybový soulad, dále schopnost spojování pohybových operací – spojování prvků do choreografie, souhra pohybu dolních končetin a paží, schopnost orientace v prostoru, schopnost diferenciací pohybu, schopnost plynulosti a přesnosti pohybu, schopnost rychle se učit pohybu (některé obtížnější prvky v aerobiku obsahují pohyb na synkopu), a v podstatě částečně i schopnost rovnováhy, jak statické – při silových výdržích v balančních pozicích na jedné noze, tak dynamické – při poskocích z nohy na nohu.

Koordinační schopnosti také rozvíjíme ideomotorickým tréninkem, představováním si prostorové choreografie v hlavě a zapamatováním si metodického rozboru. V procesu učení se skládají z jednoduchých prvků lehčí kombinace, které se následně "vrství", obměňují a obtížnost se postupně zvyšuje. Ve výsledné choreografii je možné provádět různé záměny cviků, obměňovat naučené kombinace, přidávat různé rytmické změny, změny stylu, otočky, a tím zvyšovat nároky na koordinační schopnosti.

Samostatně pod koordinační schopnosti řadíme flexibilitu neboli pohyblivost, což je schopnost provádět pohyby ve velkém kloubním rozsahu. Jako nenahraditelný prostředek k optimalizaci kloubní pohyblivosti a zachování fyziologické délky zkrácených svalů slouží protahovací cvičení (Bursová, 2005). U flexibility, kromě kloubní pohyblivosti, hraje velkou roli elasticita svalů, šlach a vazů. Mezi další ovlivňující faktory pohyblivosti patří věk, pohlaví, vnější teplota prostředí, trénovanost svalů, rozcvičení, únava, psychický stav jedince atd. Flexibilitu v aerobiku rozvíjíme jen mírně na úrovni udržení přiměřené pohyblivosti těla a jeho částí. Dynamickou formu strečinku představuje krátké svižné protažení na začátku hodiny za účelem prevence zranění, statickou formu strečinku využíváme jako závěrečné kompenzační protažení.

Hypermobilita je nežádoucí stav nadměrné kloubní pohyblivosti, který je pro zdraví škodlivý. V takovémto případě je nutné zvýšit svalový tonus a zpevnit svalový korzet cvičence. Levitová a Hošková (2015) důrazně upozorňují na nebezpečí provádění protahovacích cvičení do maximálního rozsahu pohybu v kloubu. Nejtěžší je zrušit vadný pohybový stereotyp a vybudovat nový pohybový návyk, který zabraňuje dalšímu uvolňování vazů. Stejně tak je velmi škodlivé nepřiměřené a násilné zvyšování flexibility (např. v baletu, v gymnastice) u malých dětí, neboť může dojít k ireverzibilnímu poškození svalových vláken a k mikroskopickým trhlinkám ve svalových úponech a vazech, jejichž důsledkem je v pozdějším věku častá luxace kloubů či chronická bolest ve svalech.

Koordinační schopnosti včetně pohyblivosti bychom měli taktéž rozvíjet po celou dobu našeho života. Dobrá úroveň těchto schopností nám zvyšuje úroveň a kvalitu života. Protahování vede ke zvýšení prokrvení svalů, elasticitě a snížení napětí, proto by se různá kompenzační a relaxační cvičení měla provádět denně. Pro rozvoj koordinace stačí i v běžném životě maličkosti, jako např. měnit dominantní ruku při manuální činnosti (psaní, kreslení) a manipulaci s věcmi (uchopení sklenice).

## **2.4 Svalová síla**

Podstatné poznatky o svalové síle najdeme u Choutky a Dovalila (1991, 2009), kteří definovali základy sportovního tréninku a vymezili rozvoj pohybových schopností a dovedností. Síla patří pod kondiční pohybové schopnosti, je tedy faktorem kondice. Novotná, Čechovská a Bunc (2006) uvádějí: *"Určitá úroveň svalové síly je nutnou podmínkou pro trénink aerobní zdatnosti."*

Základní rozdělení silových schopností je dle pohybu na statickou sílu – neprojevuje se pohybem (izometrická kontrakce, viz s. 40), a dynamickou sílu – projevuje se pohybem (anizometrická kontrakce). Dále můžeme sílu dělit na maximální – charakteristickou pomalým pohybem a vysokým až hraničním odporem, rychlou – charakteristickou nízkým odporem a rychlou kontrakcí svalů, výbušnou (explosivní) – charakteristickou maximálním zrychlením a nízkým odporem, a vytrvalostní sílu – charakteristickou nízkým odporem a nevelkou stálou rychlostí v delším časovém úseku (Dovalil et al., 2009).

Podobnou strukturu silových schopností najdeme u autorů Měkota a Novosad (2000, 2005). Vytrvalostní sílu definují jako schopnost organismu odolávat únavě při dlouhodobém silovém výkonu, dále ji dělí na dynamickou a statickou. Maximální sílu považují za největší sílu, kterou je schopen vyvinout nervosvalový systém při volní kontrakci. Rychlostní sílu determinují co největším silovým impulsem v čase, který je třeba pro vykonání pohybu. Rychlostní sílu dále dělí na sílu startovní a explozivní.

Odlíšné dělení silových schopností nacházíme u Pavlíka (1996). Za hlavní dělení považuje staticko-silové a dynamicko-silové schopnosti. Staticko-silové schopnosti dále dělí na jednorázové (krátkodobé) a vytrvalostní (dlouhodobé) staticko-silové schopnosti. Dynamicko-silové schopnosti dělí na explozivně-silové schopnosti (výbušná síla), rychlostně-silové a vytrvalostně-silové schopnosti.

První dělení silových schopností uvádí Fleishman (1964). Je to tradiční dělení na explozivní, statickou a dynamickou sílu. Toto dělení jsme si vybrali i my pro tuto práci, neboť vyhovovalo a odpovídalo kritériím pohybového programu ABE.

#### **2.4.1 Biomorfologická podstata a svalové kontrakce**

Limitujícím faktorem silových schopností jsou genetické předpoklady (Pavluch & Frolíková, 2004). Z anatomického hlediska závisí svalová síla na řadě faktorů, především na počtu svalových vláken a na délce svalu. Síla svalu je závislá na počtu aktivovaných motorických jednotek. Motorická jednotka je skupina svalových vláken inervovaných jedním motorickým vláknem, tzv. alfa motoneuronem. Svalová síla je pak výsledkem působení elastické složky svalu a šlachy (Véle, 2006).

Podstatné biologické faktory silových schopností limitující funkci kosterního svalstva jsou tyto:

- průřez svalu – maximální kontrakční síla je úměrná ploše příčného průřezu svalu (cca 40 – 60 N/cm<sup>2</sup>) bez ohledu na pohlaví, průřez mužského a ženského svalového vlákna je stejný;
- typ svalových vláken – podle rychlosti stahu a podle typu metabolismu rozlišujeme 3 typy svalových vláken (Novotný & Bernaciková, 2010): pomalá vlákna typu I – červená – aerobní, SO vlákna (slow oxidative), mají pomalou kontrakci, uplatňují se při činnosti delšího trvání a jsou odolná proti únavě. Dále přechodná rychlá vlákna typu IIa – FOG (fast oxidative glycolytic) a rychlá vlákna typu IIx – bílá – anaerobní, FG vlákna (fast glycolytic), uplatňují se při rychlé kontrakci, jsou bohatá na glykogen, což jim umožňuje získávat energii při nedostatečném přísunu kyslíku, rychle se unaví. Svalová vlákna (bílá) typu IIx jsou znatelně větší a umožňují větší silový výkon. Původní označení vláken IIb se změnilo na IIx z důvodu odlišnosti struktury myosinu v lidských vláknech a vláknech typu IIb jiných živočichů (Novotný & Bernaciková, 2010). Výzkumy na možnosti proměny zastoupení ukázaly, že se tak děje pouze v malém rozsahu (10 %) a ve směru bílá → přechodový typ → červená, z toho plyne pořekadlo „sprinterem se člověk rodí, maratoncem se stává“. Vzájemný poměr a počet jednotlivých druhů svalových vláken určuje svalové parametry. Silovým tréninkem bílá svalová vlákna znatelně zbytní, zatímco červená se příliš objemově nezmění;
- intra a intermuskulární koordinace – frekvence impulsů;
- energetická připravenost – spolupráce agonistů a antagonistů;
- volní úsilí a motivace – z hlediska velikosti odpovídá maximální volní silový projev asi 70 % absolutní – mimovolní síly (testy elektrickou stimulací).

Směr průběhu svalových vláken má zásadní vliv na velikost výstupní síly. Sval se při kontrakci zkracuje o 30 – 40 % své délky. Má-li sval paralelní úpravu vláken, má při 30 % zkrácení větší délku zdvihu, ale menší sílu. Kontrakce se totiž účastní méně svalových vláken. Proto se svaly s paralelní texturou obvykle upínají dále od osy kloubu (Tichý, 1994).

## **Druhy svalové kontrakce**

Síla se definuje jako schopnost překonat, udržet nebo brzdit vnější odpor pomocí svalového úsilí. K této definici můžeme lehce přiřadit svalové kontrakce. Dovalil et al. (2009) i Měkota a Novosad (2005) dělí svalové kontrakce na:

- izometrickou – udržení odporu – nedochází ke změně délky svalu, sval je v napětí;
- koncentrickou – překonání odporu – sval se zkracuje, svalový začátek a úpon se přibližují, svalové břicho se ztlušťuje, někdy se nazývá pozitivní kontrakce;
- excentrickou – brzdění odporu – sval se natahuje, svalový začátek a úpon se oddalují, svalové břicho se zeshňluje, někdy se nazývá negativní kontrakce.

Největší silový projev je při excentrické kontrakci, o málo menší u izometrické a nejmenší při koncentrické kontrakci. Délka trvání kontrakce závisí na velikosti svalové síly, menší síla dovoluje delší čas a naopak. Maximální hodnoty síly při flexi nebo extenzi končetin jsou při úhlu 90°. Největší hodnoty maximální kontrakční síly se objevují ve věku od 20 do 30 let. Síla žen je na úrovni 60 – 70 % mužů.

### **2.4.2 Ovlivňování a měření silových schopností**

V nižším věku u dětí můžeme rozvíjet sílu rychlostní a vytrvalostní, ale velký pozor bychom měli dát na sílu maximální. Rozvoji této síly bychom se měli věnovat až po ukončení vývoje a růstu, tedy ve starším věku – po pubertě, neboť rozvoj maximální síly je spojen s nárůstem hormonů v těle a organismus pracuje v anaerobním zatížení. Vytrvalostní sílu je možné zvyšovat a trénovat v kterémkoliv věku. Ovlivnění výbušné síly je v pozdějším věku ovšem již náročnější, neboť explozivní síla je spojena s rychlostními schopnostmi, u kterých je po 25. roce zlepšení úrovně velmi těžké.

### **Metody rozvoje silových schopností**

Dle Dovalila et al. (2009) se pro rozvoj maximální síly využívají metody: těžkoatletická (metoda maximálních úsilí), izometrická a excentrická. Nejčastěji užívaná metoda pro rozvoj nemaximální síly je metoda kulturistická (metoda opakovaných úsilí). Výbušná a rychlá síla jsou rozvíjeny metodami: rychlostní (metoda dynamických úsilí), kontrastní a plyometrickou. Pro rozvoj vytrvalostní síly je vhodná metoda vytrvalostní.



Pro naši práci je důležitá nejen vytrvalostní síla (statická i dynamická), ale také výbušná síla. Dovalil et al. (2009) uvádí u vytrvalostní metody 30 – 40 % odporu. Odpor je minimální, ale počet opakování svalových kontrakcí je velký, až do únavy neboli odmítnutí svalu dále pracovat. Intenzita cvičení je nízká. V aerobiku se při posilování nejedná o hypertrofii svalstva, nárůst svalové hmoty je minimální, ale dochází ke zpevnění a zformování svalů. Je možné využít různé pomůcky, kterých je v dnešní době nepřeberné množství. Metoda plyometrická pro rozvoj výbušné a explozivní síly je založena na rozličných variantách skoků, výskoků a seskoků. Plyometrie je definovaná cviky vyvíjejícími co nejrychleji maximální explozivní svalovou sílu (Chu, 2011). Dynamickému odrazu předchází velké svalové předpětí, nejdříve je fáze excentrická, pak izometrická a posléze koncentrická. Jedná se o tzv. cyklus natažení a zkrácení, který je uplatňován v posilování a sportovním tréninku mnoha sportů (Vaidová & Kaplan, 2012). Tato metoda je poměrně náročná a pro svaly bolestivá. Poslední metodu, kterou je třeba zmínit v souvislosti IP – ABE je metoda izometrická, která využívá statická cvičení a výdrže. Síla působí proti pevnému odporu. Také tato metoda velmi zatěžuje organismus, omezuje proudění krve a tím způsobuje nedostatek kyslíku ve svalech a následně tvorbu a hromadění odpadních produktů.

### **Měření a vyšetření úrovně silových schopností**

Svalová síla se nejčastěji vyšetřuje pomocí tzv. svalového testu. Svalový test, tak jak je dnes rozpracován, slouží především k vyšetření jednotlivých svalů, svalových skupin a pohybových stereotypů. K měření svalové síly se užívají různé typy dynamometrů, které ovšem testují celé svalové skupiny. Je třeba si uvědomit, že testovat jediný sval nebo cvičit jediný sval je téměř nemožné, ale hlavně zbytečné, protože pohyb je výsledkem aktivity svalových skupin (Janda et al., 2004). Stejně tak jako u tance vnímáme svalovou sílu z hlediska svalových řetězců. Bordier (1997) popisuje součinnost svalů při pohybu tanečníků. Uvádí, že tělo je tak silné, jak je silný nejslabší článek svalového řetězce. Všechny svaly předního i zadního řetězce musí pracovat současně a musí být dobře posíleny.

Sílu můžeme testovat laboratorním měřením nebo motorickými testy. Pro laboratorní měření se využívají různé dynamometry (siloměry) a ergometry. Motorické testy jsou úkoly typu skoky, výskoky, vrhy, hody, výdrže apod. Vertikální skok a skok do dálky jsou motorické testy, které můžeme využít na testování výbušné síly. Explozivní síla dolních končetin je velmi důležitým faktorem výkonnosti u většiny závodních sportů, jako např. volejbal, basketbal, atletika, fotbal atd. V tréninku jsou tedy pro rozvoj rychlostně silových

schopností čteně obsaženy plyometrické cviky maximální intenzity v podobě různých odrazů, jednonož či snožmo, seskoků či výskoků.

Rozim (2008) testoval úroveň výbušné síly u basketbalové reprezentace SR U14 a zjistil, že basketbalisti nesplňují výkonnostní doporučené normy. Příčinu spatřuje v nedostatečné všestranné přípravě a ranné specializaci.

Pro ilustraci problému úbytku svalové síly je možno uvést výzkum, který provedl v roce 1994 Wilmore (Bartůňková, 2010). Kosmonauti musí být velmi dobře trénováni, neboť stres z mechanického přetížení je velký, ale stav beztlíže způsobuje také značné problémy. Wilmore srovnával procentuální úbytek silových a antropometrických parametrů po 28 dnech ve Skylabu (v laboratoři) a po 30 dnech pobytu na lůžku. Při pobytu na lůžku došlo k o něco menším % ztrátám jak síly, tak hmotnosti a objemu svalů než při pobytu ve Skylabu. Z důvodu velikého snížení pohybové aktivity ve stavu beztlíže jsou kosmické moduly vybaveny různými ergometry, neboť cvičení a posílení svalů je nezbytné. Imobilizace vede k atrofii svalstva a ztrátě svalové síly, ztrátě jak pomalých, tak rychlých svalových vláken, ke ztrátě vápníku v kostech a dalším zdravotním problémům (Bartůňková, 2010).

### **2.4.3 Silový trénink**

#### **Obecné zásady**

Pro rozvoj silových schopností je třeba postupovat systematický, nejprve vytvořit obecný silový základ a dále pokračovat k rozvoji speciálních silových schopností. Odlišný bude silový trénink prováděný za cílem hypertrofie svalstva v posilovně a silový trénink např. sportovních hráčů za cílem posílení nikoliv svalů, ale pohybů vedoucích k lepšímu sportovnímu výkonu (Jebavý, Hojka, & Kaplan, 2017).

Před samotným posilovacím tréninkem je třeba se dostatečně rozcvičit, neboť kloubní pouzdra a úpony svalů nejsou připraveny na zátěž. Rozehřátí a protažení svalů významně omezuje riziko úrazu. Dynamická pohybová aktivita v rozsahu zhruba 10 minut rozproudí krev, celkově zaktivuje organismus a především prokrví svalstvo. Dochází ke zvýšení dechové a tepové frekvence. Není dobré tuto prevenci úrazu v podobě rozcvičení vynechávat nebo zkracovat, neboť může dojít k natažení či natržení šlach a vazivových struktur (Pavluch, Frolíková, 2004). V posilovně volíme většinou různé druhy ergometrů (běhací pás, cyklistický trenažer, stepper, veslařský ergometr), v aerobiku základní kroky a jejich variace.

Pro efektivní posilování a odstranění negativního působení antagonistů je třeba před samotným posilováním svalů provést strečink antagonistických svalových skupin. Například před posilováním břišního svalstva je nezbytné protáhnout bederní oblast, před posilováním dolních fixátorů lopatek je třeba protáhnout prsní svalstvo (Bajzíkova, 2014).

Velmi důležitá zásada je kontrola techniky, dráhy pohybu a provedení cviku. Důraz na techniku je nutné dodržovat při všech pohybových aktivitách. Při nesprávném držení těla můžeme špatně provedeným pohybem těla více uškodit než prospět. Stejně tak je možné ublížit v posilování při přetěžování svalů a především nesprávné fixaci trupu. Základem je zpevnění středu těla, izometrická kontrakce břišních svalů, neutrální poloha páteře, ne příliš podsazená pánev, aby nedošlo k vertikálnímu zatížení poslední meziobratlové destičky. Hlava je v prodloužení páteře. V aerobiku dbáme i na nezalamování zápěstí, ruce zůstávají v prodloužení předloktí, a mírně pokrčená kolena. V aerobiku nikdy nedochází k maximální extenzi v kolenním kloubu. Rychlost pohybu není velká, pohyb je prováděn tahem, ne švihem. V poslední době jsou v aerobiku vyzdvihovány formy pomalejšího posilování s velkým důrazem na vědomé provedení pohybu.

Rozsah pohybu by měl být přiměřeně velký. Jak při cvičení v posilovně, tak v aerobiku, provádíme cviky v úplném rozsahu pohybu. V aerobiku je žádoucí pro důkladné procvičení a zapojení co největšího počtu motorických jednotek svalu pohyb různě modifikovat a fázovat (jeden pohyb – mnoho způsobů provedení). Nedoporučuje se založit posilování na malých hmitech, jako bylo dříve populární v Calanetice, ale malými hmity můžeme obohatit posilování na závěr cvičení.

Jeden ze základních principů v posilování je postupně zvyšující se zatížení. Organismus se po nějaké době adaptuje na vystavenou zátěž a přestane na ni dostatečně reagovat. Z tohoto důvodu je nutné po určité době zvýšit stimulační podněty. Tedy sval se postupně adaptuje na danou zátěž, proto v posilovně využíváme k jeho stimulaci plynulé zvyšování odporu. V aerobiku volíme jiný druh posilování, jiný druh posilovací lekce. Stereotypní cvičení vede ke stagnaci. Proto je třeba stále myslet na výběr cviků a dodržovat zásadu posloupnosti a přiměřenosti – od jednodušších cviků ke složitějším. Náročnost cvičení musí být adekvátní k úrovni cvičenců.

Při každé pohybové aktivitě je důležité klást důraz na dech a koncentraci na práci svalů. Při posilování jdeme většinou do svalové kontrakce s výdechem (dechová relaxace, pasivní děj), s nádechem nastává svalové uvolnění. Vědomá koncentrace na zatížené svalstvo

v průběhu cvičení přináší mnohem větší výsledný efekt, než když je mysl roztěkaná a nesoustředěná.

Jak v posilovně, tak v aerobiku by měly mít přednost ty svalové partie, které jsou oslabené nebo zanedbané (např. v posilování břišního svalstva začít nejdříve spodní částí). Dále by se mělo postupovat od velkých svalových skupin k menším a od komplexních cviků k izolovaným.

Posilování musí být vždy řádně vykompenzováno, silový trénink vyžaduje regeneraci svalového systému jak v průběhu, tak po ukončení cvičení. Organismus se nesmí přetěžovat, vyčerpání může vést ke svalovému zranění. Strečink a kompenzační cvičení jsou nedílnou součástí tréninku.

Ideální trénink spojuje v sobě jak rozvoj kondiční, tak koordinační složky.

### **Rezistenční trénink**

Rezistence je označení pro odolnost a ta by měla být výsledkem pravidelné pohybové aktivity. Pohybová činnost stimuluje a podněcuje nervosvalový aparát ke zvýšení odolnosti. Krištofič (2007) uvádí mezi podstatné významy rezistenčního tréninku tyto: zlepšení úrovně svalové síly a prevence svalové atrofie, zvýšení úrovně svalové vytrvalosti, upravení svalové nerovnováhy, stimulace vnitrosvalové a mezisvalové koordinace.

### **Funkční trénink**

Přirozený funkční trénink je dle Doležala a Jebavého (2013) všestranný trénink zaměřený na zdraví a rozvoj kondice v přirozených a každodenních životních situacích. Základem je cvičení s vlastním tělem založené na správném držení těla, uvědoměném dýchání, pohybové stabilitě a koordinaci. Za funkční svalstvo považujeme takový stav těla, kdy pohybový aparát umožňuje plně užívat pohybové dispozice a především vnímat a procítit všechny fáze pohybu. Pro zvládnutí daného pohybového úkonu je třeba koordinovat silové působení, neboť svaly jsou zapojovány do pohybu postupně a s různou intenzitou (Krištofič, 2007). Souvisí s tím rovněž eliminace nefyziologického držení těla a nácvik správných pohybových stereotypů. Jako příklad můžeme uvést kulturistu s nadměrně hypertrofovaným svalstvem, které není možné funkčně využít a pro tělo je spíše zátěží, neboť daný jedinec s tímto svalstvem neumí pracovat a "neunese se".

## **Silový trénink mužů**

Hypertrofie svalstva je cílem většiny mužů, kteří navštěvují fitness centra. Mnozí z nich opomíjí aerobní trénink a tím dochází k disharmonii kondice. Kardio zátěž je nedílnou součástí tréninku. Mezomorfní typ je nejvhodnější typ pro silový trénink a nabírání svalové hmoty. Jedná se o atletický typ s širokými rameny a úzkým pasem. Velmi často nereálné představy a zvýšené nároky vedou k přetěžování a následnému zkrácení svalstva. Silový trénink za cílem hypertrofie svalstva využívá nejčastěji metodu opakovaných úsilí, prováděný submaximální intenzitou s počtem opakování do vyčerpání energetických zdrojů (Jebavý, Hojka, & Kaplan, 2017). Pro rozvoj absolutní síly je třeba pracovat se středním až maximálním odporem, s nízkým počtem opakování a malou rychlostí pohybu (Dovalil et al., 2009). Regenerace je stejně důležitá jako samotný trénink. Pro požadovaný výsledek zvýšení svalového objemu je třeba umožnit svalům dostatečný odpočinek, během kterého dochází k růstu svalů.

## **Silový trénink žen**

Prioritním požadavkem žen je tvarování postavy a úprava hmotnosti. Fyzické dispozice žen jsou odlišné od fyzických dispozic mužů. Ženy mají menší podíl svalové hmoty (až o čtvrtinu) a také rozložení svalů na těle je jiné. Oproti mužům mají více svalové hmoty v oblasti stehen a hýždí, a naopak méně v oblasti zad, hrudníku, ramen a paží. Kromě úzké skupiny žen zabývajících se kulturistikou je hypertrofie svalstva nežádoucí. Obavy jsou většinou zbytečné, neboť růst svalové hmoty souvisí s hladinou testosteronu, kterého ženy nemají mnoho. Muži mají až stonásobně větší množství testosteronu (Pavluch & Frolíková, 2004). Téměř všechny ženy navštěvující fitness centra touží po změně vzhledu a vytvarování svalových partií, především v oblasti stehen, hýždí, boků a břišního svalstva. Za nežádoucí ukládání tuků mohou kromě nevhodných stravovacích návyků a nedostatku pohybu opět genetické předpoklady. V posilovacím tréninku žen jen nezbytné nevynechávat horní polovinu těla. Komplexní posilování vede k harmonicky rozvinutému tělesnému vzhledu.

U žen je hlavním cílem silového tréninku zpevnění a zeštíhlení svalstva, vytvarování ženských problémových partií, kde se nejvíce ukládá tuk (stehna, hýždě, boky, spodní břišní oblast), dále zádového svalstva, které ovlivňuje držení těla. Posilování ramen, paží a hrudníku by mělo být součástí tréninku. Nejdůležitější ze všeho je však core trénink, posilování středu těla – hlubokého břišního svalstva ve spojení se svalstvem pánevního dna.

## **Silový trénink juniorů**

Ve věku 11 let je již možné zařazovat silový trénink s přiměřenou zátěží (Jebavý & Doubravský, 2011). U dětí by měl být silový trénink založen na hrách ve formě vrhů, hodů a skoků, které podporují rozvoj celkové kondice (Perič, 2004).

Posilování juniorů má svá specifika, neboť v období dospívání tělo prochází mnoha vývojovými změnami. V oblasti pohybového aparátu se jedná především o růst kostí a vývin páteře, v oblasti hormonální pak zvýšení testosteronu u mužů a estrogeneru u žen.

Cviky musí být voleny tak, aby nedocházelo k přetěžování páteře, kloubních pouzder a chrupavek. Nevhodné posilování může zvýšit nežádoucí nadměrné zakřivení páteře, způsobit vadné držení těla (Stackeová, 2013). Cílem je vhodnými cviky zpevnit svalový korzet a zafixovat správné držení těla. Posilování tělesného jádra je nezbytností. Mezi 15 a 20 rokem mají muži zvýšenou hladinu testosteronu, proto má silový trénink viditelnou odezvu. Je třeba neustále dbát na techniku provedení cviku a nezvyšovat nadměrně zátěž.

## **Silový trénink seniorů**

V pokročilejším věku je třeba dbát na zdravotní obtíže a s tím spojená omezení. Určující je stav kosterního systému a kloubů. Pokud starší jedinec vedl aktivní život, vhodná míra posilování dobrou fyzickou kondici jen podpoří. Osoby trpící degenerativním onemocněním kloubů by měly volit jinou pohybovou aktivitu než silový trénink, neboť nevhodné cvičení může způsobit devastaci chrupavek. Posilování seniorů by mělo mít jiný cíl, než hypertrofii svalstva a zvyšování úrovně síly. Jedná se především o zachování funkčnosti svalů a pohybového aparátu. Nesmí docházet k přetěžování kloubního systému. Základem cvičení pro seniory by měl být vytrvalostní trénink pro posílení kardiovaskulárního systému a respiračního systému. Také snížení nadbytečného tělesného tuku je velkým plusem pro zdravotní stav seniora.

Vhodné jsou kruhové tréninky, které všestranně stimulují kardiovaskulární systém a posilují všechny svalové partie. Rychlá chůze v jakékoliv podobě, ať už procházka se psem, turistický výlet v přírodě nebo chůze na běžeckém trenažeru je nejvhodnější pohybová aktivita. Určitá míra pravidelného pohybu je nejlepší prevence proti stárnutí organismu a ztuhlosti kloubů.

#### 2.4.4 Posilování v aerobiku

Vyvážený cvičební posilovací program aerobiku svaly vytvaruje a zpevní. Při fyzickém vypětí naše tělo zvýší aktivitu svalových vláken. Přiměřené zatížení a následné posílení organismu probíhá přibližně ve 48 hodinovém cyklu (Hederer, 2006).

V posilovně je základním principem dělený trénink, což znamená, že se posilování jednotlivých svalových partií rozvrhne do několika dní a cvičí se jen určitá část svalů na těle. Pro komplexní procvičení všech svalových partií v posilovně by musel mít trénink několik hodin a z hlediska energie a intenzity by nebylo možné takovou zátěž vydržet. V aerobiku v jedné lekci lze procvičit hlavní oslabené svalové partie, zapojit v posilovacích cvicích co největší počet svalů. V posilovně se jeden trénink většinou skládá z posilování jedné velké svalové partie a více menších (např. záda + trojhlavý sval pažní – musculus triceps brachii + lýtka – musculus triceps surae) (Pavluch & Frolíková, 2004). V aerobiku platí pravidlo postupu od velkých svalových skupin k menším (např. záda → trojhlavý sval pažní). Není vhodné za sebou řadit cviky, které zatěžují stejné svalové partie a cviky, které jsou si velmi podobné (např. výpady vpřed a výpady stranou – zatížení na m. quadriceps femoris).

Cvičení s vlastní vahou těla je hojně využíváno ve všech trénincích. Jedná se o jednoduché a účinné cviky, především kliky, shyby, dřepy, sedy-lehy. Toto cvičení (kromě shybů) je základem i pro posilování v aerobiku a nemělo by chybět ani v trénincích v posilovně. Tam naopak dvě třetiny cviků tvoří cvičení s činkami a jednu třetinu cvičení na přístrojích (Pavluch & Frolíková, 2004).

Základem posilování v aerobiku je posilování břišního svalstva. Při klasickém dynamickém posilování většinou zapojujeme především povrchové svaly, ale pro zapojení hlubokých břišních svalů je potřebné lehce odlišné cvičení, a to balanční, při kterém zapojujeme hluboké stabilizační svaly pro udržení rovnováhy (Kolářová & Kačinetzová, 2005). Z toho důvodu má posilování břišního svalstva v aerobiku velkou rozmanitost, od dynamických cviků zaměřených na povrchové svaly po statické cviky zaměřené na hlubokou vrstvu svalů.

Opakování cviků je v aerobiku a posilovně velmi rozdílné, souvisí s tím cíl silového tréninku. V posilovně, kde je hlavním cílem hypertrofie svalstva, se doporučuje 6 – 10 (8 – 12) opakování v jedné sérii pro menší svalové skupiny a 8 – 12 (12 – 15) opakování pro větší svalové skupiny (Pavluch & Frolíková, 2004). Výzkumy prokázaly, že k hypertrofii svalstva

dochází nejvíce při 75 % zatížení. V aerobiku je zatížení kolem 30 – 40 %, počet opakování je mnohem větší. Nevýhodou je, že se jedná o skupinovou lekci a není možné si individuálně zátěž zcela přizpůsobit.

Rozdílnost je i v charakteru odpočinku mezi jednotlivými sériemi a svalovými partiiemi. V posilovně, kde je hlavním cílem hypertrofie svalstva a zvýšení maximální síly, by měl být pasivní odpočinek mezi sériemi kolem 1 – 1,5 minuty a po ukončení jedné svalové partie kolem 5 – 10 minut (Pavluch & Frolíková, 2004). Ve skupinových lekcích aerobiku je z důvodu kontinuálního tréninku odpočinek aktivní ve formě dynamických aerobních prvků (základní prvky aerobiku). Rovněž v kruhovém tréninku jsou pauzy mezi jednotlivými stanovišti a cviky minimální (15 – 30 sekund).

Odpočinkové dny jsou nezbytnou součástí regenerace silového tréninku zaměřeného na hypertrofii svalstva. V aerobiku tomu tak není, zde se doporučuje odpočinek jeden den v týdnu. Krátkodobá svalová paměť je 24 – 48 hodin, tedy trénink posilování v lekcích aerobiku je možné provádět téměř každý den s jedním nebo dvěma dny v týdnu vyhrazenými na regeneraci svalstva.

Pokud dojde ke stagnaci, tak se v posilovně volí změna doby tréninku, jiný výběr cviků apod. V aerobiku jsou základním pravidlem neustále obměňování cviků, různé modifikace a variace na danou svalovou partii, spojení a kombinace cviků. Právě z důvodu malé zátěže se dodávají svalům různé podněty, aby nedošlo k návyku svalu na zátěž. Pak by posilování nemělo smysl a trénink svalů by byl neúčinný.

Trénink s malým počtem opakování (a logicky s větší zátěží) stimuluje především bílá svalová vlákna. Větší počet opakování (a menší zátěž) trénuje červená svalová vlákna. Zatímco v aerobiku pracujeme vždy s větším počtem opakování, v posilovně je vhodné kombinovat oba dva způsoby tréninku. I trénink zaměřený na hypertrofii svalstva potřebuje po určité době regeneraci a osvěžení ve formě tréninku s nižší zátěží a větším počtem opakování. Svaly se tak zřetelněji vyrývají a dostanou plastický vzhled (Pavluch & Frolíková, 2004).

Princip intervalového tréninku se často využívá i v lekcích aerobiku. Střídají se části vysoké intenzity (nad 80 % maximální TF) trvající do 90 sekund s částmi aktivního odpočinku (kolem 60 % maximální TF) trvající přibližně 3 minuty, ve které se částečně odbourávají únavové zplodiny, především kyselina mléčná, ovšem nedojde k plnému



zotavení, proto je organismus nucen při dalším zvýšení intenzity mobilizovat rezervní síly a energetické zdroje (Havlíčková, 2003).

V dnešní době je už samozřejmostí vnímání svalové síly z hlediska svalových řetězců (Bordier, 1997; Busquet, 2007). Bordier (1997) popisuje součinnost svalů při pohybu tanečníků. Sval je tak silný jak je silný nejslabší článek svalového řetězce, tedy všechny svaly předního i zadního řetězce musí pracovat současně a musí být dobře posíleny. V aerobních lekcích se klade důraz na pečlivé protažení zatěžovaných svalů, což by nemělo chybět ani v žádné tréninkové jednotce. Voss (1992) zdůrazňuje podstatu svalové kontrakce u antagonistických (protějších) svalových skupin. Jestliže na jedné straně dojde k aktivaci a kontrakci, druhá strana se musí uvolnit a následně dojde k většímu protažení svalu. V poslední době se nejen ve skupinových lekcích a fitness centrech objevují pomůcky (např. masážní válce a míčky) pro trénink fascií. Fascie přenášejí šlachami pohyb ze svalů na kosti, proto jsou součástí pohybového celku (Hempelová, 2017).

Podstatou posilování svalů tělesného jádra (asi 29 svalů trupu) je stabilizace páteře a pánve vedoucí k maximální percepci a kontrole pohybu. Křištofič (2012) doporučuje toto cvičení – Core trénink, jako efektivní prostředek v rehabilitaci a fitness, ale ve sportu nenahrazuje tradiční posilování a mělo by být vnímáno pouze jako doplněk tréninku.

Poslední důležitá zmínka patří pánevnímu dnu, které je třeba posilovat společně s břišním svalstvem. Muži i ženy mají pánevní dno konstrukčně tvořeno stejně, jen muži mají přirozeně pevnější pánevní dno (Hoflerová, 2004). Důležitost tohoto svalstva vyplývá také z postavení v centru našeho těla. Pánevní dno nese velkou tíhu, drží nahoře vnitřní orgány a má významný vliv na držení těla. Těla páteřních obratlů jsou spojena různými svalovými skupinami a tak pánevní dno může ovlivňovat držení hlavy. Většinu bolestí zad a částečně i bolesti v oblasti břicha je možné odstranit správným procvičením pánevního dna (Hambrecht & Gerstner-Muhleck, 2002). Pravidelné posilování pánevního dna je důležité i bez zdravotních potíží, ve smyslu stabilizace pánve a kontroly správného držení těla. Je to účinná prevence potíží a nezbytná nutnost při problémech s inkontinencí, při poklesu pánevních orgánů, při poranění nebo ochabnutí pánevního dna při porodu, při problémech s bederní páteří, po gynekologických operacích apod. (Hoflerová, 2004). Přes 90 % dospělých trpí vychýlením pánve, které může mít různé příčiny. V souvislosti s tím dochází k přetěžování jedné poloviny těla (Hambrecht & Gerstner-Muhleck, 2002). Posilováním pánevního dna je možné tyto dysbalance odstranit. V prvních padesáti letech jsou to většinou ženy (zhruba

80 %), kdo má problémy s inkontinencí, v pozdějším věku se genderový stav vyrovnává (Hoflerová, 2004). Nesprávné sezení nebo dlouhé stání, navíc ještě se špatným držením těla, přetěžuje, natahuje a napíná pánevní dno a tím dochází k jeho oslabení. Z tohoto důvodu je žádoucí naučit především ženy již od mladého věku pracovat s tímto svalstvem. Pevné pánevní dno nám umožní cítit se spokojeně a sebejistě.

### **Prostředky rozvoje silových schopností v aerobiku**

V aerobiku je zátěží buď vlastní hmotnost nebo malý odpor ve formě lehkých činek, gumových páسů různých podob (Tubes, Dyna Band, Rubber Band, Thera Band), těžkých míčů (Heavy Med, Heavy Ball), těžkých nebo pružných tyčí (Fit Bar, Flexi Bar), závěsných systémů (TRX, Queenax) atd. Pro muže a rozvoj svalové hmoty jsou určeny specifické lekce, kde zátěž břemene je větší – nakládací činky až do 40 kg, těžší činky ve tvaru koule až do 20 kg (Body Pump, Lift It, Kettlebell) (Kovaříková, 2017). Další nejčastější hodiny posilovacího charakteru jsou intervalové a kruhové tréninky, kde lze různě kombinovat náčiní a zátěž.

V poslední době se často zařazují balanční pomůcky. Jedná se o cvičení na labilních a nestabilních plochách, které podněcují k většímu soustředění a důraznějšímu zapojení centrální nerovnováhy soustavy. Při tomto cvičení dochází k aktivaci hlubokého stabilizačního systému, který je základním kamenem pro správné komplexní řízení jakéhokoliv pohybu (Bajzíkova, 2014). Běžně se využívají velké míče (fit ball), malé míče (over ball), bosu, balancestepy, různé balanční podložky a jiné. Jebavý, Perič, Baláš a Šťastný (2013) provedli studii, kde zkoumali rozvoj vytrvalostní síly na nestabilních oporných plochách pomocí intervenčního programu. V počátku tréninkového programu v dynamickém režimu byl přírůstek vyšší na nestabilních oporných plochách oproti stabilním plochám. Bosu je jedna z možností, kterou lze využít pro trénink na nestabilních plochách. Autoři doporučují toto cvičení také jako jednu z forem kompenzačních prostředků ke zlepšení stability trupu.

Posilovacími hodinami aerobiku nezískáme takovou míru zlepšení svalové síly a navýšení svalové hmoty jako při tréninku v posilovně. Cílem posilovacích lekcí aerobiku je vyvážený kardiovaskulární trénink s kombinací posilovacích cviků zaměřených na oslabené svaly. Prioritu má břišní svalstvo a hluboký stabilizační systém. Hlavní část lekce může být složená z jednotlivých bloků zaměřených na určité svalové partie. Další efektivní a náročnější možností je implementace posilovacích cviků s plynulými přechody mezi jednotlivými prvky do sestavy, které v aerobiku říkáme choreografie.

## 2.5 Aerobik

Dle Sekota (2008) je možné zájmový rekreační sport definovat jako volnočasovou aktivitu, která kombinuje vztahy mezi lidmi, tělem a duchem, fyzickou aktivitou a prostředím. Důraz je kladen na prožitek. Aerobik a fitness patří spolu s během, cyklistikou, plaváním a chůzí mezi pět nejfrekventovanějších sportovních aktivit v Evropě (Scheerder et al., 2011). Mezi významné státy Evropy, které udávají směr v aerobiku a fitness sportu, patří Švédsko a Itálie. U Švédska to dokazuje i studie Eurobarometr 412 (2014), podle které je Švédsko státem s nejvyšší účastí aktivně sportující populace – 70 %. Hned na dalším místě je Dánsko (68 %) a Finsko (66 %). Dánsko je jediným státem Evropy, kde ženská populace převažuje v aktivní sportovní činnosti nad mužskou populací. Zajímavostí je, že 11 % sportující populace v Dánsku uvedlo jako hlavní důvod ke sportu příležitost k seznámení (Eurobarometr 412, 2014). Můžeme se jen domnívat, že i fitness centra mohou patřit mezi vyhledávaná místa aktivně sportujících jedinců za tímto účelem. U Itálie je to lehce paradox, neboť zrovna tento stát zaujímá poslední příčku mezi státy s nejmenší účastí ke sportu se svými 3 % pravidelně sportujících jedinců a 60 % zcela vůbec nespportující populace (Eurobarometr 412, 2014).

Aerobik a cvičení s hudbou navštěvují převážně ženy, posilovny jsou oblíbené více u mužů. Převládá věková skupina do 40 let. Fitness centra se koncentrují spíše ve větších městech. Návštěva fitness centra není finančně zcela nenáročná, ale přesto ji můžeme zařadit do kategorie sportů dostupných široké veřejnosti. Fitness sport je vnímán jako životní styl v souvislosti s dobrým vzhledem a zdravím. Pojetí fitness sportu je úzce spjato s významem pohybové aktivity jako prevence civilizačních chorob. Fitness centra přispívají nemalou částí v boji se stále přibývajícím nadváhou.

### **Vztah žen k aerobiku a aspekty závodního sportu**

Aerobní gymnastika je určena především ženám. Ženy mají bližší vztah k ladnému estetickému pohybovému projevu a především k hudebně pohybovému souladu. Jsou více ohebnější než muži, díky většímu podílu tukové složky oproti mužům mají předpoklady pro vytrvalostní aktivity. Komerční aerobik je pohybový program, který respektuje zvláštnosti ženského pohlaví a současně vychází vstříc zdravotním bezpečnostním opatřením (snížení poskoků z důvodu nárazu a zatížení nosných kloubů a páteře).

V závodním sportu jsou na ženy kladeny vysoké výkonnostní požadavky, které nejsou v souladu se zdravotním bezpečným zatížením. Jen pro příklad můžeme uvést z atletiky disciplínu trojskok, kde mohutné opakované odrazy rozhodně nepůsobí příznivě na ženské

orgány. Stejně tak sportovní gymnastika. Ve vrcholovém, někdy i výkonnostním sportu se již nejedná o sport zdraví prospívající, ale jedná se o zatížení, které je mnohdy na hraně s řadou zdravotních problémů a trvalými důsledky, nemluvě o zranění (Griffin, 1997).

### **2.5.1 Historie a vývoj**

Rozvoj tělesné kultury má své kořeny již v období Antiky. Ve starém Řecku a Římě můžeme nalézt počátky gymnastiky a atletiky.

Trend fitness přišel do Evropy z Ameriky někdy v 70. letech. Mezi první fitness sporty patřilo cvičení s hudbou, které můžeme považovat za předchůdce dnešního aerobiku. Ve stejnou dobu se rozvíjel body building, tedy posilování s činkami.

#### **Gymnastické systémy**

Mezi významné historické gymnastické směry patří švédský systém, který velmi ovlivnil vznik základní gymnastiky. Zakladatelem byl P. H. Ling. Současně se v Německu rozvíjel turnérský systém nářadového tělocviku zaměřený na rozvoj síly a vytrvalosti. Hlavním představitelem německé nářadové gymnastiky byl J. Ch. Guts-Muths. Pro české země toho v tělesné kultuře udělal mnoho Miroslav Tyrš, kterému vděčíme za vznik tělovýchovného systému a založení organizace Sokol. Dodnes je názvosloví, které M. Tyrš vytvořil pro soustavu tělovýchovného cvičení, používané jako základní názvosloví pro cvičitele (Appelt, Horáková, & Novotný, 1989).

Novotná, Čechovská a Bunc (2006) uvádí, že gymnastika je systém uvědoměle prováděných pohybových činností, které se podílí na pohybové a estetické kultivaci člověka. Vyznačuje se těmito charakteristickými znaky: řízený a uvědomělý pohyb; průběh pohybu je buď vedený, švihový nebo provedený vlnou; cvik vždy začíná výchozí polohou; provedení má jasný cíl a účel, cviky mají přesný tvar; pohybový projev je estetický a kultivovaný; soubor cviků má určitý počet opakování a danou intenzitu cvičení.

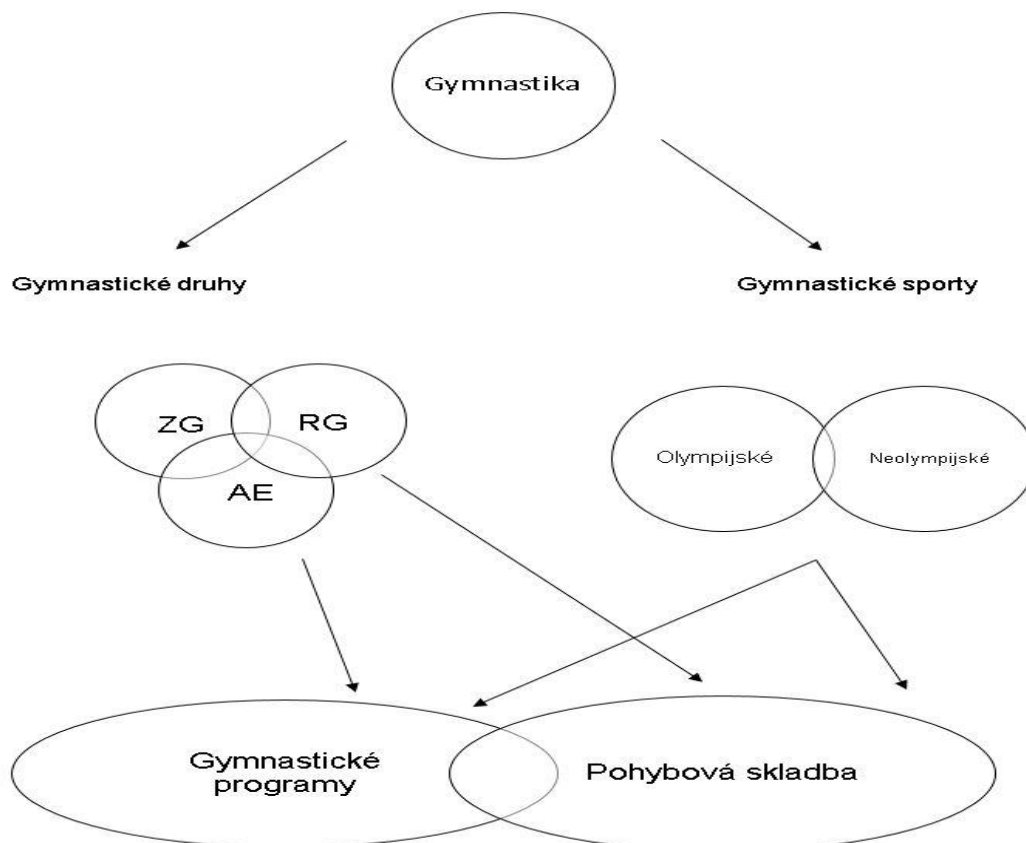
Skopová a Zítka (2005) definují gymnastiku jako systém esteticko-koordinačních pohybových činností, které si kladou za cíl všestranný tělesný a pohybový rozvoj za účelem získání a udržení zdraví. Hlavní dělení gymnastiky je rozdělení na gymnastické sporty – olympijské (např. sportovní gymnastika) a neolympijské (sportovní aerobik), a na gymnastické druhy.

Tyto jsou dále děleny dle Skopové a Zítka (2005) na:

- základní gymnastiku (pořadová, prostná, s náčiním, na náradí, akrobatická, užitá);
- rytmickou gymnastiku (hudebně pohybová, cvičení bez náčiní a s náčiním, tanec);
- aerobní gymnastiku (aerobik a další typy podobných pohybových programů).

Novotná (in Kolektiv autorů, 2009) rozšířila toto rozdělení o další dvě skupiny cvičení. Gymnastika pro všechny neboli všeobecná gymnastika podporuje uvědomělé osvojování si pohybu a rozvoj určitých složek tělesné zdatnosti (Novotná, Šimůnková, & Chrudimský, 2013). Kromě kultivace pohybového projevu má také podstatný zdravotní a sociální aspekt pohybové aktivity. Pohybová skladba je forma prezentace pohybového projevu gymnastických cvičení na veřejnosti. Kromě pohybové složky je podstatou námět skladby a estetický projev, výběr hudební skladby, soulad s hudbou a choreografické provedení.

**Obrázek 2:** Dělení gymnastiky (Novotná in Kolektiv autorů, 2009).



## Vývoj aerobiku

Při aerobiku a dalších podobných skupinových cvičení často zažíváme pocit štěstí, prožíváme radost z pohybu. Jedná se o tzv. stav "flow" – stav radostného zaujetí (Slepička, Hošek, & Hátlová, 2009). Aerobik je skupinové cvičení s hudbou vedené instruktorem (Skopová, Beránková, 2008), které patří mezi komerční aktivity rekreačního sportu a je dostupné široké veřejnosti.

Historicky se aerobik vyvinul z aerobního tance na konci 60. let minulého století. Zlatý věk aerobiku byla osmdesátá léta, kdy se aerobiku dostalo masové účasti a obrovské popularity. V devadesátých letech 20. století se podoba aerobiku významně změnila, vše dostalo jistý řád a pravidla. Upustilo se od procvičování jednotlivých prvků, základem cvičení se staly krokové vazby a kombinace jednotlivých prvků spojených do bloků a do sestavy zvané choreografie. Podstatou změny byla potřeba posunout úroveň tohoto sportu výše, neboť neustálé opakování jednotlivých prvků již nebylo dostatečnou motivací a bylo třeba najít nové podněty. Souviselo to s potřebou rozvoje pohybové paměti, což bylo velkým přínosem pro zlepšení koordinačních schopností (orientace v prostoru, koordinace paží a nohou, schopnosti odezírat pohyb, atd.).

Za posledních 25 let zaznamenal aerobik velký vývoj vpřed, především v metodice a obtížnosti choreografií. V poslední době jsou velmi oblíbené především taneční asymetrické choreografie a především množství nových forem cvičení. Historii aerobiku můžeme rozdělit do 8 etap dle základních rysů cvičení (Kovaříková, 2017).

### 1 – Počátky aerobiku (1970 – 80)

V roce 1968 ve své knize *Aerobics* položil první definici aerobiku americký lékař Kenneth H. Cooper. Velmi se zajímal o vliv sportu na organismus, a tak vytvořil dvanácti týdenní program aerobního cvičení za účelem rozvoje vytrvalosti (Macáková, 2001). Prosazoval názor, že pravidelný pohyb je nezbytnou nutností prevence chorob a součástí zdraví. Aerobní cvičení považoval za základní stavební kámen všech cvičebních programů. Jako aerobní cvičení vymezil všechny pohybové úkony, při kterých organismus vyžaduje kyslík a nepracuje na kyslíkový dluh a při kterém dochází ke spalování tuků. O převedení do praxe a popularizaci se zasloužila Jackie Sorensenová, která aerobní cvičení aplikovala na moderní tanec.

## 2 – Éra Jane Fondové (1984) + předgrapevinová éra (1985 – 86)

Herečka Jane Fondová se stala představitelkou počátečního aerobního cvičení, které udělalo z aerobiku novou a lákavou pohybovou aktivitu. Jane Fondová propagovala názor, že aerobik je to právě pro ženu, která chce být krásná, přitom nemusí být sportovně založená a případně potřebuje snížit svoji váhu (Macáková, 2001). Cvičení bylo založeno na několika prvcích a pohybech, které se opakovaly na místě. Ve většině případů se jednalo o různé poskoky a běh na místě (high impact). Navíc se cvičilo naboso nebo jen v tenkých cvičkách, což z dnešního pohledu bylo cvičení ze zdravotního hlediska naprosto nevhodné.

## 3 – Éra low impact (1987)

Z hlediska zdravotního s ohledem na zatížení kloubů byly všechny poskoky a běh (high impact) vytlačen a nahrazen prvky vycházejícími s chůze, s nižší intenzitou, s jednou nohou v kontaktu s podložkou (low impact). Necvičilo se už jen na místě, ale začaly se využívat prostorové prvky.

## 4 – Grapevinová éra (1988)

Toto období je začátkem zlatého věku aerobiku a masové účasti v tomto sportu. Jednotlivé procvičování prvků bylo zcela nahrazeno spojováním prvků do kombinací, bloků a choreografií. Vznikl nový systém vedení hodiny a odpočítávání – tzv. „včasný cueing“. Kreativita se dostala do popředí, vytvářely se různé kombinace. Grapevine byl nejčastěji využívaný prvek.

## 5 – Éra step aerobiku (1990 – 94)

V 90. letech se začaly používat stepy (stupínky nebo-li bedýnky), které s sebou přinesly nové prvky, novou metodiku a nutnost symetrické vyváženosti zatížení obou dolních končetin. První prezenterkou tohoto typu cvičení byla Gin Miller.

## 6 – Éra logické metodiky a recyklace choreografií (1995 – 1999)

V této době dosáhla vrcholu metodika stavby choreografie, která vznikla na základě logického uspořádání prvků (měniče a neměniče). Nároky na tvořivost byly velké. Používala se také recyklace choreografií – vzájemné kombinování prvkových variací. Využívaly se prvky „cross fráze“ (cvičení napříč frázováním hudby). Převládala logická metodika, tvořivost a hravost.

## 7 – Éra tanečního stylu choreografie (2000 – doposud)

V aerobiku převládá taneční styl a symetrická choreografie je nahrazena asymetrickou. Cross fráze jsou běžnou součástí sestav, choreografie je plná obrátů, toček a prostorových variací. Významnou součástí lekcí je individuální provedení – osobní styl. Rozdíl mezi úrovní pokročilých jedinců a úrovní běžné klientely je velká. Uspěchaná doba a zvýšená pracovní náročnost si vyžádala naprostou jednoduchost v lekcích pro běžnou veřejnost.

## 8 – Éra nových trendů (2001 – doposud)

Zájem o klasický aerobik postupně opadá a fitness centra jsou donucena rozšiřovat nabídku o různé formy komerčního cvičení. Lidé více vyhledávají odpočinek ve formě wellness, v lekcích mají zájem o rychlý výsledek a tak požadují intenzitu a efektivitu cvičení. Vzniká nepřehledné množství různých cvičebních pomůcek a mnoho nových pohybových programů aerobního cvičení.

### 2.5.2 Specifické systémy v aerobiku – hudba a názvosloví

Aerobik a jeho různé formy se cvičí v doprovodu s hudbou. Nejen hudba v aerobiku má svůj specifický systém, ale také názvosloví prvků je ojedinělé.

#### **Práce s hudbou**

Hudba pro aerobik má pevně danou strukturu, udává nám takt, tempo a rytmus a je odlišná od běžně poslouchané hudby, která není určena ke cvičení. Organizace hudby na aerobik je striktně daná frázováním a plynulými přechody mezi skladbami, které tvoří nepřerušovaný tok hudby po celou dobu lekce, čímž je zachována intenzita cvičení (Kovaříková, 2017).

Novotná, Čechovská a Bunc (2006) uvádí, že hudba zvýrazňuje prožitek ze cvičení, ale současně cvičení s hudbou je vnímáno jako méně náročné. Emocionální prožitek pohybu ulehčuje námahu a obtížnost cvičení. Dle Skopové a Beránkové (2008) má hudba v aerobiku dvě základní funkce, regulační (organizační) a motivační (emocionální). Ta první znamená hudebně pohybový soulad. Tento tzv. metro-rytmický parametr hudby znamená navození představy o průběhu pohybu, udává nám počet opakování a tempo cvičení. Druhá funkce hudby hraje roli především v motivaci cvičenců k lepšímu výkonu. Hudebním stylem, žánrem a melodií můžeme ovlivnit intenzitu cvičení a radost z pohybu. Navíc kolektivním sdílením ve skupinových lekcích se zvyšuje emotivní prožitek z pohybu.



Hudbu je třeba volit dle příslušného pohybového obsahu, taneční hodiny v aerobiku mají zcela odlišný styl hudby než silové skupinové tréninky. Charakteristiku hudby vytváří tempo a rytmus. V hudbě se z důvodu plynulosti pohybu a nutnosti nepřerušovaného procesu učení nevyskytují žádné nepravidelnosti, přechody, pomlky apod. Rytmus je kombinace délek akcentů, střídání přízvučných a nepřízvučných dob. Ve speciálně upravené hudbě pro aerobik je cvičební blok sestaven do 32 dob, 8 x 4/4 takt neboli frázování do 4 x 8 dob (1 blok = 32 dob = 4 x 8 dob = 8 taktů). V aerobiku se používá tzv. počítání do 8 (Kovaříková, 2017).

Tzv. BPM (beats per minute, počet dob za minutu) určuje tempo hudby. Jsou dány orientační hodnoty BPM pro různé druhy cvičení. Tempo hudby zůstává po dobu lekce stejné, nebo se postupně pomalu zrychluje, a tím se zvyšuje i intenzita cvičení. Pro aerobik je vhodná rychlost 135 – 145 BPM, pro posilovací formy 130 – 140 BPM. Rychlost nezávisí jen na druhu cvičení, ale zároveň je třeba mít na zřeteli i věkový průměr a úroveň cvičenců – pro začátečníky a starší cvičence je vhodnější pomalejší tempo (Kovaříková, 2017).

### **Technika provedení prvků**

Technika provedení prvků je velmi důležitá, neboť se nejedná jen o estetickou stránku pohybu, ale především o zdravotní aspekt. Cviky zatěžující klouby a páteř jsou eliminovány. Také dobrá obuv (boty speciálně určené pro aerobik) je důležitá, neboť díky odlehčené podrážce zabraňuje negativním důsledkům nárazů. Dle Larsena Ch., Larsena C. a Hartelta (2010) má každý pohyb nějaký účel, proto při každém pohybu můžeme vědomě řídit a ovlivňovat svalstvo pohybové soustavy. Prioritní je správná koordinace svalů, neboť tak zabráníme nevhodnému rozložení tělesné zátěže a zbytečnému přetěžování či poškozování především kloubů dolních končetin a páteře.

Technika cvičení by dle Kovaříkové (2017) měla splňovat tyto požadavky: přirozený pohyb, esteticky projev, zdravotní nezávadnost a přiměřené zatížení naplňující kondiční efekt. Aerobik je kondičně zaměřený sport, proto provedení prvků by mělo být intenzivní a velmi energické.

### **Terminologie aerobiku, anglické názvosloví aerobiku**

Z důvodu jasného, přesného, stručného, výstižného a jednotného pojmenování prvků se ve světě aerobiku ustálila anglická terminologie. Prvky v aerobiku se dělí na "low impact" (prvky s nízkým nárazem), kde zůstává jedna noha v kontaktu s podložkou a "high impact" (prvky s vysokým nárazem), u kterých v určitý moment dojde k tomu, že jsou obě nohy ve

vzduchu – jedná se o různé běhy, skoky, poskoky, přeskoky a výskoky. V minulosti se využívaly hodně prvky high impact (jazzgymnastika, éra Jane Fondové). Za posledních 15 let se high impact velmi omezil z důvodu neblahého vlivu na pohybový systém, opotřebenosti nosných kloubů dolních končetin a páteře. Nyní se high impact využívá především pro zvýšení intenzity. Hodně prvků z low impact lze převést do high impact (chůze → běh). (Kovaříková, 2017).

Písemný záznam choreografie se zapisuje do grafického záznamu, kde je uveden anglický název prvku a další doplňující údaje jako je počet dob, počet opakování, vedoucí noha, směr nebo pohyby paží.

Uvedeme zde jen příklad několika základních prvků z low impact aerobiku, které jsou velmi často používány a které jsou obsaženy i v programu ABE.

march	– chůze
step touch	– úkrok stranou pravou s přinožením pokrčmo na špičku levou
side to side	– přenášení váhy z podřepu rozkročného do stoje únožného
leg curl	– z podřepu rozkročného přenosem stoj na pravé s pokrčením zánožmo levou
knee up	– ze stoje rozkročného přenosem stoj na pravé s pokrčením přednožmo levou
grapevine	– zkřížený krok stranou – úkrok stranou pravou, zkřížený krok vzad levou, úkrok stranou pravou do stoje na pravé s pokrčením zánožmo levou
step knee up	– výkrok vpřed pravou, přenesení váhy do stoje na pravé s pokrčením přednožmo levou, krok levou vzad, krok pravou vzad do stoje spojného
step knee repeaters	– výkrok vpřed pravou, přenesení váhy do stoje na pravé – 3x pokrčit přednožmo levou, krok pravou vzad do stoje spojného
V-step	– výkrok pravou zevnitř, výkrok levou zevnitř, pravou zpět a levou zpět do stoje spojného

mambo	– výkrok vpřed pravou, krok na místě levou, výkrok vzad pravou, krok na místě levou
lunge	– mírný výpad vpřed/stranou/vzad/stranou s přetočením
plié, squat	– podřep (snožný i rozkročný), výpad vpřed/stranou/vzad
squeeze	– výpon

Prvky v aerobiku dělíme na měniče nebo neměniče dle toho, zda nám mění nohu z pravé na levou nebo zůstáváme na stejné noze. Toto rozdělení je velmi důležité pro způsob cvičení, kterému říkáme "No taps metoda". Takto docílíme dynamického a plynulého pohybu bez zastavování (tapy – přitůky). Jednu nohu máme vždy připravenou, obě nohy se nevyskytnou u sebe – buď jako v chůzi střídáme končetiny (march) nebo nohu zvedneme (lift). Touto metodou učíme lehce a plynule bez nejasností, kterou nohou vykročit.

Neměniče (značíme je +) neboli nestřídající kroky jsou prvky, které nám nemění nohu, vycházejí z rytmu chůze, dochází při nich k pravidelnému střídání pravé a levé nohy. Pokud prvek začíná pravou nohou, po jeho ukončení začíná další prvek opět přirozeně pravou nohou a opačně, tyto prvky nemění nohu. Jedná se např. o march, mambo, V-step.

Měniče (značíme je -) neboli střídající kroky jsou prvky, které nám mění nohu, je v nich obsažen „tap“ (tůknutí), „lift“ (zvednutá noha) nebo „cha cha“ (rychlá výměna nohou). Pokud prvek začíná pravou nohou, po jeho ukončení začíná další prvek přirozeně levou nohou a opačně, tyto prvky mění nohu. Jedná se např. o step touch, leg curl, grapevine, step knee up atd. (Kovaříková, 2017).

### 2.5.3 Stavba lekce, tvorba choreografie a metodika

#### Stavba lekce

Aerobik stejně tak jako každá jiná tréninková sportovní jednotka má pevně danou strukturu. Skládá se ze tří částí, každá část plní své úkoly: úvodní, přípravná část, hlavní část a závěrečná část.

#### 1 – Přípravná část – Warm up + Prestretching

Úvodní část slouží jako příprava organismu na zátěž a současně jako psychická příprava – naladění psychiky sportovce na tréninkové zatížení. Vždy se jedná o přípravu kardiovaskulárního a respiračního systému, aktivaci pohybového aparátu, zahřátí a protažení

svalů, šlach a kloubů. Je to současně průprava k pohybové činnosti, které se bude věnovat obsah hlavní části (Dovalil et al., 2009).

V aerobiku se tato úvodní zahřívací část nazývá "warm up". Pohybový systém se připravuje na následující zatížení. Svaly prohřátím získávají větší elasticitu. Zvyšuje se dechová frekvence a spotřeba kyslíku, stejně tak srdeční objem a tepová frekvence stoupá. Krev se transportuje z trávicího systému do svalů a CNS, dochází ke značné aktivaci sympatického systému (sympatiku). Nervosvalová koordinace je díky Warm upu efektivnější, zvyšuje se účinnost aerobního nebo posilovacího cvičení, které následuje.

Warm up je zacílen na zahřátí velkých svalových skupin a zvýšení tepové frekvence. Proto je vhodné postupné zapojení paží nad úroveň hlavy. Jsou využívány základní prvky low impact aerobiku, žádné poskoky ani běh. Z důvodu prevence zranění není vhodné používat prvky zatěžující úpony lýtkových svalů. Prvky je možné volně opakovat nebo spojit do jednoduché, koordinačně nenáročné prostorové choreografie. Délka warm upu je kolem 10 minut.

V této části lekce je prostor pro navázání kontaktu instruktora se cvičenci, zjištění úrovně a ověření si zdatnosti cvičenců, celkové naladění se na cvičení a vnímání pohybu a hudby.

"Prestretching" je krátký dynamický strečink, provádí se v závěru warm upu po zahřátí a jeho hlavním úkolem je prevence zranění protažením svalů. Cílené svalové skupiny jsou zejména lýtkové svaly (m. triceps surae, především spodní hlava – m. soleus), zadní strana stehen (m. biceps femoris, m. semimembranosus a m. semitendinosus), přední strana stehen (flexory kyčelních kloubů – m. iliopsoas a m. rectus femoris) a vzpřimovače trupu bederní oblasti (m. quadratus lumborum). Při prestretchingu je žádoucí doplnit dynamické protahovací cviky o doprovodné pohyby paží z důvodu udržení tepové frekvence (Kovaříková, 2017).

## 2 - Hlavní část

Úkolem hlavní části je dle Dovalila et al. (2009) procvičení nových a zdokonalení dříve naučených dovedností, rozvinutí a udržení pohybových schopností nebo kondice jako celku a upevnění sportovního výkonu.

Hlavní část jednotlivých lekcí se od sebe liší svým zaměřením dle druhu lekce. Také ji ovlivňuje pohybová úroveň cvičenců. Lekce může být choreografická (kardio lekce), posilovací nebo vyrovnávací (zdravotně nápravná). Náplní choreografických lekcí je výuka prostorové sestavy, což klade nároky na koordinační schopnosti a pohybovou paměť. Choreografie je složena z několika bloků, které mají většinou 32 dob, ale je možné stavět i minibloky z 16 dob nebo maxibloky z 64 dob. Proces učení vyžaduje pozornost v průběhu celé lekce. Metodický postup stavby choreografie by měl být zábavný a dynamický, dosáhne se tím větší plynulosti hodiny. Posilovací, stejně tak protahovací lekce, se mohou realizovat také ve formě sestav. Kromě tanečně choreografických lekcí, které jsou většinou asymetrické, je většina sestav symetrických. Především u posilovacích nebo stepových lekcí se musí dbát na stejnoměrné zatížení obou dolních končetin. Není přesně dané, kolik bloků by mělo být v choreografii, ale podle výsledků ankety provedené ve Stockholmu světově známou prezenterkou aerobiku Charlotte Andersson se nejčastěji v komerční lekci spojují 3 až 4 bloky. Je možné ovšem sestavit choreografii tak náročnou, že stačí 2 bloky, nebo naopak velmi jednoduchou, takže jich může být klidně i více (Kovaříková, 2017). Pro dosažení benefitů – příznivého působení aerobní zátěže na organismus a využití tuků v metabolismu si klasický aerobik klade za cíl udržení tepové frekvence v rozmezí 60 – 80 % maximální TF po minimální dobu 20 minut, lépe 30 minut.

### 3 – Závěrečná část – Cool down + Floor work + Závěrečný strečink

Závěrečná část je poslední částí tréninkového celku a jejím úkolem je postupné zklidnění, přechod z tréninkového zatížení do původního stavu. Je nezbytnou součástí tréninkové jednotky, neboť významně přispívá k urychlení regeneračních procesů. Hlavním úkolem je zklidnění tělesných funkčních systémů, protažení svalů a současně vyladění příjemných psychických stavů. V první části se jedná o zklidnění tepové frekvence pod 60 % maximální TF, v druhé části přichází na řadu statický strečink. Tento strečink má kompenzační charakter, je zaměřený na zatěžované svalové skupiny a nikdy by se neměl opomíjet (Dovalil et al., 2009).

Postupné snižování tepové frekvence pod 60 % maximální TF se v aerobiku nazývá "cool down". Pozvolně dochází ke snížení intenzity a zklidnění a všech fyziologických funkcí, které byly v průběhu zatížení aktivovány. Jsou využívány základní prvky aerobiku jako ve warm upu, jen s tím rozdílem, že provedení a intenzita je nízká, paže jsou uvolněné. Z důvodu snižování tepové frekvence se nedoporučuje paže zvedat nad úroveň hlavy. Nevhodné

jsou pozice, kdy se dostane hlava níže než srdce, neboť může dojít i k oběhovému kolapsu. Cool down trvá kolem 2 až 3 minut.

Ve většině lekcí se v závěrečné části hodiny zařazuje posilování na zemi, tzv. "floor work". Prioritu mají především posilovací cviky zaměřené na břišní svalstvo. Před posilováním je nezbytné protáhnout antagonistické svalové dvojice, tedy před posilováním břišního svalstva je nutné protáhnout bederní oblast (m. quadratus lumborum). Dle časových možností je vhodné věnovat pozornost také mezilopatkovému svalstvu, dolním fixátorům lopatek, vnějším rotátorům ramenního kloubu a hýžd'ovému svalstvu (Kovaříková, 2017). Posílením těchto fázických svalů dochází k posílení oslabených tělesných partií, a tím ke zlepšení častých svalových dysbalancí a celkovému držení těla. Floor work může mít různou délku trvání, v hodinách aerobiku zaměřených na choreografii je většinou kolem 10 minut.

Poslední částí hodiny je závěrečný strečink. Používá se zásadně statický strečink, který může být doplněn různými dalšími metodami protažení, např. velmi vhodná je metoda postizometrického protažení, metoda kontrakce – relaxace (Buzková, 2006b). Strečink se provádí s výdrží v plném rozsahu, je zaměřen na posturální svalstvo celého těla a především na zatěžované fázické svaly. Jedná se více o kompenzaci zatížení než rozvoj flexibility, neboť pro ten by bylo potřebné delších výdrží v jednotlivých pozicích. Přesto je tato klidná závěrečná část velmi důležitá, neboť díky protažení dochází k rychlejší regeneraci svalů a tělo může odvádět z těla pryč odpadní látky nahromaděné během zatížení. Úkolem je také psychické uvolnění a příjemné naladění, ukončení lekce. Proto je vhodná dobře volená relaxační hudba pomalého charakteru bez rytmických úderů. Tato finální část hodiny trvá kolem 5 minut.

### **Tvorba choreografie**

V aerobiku nastala velká změna na konci 20. století, kdy se rozšířil princip „No taps“, který by měl být v současné době v lekcích naprostou samozřejmostí. Tato zásada znamená plynulou návaznost prvků bez „tapů“ - přítuků nohou. Principem je přirozená lidská chůze, kde se střídá pravá a levá končetina. Výsledným efektem je dynamická a efektivní lekce bez pocitu nejistoty, kterou nohou vykročit. Proto se "No taps" také překládá jako zásada „připravené nohy“. Tento princip je třeba dodržovat v průběhu hodiny po celý proces učení, nejen ve finální choreografii. Výsledným efektem je plynulé učení, ale také větší dynamika hodiny a přehledná čitelnost choreografie.

Obtížnost choreografie je volena dle úrovně cvičenců. Díky metodě Layering (Vrstvení) je možné mít připravenou základní variantu určité kombinace prvků pro méně pokročilé cvičence, která má několik dalších obtížnostních úrovní pro pokročilé. Tak většina klientů cvičení zvládne a je pohybově uspokojena. Pro tvorbu choreografie existuje více doporučení, jako např. nezařazování podobných prvků za sebou; střídání prostorových prvků a směrů; začátek a konec choreografie vždy ve stejném výchozím bodě ("home"); přesné dodržení směru prvku (rozdíl mezi prvkem do strany a do diagonály); snaha o co největší komplexnost choreografie (zapojení paží, výskoky, prostorové prvky, otočky). Každý instruktor by si měl najít svůj styl a tvořit kombinace a choreografie prvků, které odpovídají jeho osobnosti.

### **Metodika**

Tak jako každý sport má i aerobik svou specifickou metodiku, metodické postupy učení choreografie a krokových vazeb. Není možné nahodile spojovat prvky a ukázat kombinaci prvků bez učení v očekávání, že to cvičenci sami zvládnou. I spojení dvou prvků má svá pravidla, která je dobré dodržovat. Metodický rozklad je mnohdy důležitější než vytvoření líbivé choreografie. Pravá krása hodiny spočívá v metodickém učení krok po kroku (step by step), které umožňuje cvičencům prožít pocit zábavy v průběhu celé lekce. Vložением jednotlivých změn při každém opakování se docílí pozvolného učení, udržení napětí a pozornosti. Současně se neporuší dynamika, intenzita a plynulost lekce. Dobrý instruktor je především dobrý učitel.

Základy logické metodiky položil světově známý původem australský lektor Marcus Irwin. Další světoví prezentéři se zasloužili o následný rozvoj metodiky. Kovaříková (2017) kategorizovala tyto známé metody učení a zapsala je pomocí jednoduchých rovnic. Jako jednoduché nebo pomocné metody jsou uváděny metoda Linear progression (Lineární progrese – 1), metoda Holding pattern removal (Holding – 2), metoda Pyramiding (Pyramida – 3) a metoda Reverse Pyramiding (Obrácená pyramida – 4). Mezi základní běžně užívané metody učení patří metoda Block Building (Bloková metoda – 5) a metoda Add On (Řetězová metoda – 6). Hlavní metoda pro učení symetrické choreografie je metoda Učení od měniče (7) a další hlavní komplexní metoda je Layering (Vrstvení – 8). Pro variace s choreografií slouží pokročilejší metoda Insertion (Vkládání – 9) nebo metoda Top and tail (Začátek a konec – 10). V uvedených rovnicích jsou jednotlivá písmena náhradou za pomyslné prvky nebo kombinace prvků.

## 1 – Linear progression (Lineární progresse)

$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$

Nejedná se o metodu v pravém slova smyslu. Prvky se plynule řadí za sebou na základě určité logické souvislosti a podobnosti (step touch  $\rightarrow$  double step touch  $\rightarrow$  grapevine  $\rightarrow$  leg curl). Metoda slouží k seznámení se s pohybovým základem prvků pro začátečníky nebo jako jednoduchý warm up.

## 2 – Holding pattern removal (Holding)

$(A + H + B) - H = AB$

Jedná se pouze o pomocnou metodu, která umožňuje získat čas a tím pozvolněji naučit dané prvky nebo kombinace prvků. Holding je jednoduchý prvek, který se vloží mezi dva prvky nebo dvě kombinace prvků pro zklidnění a zvolnění procesu učení. Výsledné cvičení je vždy bez holdingu, ten se vyskytuje pouze v procesu učení (většinou je to march nebo step touch).

## 3 – Pyramiding (Pyramida)

$\blacktriangle \downarrow 1x - 2x - 4x - 8x$

Pyramida je zvyšování počtu opakování, vždy v souladu s hudbou. Metoda se využívá nejčastěji v posilovacích lekcích, kde je žádoucí zvyšovat zatížení počtem opakování.

## 4 – Reverse Pyramiding (Obrácená pyramida)

$\blacktriangledown \downarrow 8x - 4x - 2x - 1x$

Obrácená pyramida je velmi často používaná metoda, jak v jednoduché podobě jako pomocná metoda v učení dvou prvků, tak v komplexní podobě učení několika kombinací. Přesně opačně jako je tomu u pyramidy se jedná o postupné snižování počtu opakování, opět v souladu s hudbou. Prvky nebo kombinace jsou procvičeny nejprve ve větším počtu opakování a po jejich zvládnutí se počet opakování snižuje do konečné podoby.

## 5 – Block Building (Bloková metoda)

$(A + B) + (C + D) = ABCD$



Učení bloku se rozdělí na dvě části. Každá část se učí samostatně pomocí převrácené pyramidy a nakonec se spojí dohromady. Výhodné je stejnoměrné učení obou částí bloku. Nevýhodou je moment spojení a navrácení se na začátek bloku, což lehce klade nárok na pohybovou paměť.

#### 6 - Add On (Řetězová metoda)

$$A + B = AB + C = ABC + D = ABCD$$

Tak jako je řetěz spojen z jednotlivých částí, které se spojují jeden za druhým, tak je tato metoda založena na postupném přidávání a nabalování prvků nebo kombinací. Procvičují se vždy již naučené prvky nebo kombinace s nově přidaným pohybem. Výhodou je jednoduchost jak v učení, tak v použití. Nevýhodou je neustálé opakování počátečních prvků a nedostatečné procvičení konečných prvků, což vede k nevyváženosti a problematickému zapamatování konce vazby. Z tohoto důvodu se často používá řetězová metoda od konce, tedy nově naučený prvek či kombinace se spojí vždy s předcházejícím.

$$A + B = AB + C = BC \rightarrow ABC + D = CD \rightarrow BCD \rightarrow ABCD$$

#### 7 – Učení od měniče

Tato metoda je základním stavebním kamenem pro rozboru symetrických choreografií. Jak už napovídá název, vždy se začíná učit od hlavního měniče v kombinaci nebo bloku, bez ohledu na to, zda je měnič na začátku nebo na konci kombinace či bloku. Musí být ovšem splněna jedna podmínka, a to celkový lichý počet měničů. Hlavní měnič nám zajistí pravidelné střídání stran a rovnoměrné zatížení na obě nohy. Další prvky se už stejnoměrně nabalují na obě strany. Následující jednoduché vyjádření pomocí matematických znamének ukazuje nutnost lichého počtu měničů (-), neboť na konci kombinace či bloku se musíme dostat na druhou nohu bez porušení No taps metody.

$$++ = + \quad (\text{např. V – step P, mambo P – následuje P});$$

$$+ - = - \quad (\text{např. V – step P, grapevine P – následuje L});$$

$$- - = + \quad (\text{např. grapevine P, step knee up L – následuje P}).$$

#### 8 – Layering (Vrstvení)

$$Z = A \rightarrow A1, A2, A3, A4, A5, A6, \dots$$

Vrstvení je nejčastěji používaná metoda, která má nejširší způsob využití. "Z" je jako základ, kterým může být prvek nebo kombinace prvků. Postupným opakováním jsou v každém kroku přidávány změny a základ tak nahrazován a rozvíjen novými elementy. Každá z vrstev je náročnější. Jakékoliv změny je možno zařadit pod vrstvení, např. přidání paží, změna intenzity, změna stylu, změna rytmu, změna směru či přidání otočky.

#### 9 - Insertion (Vkládání)

$$A + B = A1 + B + A2$$

$$A + B = A1 + B1 + A2 + B2$$

$$A + B = B1 + A + B2$$

U této metody se jedná o vložení jedné kombinace do druhé. Možností vkládání je nespočet, neboť vložení může být libovolné po jakékoliv počítací době. Jedná se pokročilejší metodu, která slouží k hraní si s choreografií.

#### 10 - Top and tail (začátek a konec)

$$A + B = AB + C = BC + D = CD$$

Je to metoda, která umožňuje sestavu s několika bloky použít i v lekcích pro méně zdatné cvičence a která neklade velký nárok na pohybovou paměť. S naučením nového prvku se vypouští prvek první, takže vždy se přidá nový konec a odpojí začátek sestavy.

Metody se různě kombinují, prolínají a doplňují, ale vždy je podstatné naučit základ a následně provádět potřebné změny. Stejně tak různí instruktoři mohou učit jinými způsoby a použít odlišné metody. Velmi záleží na typu lekce, úrovni cvičenců a osobnosti cvičitele a jeho stylu.

### **2.5.4 Osobnost cvičitele, Body image**

Osobnost cvičitelky či cvičitele má velmi významný vliv na výkon cvičenců. Obecně v každém pedagogickém procesu hraje roli nejen obsah učiva, ale rovněž vyučující. Stejně tak v oblasti aerobiku a fitness hraje velkou roli osobnost cvičitele a instruktora. Často si zájemci o cvičení nevybírají na základě obsahu hodin, ale jejich výběr je ovlivněn osobností, se kterou mají dané cvičení provádět.

Cvičitelky aerobiku a instruktoři fitness jsou, co se týká tělesné schránky, považováni za určité vzory. Sport je jejich životní náplní a mnohdy i hlavní prací, tedy je samozřejmé, že o svůj zevnějšek budou kontinuálně pečovat. Snaha o co nejnižší % tuku bude u obou sportů (aerobik i fitness) stejná, muži chtějí dát vyniknout svému vyrýsovanému tělu, ženy chtějí ukázat své štíhle tvarované postavy. Jsou pod stálým drobnohledem cvičenců, návštěvníků fitness a okolí. Vnější vzhled je součástí úspěchu cvičitelky či instruktora, neboť zájemci o cvičení mohou být velmi ovlivněni image, kterou si cvičitelka či instruktor kolem sebe vytvořili. Složky ovlivňující vzhled jsou především oblečení a účes, ale i kosmetické úpravy jako tetování, umělé nehty či jiné ozdobné prvky na těle. Cvičitelé s očními vadami přecházejí od nošení brýlí ke kontaktním čočkám a občas to spojí s estetickým účelem upoutání pozornosti s krásou barev a volí barevné kontaktní čočky. Hraje zde roli i skrytý psychologický vliv brýlí jako překážky v očním kontaktu mezi cvičitelem a cvičenci.

Petráčková (2011) analyzovala image dvou sportovních značek na našem trhu. Adidas i Nike byly vnímány pozitivně jako kvalitní, moderní a známé sportovní značky. Nike byla vnímána částečně jako vzrušující a provokativní, zatímco Adidas nikoliv. V oblasti aerobiku a fitness nejen v České republice zaujímá značka Nike přední pozici. Na skupinových lekcích a ve fitness centrech je možné vidět velké procento cvičenců oblečených do této značky.

Práce cvičitele aerobiku je svým způsobem extrovertní činnost, ženy i muži musí o sebe nejen pečovat, ale rovněž by měli mít otevřený způsob jednání s klienty, aby je motivovali a působili jako vzor. Největším kouzlem osobnosti je však bezesporu odpradávná laskavý úsměv a vstřícný přístup ke klientům.

### **Body image**

Tělesné sebepojetí se zabývá představami jedince o vlastním těle. Dle Fialové (2001) tělesný vzhled člověka, zdraví a zdatnost jsou nedílnou součástí tělesného sebepojetí. Vzhled člověka se v průběhu času mění, je formován vnějšími vlivy, které na něj působí. Jedná se tzv. o body image, viditelné znaky, kterými na první pohled dáváme o sobě vědět navenek jisté informace, stejně tak jako si děláme prvotní představy o druhém člověku. Vizualně o sobě můžeme dát najevo své momentální pocity, nálady, emoce, ale i demonstrovat dlouhodobější představy, hodnoty a vnímání světa.

Každý z nás si nese v sobě genetické informace, kde jsou zakódované znaky našeho tělesného vzhledu. Týká se to především stavby kostry a délky kostí, kritických oblastí, kde se

ukládá tuk a rychlostí metabolismu (Fialová, 2007). Rovněž tvar a rysy obličeje, barvu očí a kvalitu vlasů máme danou geneticky. Vždy ale můžeme na sobě pracovat, za svůj vzhled si zodpovídáme sami. Moderní doba a neustálý vývoj vědy a medicíny nám napomáhá a umožňuje mnoho úprav tělesné schránky.

Fyzická přitažlivost v dnešní době více než kdy jindy ovlivňuje hodnocení okolí. Atraktivní lidé jsou považováni za více spokojené, úspěšné a oblíbené. Vzhledově přitažliví jedinci dokážou lépe přesvědčit okolí a vzbudit důvěru. Rovněž v sexuální oblasti jsou krásné ženy nejen více žádané, ale také jsou spojovány s většími zkušenostmi. Bohužel ne vždy jsou naše úsudky dle vnějšího vzhledu pravdivé. Typickým příkladem jsou lidé s nadváhou, kteří jsou považováni za líné či nenasytné (Etcoffová, 2002).

Západní společnost považuje štíhlost za ideál krásy. Sociální psychologové upozorňují na kulturní faktory, které ovlivňují tyto nezdravé představy o štíhlosti, které se začaly rozšiřovat po 90. letech a stále pokračují. Dnes již existuje mnoho antidietních programů zdůrazňujících důležitost cvičení na místo extrémních diet, které mají velký dopad na tělesné zdraví (Grogan, 2008).

Pro ženu je vnější vzhled velmi důležitý. Již po dlouhou dobu se spojuje štíhlost s atraktivitou, mnohdy se jedná o nezdravou štíhlost až vyhublost (Fialová, 2006). V oblasti aerobiku a fitness se s tímto problémem setkáváme méně často, neboť cvičitelky aerobiku a instruktorky fitness o svou tělesnou schránku pečují pravidelným cvičením. Jejich svalstvo je zpevněné a zformované, takže i kdyby některá z nich byla plnoštíhlá, můžeme mluvit o krásném zdravě sportovním těle. Stejně tak anorexie a bulimie se u těchto sportovně založených žen vyskytuje zřídka.

Může se vyskytnout ale jiný problém. Vnímání sebe sama souvisí velmi úzce s psychikou. Je-li žena vyrovnaná a srovnaná se svým tělem, vyzařuje z ní vnitřní krása a pozitivní energie. Taková žena je přitažlivá a zajímavá, i kdyby měla pár kilo navíc (Bröhmová, 1999). Ovšem ne všichni dokážeme přijmout naše tělo se všemi genetickými predispozicemi. S podílem tuků v těle a svalstvem, které tvaruje obrys našeho těla můžeme pracovat a záleží jen na naší vůli. Ale tělesné předpoklady, které nám byly dány po rodové linii ovlivnit nemůžeme. Největší ozdobou ženy jsou krásná a pružná, plně vyvinutá a pěkně tvarovaná ňadra. Prsa jsou symbolem ženskosti a smyslnosti, zvyšují celkovou atraktivitu ženy a upoutávají na sebe pozornost (Zeman, 2001). A tak může u některých žen vzniknout psychický problém, pokud nebyly přírodou hojně obdařeny v horních partiích. Cvičitelky

aerobiku a fitness navíc mají většinou velmi malé procento tělesného tuku a tím se zmenšuje i poprsí. Z tohoto důvodu se určité procento těchto žen, které psychicky nepřekonalily tento ženský handicap, obrátilo na možné řešení, a to plastickou chirurgii s požadavkem na zvětšení prsou – augmentaci. Především dnešní komerční doba a reklama způsobuje, že si vytváříme kritéria pro vnímání krásy a klademe na sebe velké požadavky (Yalomová, 1999). Mnoho žen se s těmito "nahore bujně obdařenými" kráskami vystupujícími v reklamách ztotožňuje.

Estetická chirurgie je odvětvím plastické chirurgie a vyprofilovala se v 70. letech (Kufa & Červinková, 2008). Hlavním cílem je zkrášlení a modelace tvaru lidského těla. Zpočátku byla estetická chirurgie doménou zámožnějších a slavnějších žen, v dnešní době je přístupná téměř každé ženě, ať už se jedná o zmírnění známek stárnutí nebo modelaci těla. Samozřejmě, že ne vždy lze vyhovět představám klienta a proměnit ideu ve skutečnost, vždy záleží na anatomických a fyziologických faktorech jedince, v mnoha případech je třeba uvést požadavky na pravou míru (Kufa & Červinková, 2008). Pro mnoho lidí, kteří trpí pocitem méněcennosti z důvodu vady na kráse, může být estetická chirurgie a korekce těla vysvobozením, uspokojením a duševním uvolněním, může zásadně ovlivnit vnímání sebe sama a kvalitu života (Pinter, 2007). Z hlediska sportu jsou většinou požadavky žen reálné, neboť sportovkyně nemůže přirozeně a pohodlně sportovat s nadměrným poprsím. U cvičitelky se ve většině případů jedná o dosažení souměrné postavy a zvýraznění ženské krásy, buď z důvodu genetiky (nedostatečného obdaření v hrudní oblasti) anebo kontrastu malého množství tělesného tuku a vyrýsovaných svalů, které působí mužsky (fitnessky a kulturistky).

Plastiky dalších částí těla a obličeje jsou mezi cvičitelkami aerobiku požadovány asi ve stejné míře jako u jiných žen, dle individuálních potřeb a pocitů. Jeden z dalších často požadovaných zákroků ženami z oblasti aerobiku a fitness je permanentní make up. Ženy se při sportu často velmi potí, což způsobuje rozmazávání make upu. Cvičitelky navíc působí jako vzor, jsou sledovány, chtějí být hezké, a tak make up je součástí osobnosti. Proto mnoho cvičících žen zvolilo možnost permanentního make upu, konkrétně tetování očních linek a kontury rtů.

Za typické maskulinní znaky jedince je považována síla, dominance, autorita, ráznost a rozhodnost, tvrdost až lehce agresivnost. Pro zesílené znaky mužnosti a věci s mužstvím spojené se užívá pojem virilista (Bourdieu, 2000). Tento pojem úzce souvisí s tělesnou schránkou muže. Většina mužů touží dát najevo svým tělem sílu a tvrdost, už v mládí je snem

každého kluka vyrýsované tělo plné pevných svalů. Vysocí muži působí na ženy přitažlivě, podvědomě je tělesná výška spojována s pocitem jistoty a bezpečí. Tyto parametry ale nelze ovlivnit, máme je geneticky dané po rodičích. A tak většina mužů pracuje se svou tělesnou schránkou z hlediska svalové hmoty. Široká ramena a velký hrudník, pevné a silné paže jsou znakem síly a tvrdosti. Velké procento mužů chodí do posilovny nejen za účelem zasportovat si, ale především z důvodu psychického uspokojení, zvýšení si sebevědomí.

Instruktoři v posilovně jsou rovněž jako cvičitelky aerobiku pod kritickým okem návštěvníků fitness center. Klienti si vybírají své trenéry z velké části dle vzhledu a sympatií. Pokud někdo pracuje jako instruktor fitness centra, předpokládá se, že jeho tělo bude vypovídat o jeho práci samo za sebe. Jedna z mnoha možností zkrášlování těla, která je v dnešní době velmi rozšířená, je tetování – tzv. body art. Není to typická mužská záležitost, neboť i mnohé ženy podlehnou tomuto trendu, ale přesto jsou muži v oblasti tetování více odvážnější a rozhodnější. Právě mnoho instruktorů a cvičitelů, stejně tak jako mnoho jiných sportovců, nechává své vyrýsované a svalnaté tělo vyniknout díky vytetované kresbě.

Spokojenost se sebou samým je základním kamenem tělesné a duševní pohody (Fialová, 2001). V dnešní době je člověk lehce ovlivnitelný okolím, ať už médii nebo lidskými faktory, proto je těžší najít pramen klidu a spokojenosti v sobě. Dle Garbové, Moravcové a Fialové (2011) se tělo stalo předmětem komerčního zájmu, spotřebním materiálem, do kterého je žádoucí investovat.

Je potřeba přijmout sami sebe takové, jací jsme a stejně tak je nezbytně nutné na sobě pracovat, udržet si krásný vzhled a zdraví pravidelným cvičením, vyváženou stravou, zdravými návyky a samozřejmě i dostatečným spánkem. Nikdo se nenarodil dokonalý, žádné tělo není zcela perfektní. Na druhé straně bychom si měli uvědomit, že lidské tělo je malý zázrak samo o sobě, dokonalost přírody. Naše problémy s nadbytečnými kily, malými nadry či jakéhokoli jiného charakteru se rozplynou, když nás potká v životě vážný zdravotní problém. Až tehdy si uvědomíme lásku k našemu tělu. Pomalou a vytrvalou prací na svém těle si můžeme udržet nejen celkové zdraví, ale i radost ze života a nadhled, neboť ta pravá krása pramení z nitra člověka a jiskra v oku upoutá mnohem víc než dokonalá postava.

### **2.5.5 Moderní dělení pohybových programů a různé formy skupinového cvičení**

Při volbě pohybového programu je nezbytné respektovat individuální požadavky jednotlivců, věkové a genderové zvláštnosti, zdravotní omezení a z toho vyplývající typ

zatížení. Skupinové cvičení s hudbou bylo dříve převážně určeno ženám, neboť náplň lekcí odpovídala požadavkům na ladný estetický pohybový projev. Začátkem 21. století se nabídka pohybových programů s hudbou významně rozšířila. Současný široký výběr skupinových lekcí svým obsahem odpovídá aktuální potřebě pohybové seberealizace veřejnosti. Z toho důvodu není možné klasifikovat pohybové programy s hudbou jako programy určené ženám, neboť posilovací a silově-kondiční lekce s hudebním doprovodem, kde není kladen velký nárok na hudebně estetický pohybový soulad, jsou velmi často navštěvovány muži. Dříve ženy upřednostňovaly lekce přizpůsobené ženskému ladnému a estetickému pohybovému projevu, které dle Novotné, Čechovské a Bunce (2006) současně s rozvojem tělesné zdatnosti kladou nárok na rozvoj pohybové tvořivosti a rozvíjí smysl pro krásu. V dnešní době je mnoho žen, které si volí lekce zaměřené silově bez velkých nároků na koordinaci a zapamatování choreografie. Značně tomu přispívá rychlé životní tempo a velké množství podnětů v běžném životě, proto většina aktivně cvičících jedinců volí pohybovou aktivitu nenáročnou na koordinaci a nezatěžující mozek.

Zítka a Skopová (1999) dělí cvičení dle fyziologických účinků na protahovací, mobilizační, relaxační, cvičení pro rozvoj aerobní zdatnosti, cvičení pro tvorbu kvalitních pohybových a posturálních stereotypů a cvičení posilovací. Gymnastické pohybové programy jsou obecně rozděleny na rychlé a pomalé programy.

Aerobik a fitness má nyní zcela jinou podobu než dříve. Tato oblast pohybové aktivity zaznamenává neustálý vývoj, vzniká spousta nových cvičebních pomůcek, přístrojů a především pohybových programů. Do roku 2000 byly u nás v ČR rozšířené tři základní formy skupinového cvičení aerobní gymnastiky: aerobik, step aerobik a posilovací formy cvičení s různým náčiním (činky, gumy, atd.). Ve 21. století začal obrovský nárůst nových druhů a podob aerobního cvičení, často velmi netradičních. Bohatá nabídka hudebně-pohybových programů odpovídá aktuálně projevovanému zájmu veřejnosti. Skupinové lekce s hudbou je možno rozdělit do 8 nadřazených skupin: aerobik, step aerobik, posilovací formy, taneční formy, bojové formy, pomalé formy „body and mind“, bosu a poslední netradiční formy cvičení (Kovaříková, 2017).

## 1 – Aerobik

Aerobik je aerobní cvičení skupinového charakteru. Specifické prvky a krokové variace se skládají do bloků, ze kterých vzniká choreografie. Dříve se hodně využívalo názvů jako Hi/Lo (high/low) Aerobic nebo Mix Aerobic, Middle Impact Aerobic, pro ženy zralého

věku se volil Non Impact nebo také Soft Aerobic (lehká forma cvičení) a Senior Aerobic byl vhodně nahrazen slovem Lady Aerobic.

Basic Aerobic je určený začátečníkům, hodiny jsou koordinačně i fyzicky méně náročné. V lekcích není cílem choreografie, ale postupně se procvičující prvky, které se maximálně mohou spojit do jednoduché kombinace. Lekce je kratší, trvá cca 20 – 30 minut.

Master Aerobic (nebo také Super Class Aerobic) je cvičení vhodné pro pokročilé cvičence. Cílem lekce je kardio trénink, koordinačně náročná choreografie, kde je mnoho prostorových změn, otočky a změny v rytmu. Intenzita cvičení je vyšší a doba lekce je delší, cca 75 – 90 minut.

Aero Class je nejčastější typ hodin aerobiku, kde poslední třetina lekce je věnovaná posilování na zemi, tzv. floor work.

Dance Aerobic je pojmenování pro taneční aerobik. Pojetí tanečního aerobiku je velmi rozmanité. Některé lekce vycházejí z prvků aerobiku, jiné se více blíží tanci. Základem jsou prvky aerobiku modifikované do tanečního stylu. V současnosti k tanečnímu provedení inklinuje většina choreografických lekcí. Asymetrické choreografie jsou velmi taneční. Dříve se více než taneční prvky využívaly prostorové choreografie. Tyto lekce nesly názvy jako např. Direction Aerobic, Shape Aerobic, Hi-Lo Go Go Aerobic atd.

Další názvy aerobních lekcí jsou jen modifikace aerobiku s hlavním cílem přitáhnout klienty a zaujmout netradičním názvem, např. Explosion Aerobic, Power Aerobic, atd.

## 2 – Step aerobik

Specifikem step aerobiku je překonávání výškového rozdílu pomocí cvičební pomůcky – stepu, tedy základní pohyb je vertikální. Lekce jsou z hlediska kardiovaskulární zátěže odlišné od aerobiku, neboť TF by díky kontinuální a konstantní zátěži měla být v rovnovážném stavu (steady state). Hodiny stepu můžeme zaměřit buď na kardiovaskulární trénink – stavbu choreografie, výška stepu je nižší a tempo hudby je vyšší (130 – 136 BPM), nebo na silový trénink zaměřený na rozvoj svalové vytrvalosti – step posilovacího charakteru, kde je opačně výška stepu vyšší a tempo hudby nižší (126 – 130 BPM) z důvodu větší silové zátěže a kontroly techniky.

Basic Step, Master Step a Step Class mají stejnou charakteristiku jako lekce aerobiku, tedy jsou to lekce pro začínající cvičence, pokročilé cvičence a klasická lekce s posilováním



na zemi. Dance Step může být inspirován mnoha tanečními styly, např. Step Latino, Step Funk a jiné. Pro zpestření choreografie se využívá rozličné polohování stepu (na délku, na šířku), nebo odlišná výchozí pozice (ze předu, z boku, ze shora) nebo cvičení na více stepech, tzv. Step Travel. Zajímavou variantou byl v minulosti např. step ve valčíkovém rytmu  $\frac{3}{4}$  Step (cvičební blok měl tedy 24 dob namísto 32 dob), nebo dvojitý stupínek Double Bench Stepping.

Power Step, Step and Body jsou lekce posilovacího charakteru. Pro tyto lekce je možno využít různé pomůcky, např. malé lehké činky – Step Tone, posilovací gumy – Step Band nebo těžké tyče Fit Bar. Velmi zajímavý a oblíbený je Step Interval (viz Interval Training v posilovacích formách).

### 3 – Posilovací formy

Body Work jsou lekce posilovacího charakteru zaměřené na rozvoj vytrvalostní síly, kde odpor zátěže je malý (30 – 40 %). Prostředky zátěže jsou různé pomůcky. Velmi často se využívá posilování s vlastní hmotností těla (Jarkovská H. & Jarkovská M., 2005). Tyto hodiny mohou být nazývány různě, např. Body Styling, Body Shaping, Body Forming. Cvičení, které se věnuje speciálně ženským problémovým partiím, se označuje P – Class (P jako problémové partie, břišní oblast, stehna a hýždě). Cvičení na zemi, Floor Work, se většinou kombinuje s jinými programy na závěr lekcí, ale občas se celá lekce odehrává na zemi. Existují i lekce věnované pouze posilování břišního svalstva, ABS – Abdominal Training.

Existuje řada různých druhů gumových expanderů a pásů, jako např. Dyna Band, Rubber Band, Tubes, Thera Band, a jiné. Velmi oblíbené je cvičení na závěsném systému TRX (Total Body Resistance Exercise) nebo podobný Queenax. Pro cvičení s činkami, Body Tone, využíváme většinou malou zátěž do 2,5 kg. Některé cvičební programy pracují s velkými nakládacími činkami s větší zátěží, jako Body Pump nebo Lift It. Kromě činek můžeme využít rovněž těžké tyče, Fit Bar. Speciální pomůcka na posilování izometrickým charakterem je Flexi Bar, jedná se o pružnou tyč.

Interval Training střídá zátěže různé intenzity, kardio část je prokládána posilovacími úseky. Existuje spousta různých druhů pojetí intervalových tréninků. V aerobiku se nejčastěji používá klasický interval 5 – 8 minut kardio zátěž, tedy aerobní choreografie, a 2 – 4 minuty posilovací cviky. Velmi popularizovaný druh intervalového tréninku je Tabata. Jedná se o

rychlé střídání maximálního zatížení (20 sekund zatížení – 10 sekund pauza, vše se opakuje 8x, tedy celkem 4 minuty). Trénink je určen pro trénované cvičence, neboť zvyšovat vytrvalostní výkon u trénovaných jedinců je možné jen díky vysoké intenzitě tréninku.

Circuit Training nebo Body Circuit je známý a oblíbený kruhový trénink. Začátek a konec lekce probíhá hromadně, v hlavní části lekce se cvičenci střídají na stanovištích (ideálně 8 – 12 stanovišť).

Posilovací cvičební programy s velmi intenzivní zátěží, kde se jedná jak o kardio trénink, tak o komplexní posílení celého těla, se nazývají TBC – Total Body Conditioning. Lekce, které jsou založené především na velmi náročném plyometrickém posilování, je možno najít pod označením Plyorobic.

Pro posilovací tréninky se využívají dále např. těžké míče, Heavy Ball nebo Heavy Med. Další z možností je Kettlebell, což je těžká činka tvaru koule s držadlem.

#### 4 – Taneční formy

Dance lekce se blíží výběrem prvků i metodami učení spíše k lekcím tance. Specifickým rysem rozlišujícím různé druhy tanečních lekcí je použitá hudba a styl pohybů. Nejbližší aerobiku je Jazz Dance. Hodiny inspirované latinskoamerickými rytmy mohou být Latin Dance, Salsa, Samba a jiné. Můžeme zde zařadit i Oriental Dance (břišní tanec), Bollywood (indický filmový tanec), Flamenco, dále Afro Dance či Shake Dance.

Street dance je taneční styl pocházející „z černošských ulic“. Znamé jsou styly: Hip Hop, Locking, Popping, Rap, Funk, House, Break Dance, MTV Dance (Fiedler, 2003), další méně známe a více blízké fitness jsou Aero Jam, City Jam, Street Jam, Groove.

Zumba byla velmi populární a naplnila fitness centra novými cvičenci. Nyní už zájem o tuto taneční formu opadl, přesto má Zumba stále velký počet příznivců. Cvičení je založené na základních tanečních krocích, kombinuje latinskoamerické taneční styly (např. merengue, salsa, cumbia, reggaeton) s moderními styly tance (Pérez & Greenwood-Robinson, 2010). Podobný taneční pohybový program je Movida.

Ruský profesionální choreograf Vladimir Snezhik a španělský prezentér Julio Dieguez Papí vytvořili nový taneční program Port De Bras, který je velmi podobný již ověřenému Ballet Toningu. Jedná se o cvičení vycházející přednostně ze základních pohybů klasického tance, balančních pozic, posilovacích a protahovacích cviků. Prvky baletu jsou plynule

logicky navázané a spojené do sekvencí, velkou část hraje práce paží. Cílem je nejen ladnost provedení, ale také zformování a posílení svalů typickými baletními pohyby. Tento taneční pohybový program klade větší nároky na nervosvalovou koordinaci.

Popularita tanečních lekcí velmi vzrůstá, a tak nabídka tanečních programů zahrnuje i tanec u tyče – Pole Dance (Holland, 2010), tanec se židlí – Chair Dance, Flirt Dance apod. Je možno běžně navštěvovat i lekce muzikálového tance či lidových tanců. Není možné zde vyjmenovat všechny druhy tanečních stylů, proto jsou zmíněné především ty, které se nejčastěji objevují v nabídce fitness center v České republice.

## 5 – Bojová umění

Martial Arts jsou lekce aerobního charakteru vycházející z pohybů a technik různých bojových umění. Tempo hudby je velmi rychlé (150 – 180 BPM). Nejznámější u nás je Tai-Bo, Tairobics, Kick-Box Aerobic, Fit Box, Cardio Combo nebo Body Combat. Tai-Bo se dělí na dva stupně – první Tai-Bo Intro je zaměřen striktně na techniku úderů a kopů, druhý stupeň Tai-Bo lekcí je velmi intenzivní kondiční trénink v rychlém tempu. Další bojové formy známé spíše ve světě jsou např. Body Attack, Punch, Pow, Karate Aerobic a Katadance. Zajímavá forma cvičení je Power Strike, která vychází ze Samurajského učení, místo meče se používají dřevěné tyče. Ve fitness centrech rovněž můžeme nalézt brazilské bojové umění Capoeira.

## 6 – Pomalé formy „body and mind“ a zdravotní cvičení

Pomalé formy "Body and Mind" jsou různé cvičební programy posilovacího, protahovacího i relaxačního charakteru, jejichž primárním cílem je propojení těla a mysli – harmonický rozvoj těla, odstraňování zdravotních problémů pohybového aparátu, ale především duševní relaxace a koncentrace na práci svalů. Prostřednictvím řízeného pohybu dochází k uvědomění si jednoty těla a mysli. Tyto druhy cvičení zvyšují vnímavost a citlivost ke svému tělu, uvědomělou práci svalů podporují soustředění a uvolnění kreativního přístupu k pohybovému úkonu. V těchto lekcích nemá hudba organizační význam a tedy není ani potřebná, hudební doprovod tvoří pouhou kulisu

Yoga patří v poslední době mezi velmi popularizované formy cvičení. Jedná se ovšem o dynamickou jógu, která se zabývá jen tělesným cvičením (ásana) spojeným do sestavy, popřípadě některým dechovým cvičením (pranajáma). Morálně-etické principy a mentální techniky nejsou do těchto lekcí zahrnuty. Nejznámější je cvičební program Power Yoga – silové cvičení dynamického charakteru typické kratšími výdržemi a plynulým procházením

ásan (Krejčík, 2009). Existuje však mnoho dalších druhů jógy jako např. Fitness Yoga (Buzková, 2006a), Ashtanga Yoga, Vinyasa Yoga, Yengar Yoga (Mehta S., Mehta M. & Mehta S., 1992), Yoga Flow, Kundalini Yoga, Thai Yoga, Contact Yoga a jiné. Bikram Yoga je nazývána také Hot Yoga, jedná se opět o ásany převzaté z klasické Hatha Yogy, ale cvičení probíhá ve 42° C. Dále se kombinuje více programů dohromady, např. tanec a jóga – Dance Yoga, nebo pilates a jóga, Yogalates. Zajímavé a netradiční pojetí jógy je Antigravity Yoga, která se cvičí v závěsném systému proti gravitaci a Acro Yoga, což je spojení jógových ásan s akrobacii.

Pilates a jeho další blízké formy jako např. Stott Conditioning, Slow toning a jiné, jsou souborem gymnastických cviků pro formování postavy, odstraňování svalových dysbalancí a bolestí pohybového aparátu. Cílem je získat optimální stav pohybové soustavy, posílit střed těla a pomocí labilních poloh posílit svaly hlubokého stabilizačního systému (Vysušilová, 2007). Velmi blízký je pohybový program Body Balance, který spojuje v sobě prvky pilates, jógy a tai-chi.

Fit Ball je velký míč, který se používá jak na dynamické cvičení, posilování, tak na rehabilitační cvičení. Lekce se nazývají různě, např. Body Ball. Over Ball je malý lehký míč, se kterým se může cvičit např. balanční a zdravotní cvičení Balantes, nebo dynamické taneční cvičení Chi Ball.

Chi toning lekce vycházejí ze zdravotního cvičení Chi Kung, kde základem je práce s energií Chi. Dále se do ladných plynulých sestav integrují jogové ásany a prvky pilates.

Mezi lekcemi stretchingu, což jsou protahovací lekce, je dominantní jeden z posledních efektivních programů silového strečinku, Power Stretch. Protahování probíhá v silových a mnohdy i balančních pozicích. Protahovací a posilovací cviky se skládají do plynulé sestavy, střádají se výdrže v pozicích (izometrické kontrakce) a dynamické procházení pozicemi (kontrakce – relaxace). Cílem je opět vyrovnání svalových dysbalancí, správné nastavení držení těla, zvýšení svalové síly a flexibility a především uvědomělé zapojení svalů s maximální koncentrací na svalovou práci.

Není zde uvedeno množství dalších cvičebních programů, které se zabývají efektivním využitím přirozeného potenciálu těla ve smyslu dosažení určité pohybové dovednosti optimálním úsilím. Skupina lekcí spadajících do oblasti zdravotní tělesné výchovy se primárně zabývá změnou nevhodných pohybových návyků a prevencí proti úrazům. Známa je

Feldenkraisova metoda, která za velmi pomalého uvědomělého a nenásilného pohybu učí odstraňovat příčiny neefektivního používání těla. Toto speciální cvičení vede k hledání nových pohybových cest, k tvořivému přístupu k pohybovému rozsahu. Další známé jsou metody např. SMS systém, Gyrokinesis, Cantienica – posilování svalstva dna pánevního (Cantieni, 2007) apod.

## 7 – Bosu

Bosu je balančně-stabilizační cvičební pomůcka prvně představena atletům (Jebavý & Zumr, 2009), dnes již velmi rozšířená a pro funkční trénink ve fitness centrech téměř nepostradatelná. Bosu je zkratka z anglického slovního spojení „both side up“, což znamená využitelnost oběma stranami nahoru. Toto využití pomáhá k získání kompletní stability. Tato balanční pomůcka má velmi široké využití, jak v pomalých, tak rychlých pohybových programech. Existuje rozličné množství lekcí s Bosu, např. Bosu Core (posilování středu těla, tělesného jádra), Bosu Cardio (dynamické cvičení, používá se stejně jako step), Bosu Pilates, Bosu Yoga a jiné.

## 8 – Netradiční formy cvičení

Mezi netradiční formy cvičení patří všechny cvičební programy v netradičním prostředí nebo programy vzniklé za poslední léta na nových strojích či s novými pomůckami.

Cycling je hromadné cvičení na stacionárních kolech. Známé jsou dva cvičební programy, Indoor Cycling a Spinning.

Aqua-fitness je cvičení ve vodě. První lekce byly Aqua Aerobic a Aqua Gym (zdravotní gymnastika ve vodě), v dnešní době existují také pomůcky zabudované v bazénu, Aqua Step a Aqua Cycling, dokonce i Aqua Trampolining. Velmi prospěšným cvičením pro těhotné ženy je Aqua Prenatal.

Outdoor aktivitami je možno pojmenovat všechny venkovní aktivity, které nemůžeme provádět v uzavřeném prostoru fitness center. Jedním z prvních programů byl Body Walking, což je rychlá chůze s velkým rozsahem pohybu horních končetin s lehkou zátěží. Novější forma je tzv. severská chůze Nordic Walking, jedná se o chůzi se speciálními holemi. Další velmi netradiční forma aerobního cvičení je Kangoo Jump, pohybová aktivita na skákacích botách. Tento program byl dříve praktikován jako Kangoorobic i ve fitness centrech. Je možno sem zařadit i dnes velmi populární In-Line Skating.

Slide znamená skluz, je to používaná pomůcka pro hokejisty a rychlobruslaře. Původní cvičební program se skluzovou pomůckou se nazýval Slide Aerobic a byl zaměřen více kondičně. Novější a propracovanější formy tohoto cvičení jsou Flowing a Flow Tonic, jsou zaměřeny na posílení hlubokého stabilizačního systému. Skluzové podložky se podkládají pod různé části těla (dlaně, lokty, chodidla, kolena) a plynulým vedeným skluzem v různých pozicích (stoj, klek, sed, leh, vzpor) vlastní vahou těla posiluje především svaly středu těla.

Trampolining bylo cvičení známé již dříve, ale v poslední době si získalo opět velkou oblibu. Tento cvičební program se nazývá Jumping.

Indoor Walking je skupinové cvičení na běžících pásech. Znamé jsou programy jako např. Alpining, K2 Hiking či H.E.A.T.

Mezi další netradiční formy cvičení můžeme jmenovat např. Ropics, cvičení se švihadly, Power Plate, cvičení na vibračních plošinkách a mnoho dalších.

## **2.6 Posilovací program Aerobics Body Express**

Pohybové programy zaměřené na posilování je třeba sestavit na základě určitých principů. Novotná, Čechovská a Bunc (2006) uvádí tyto hlavní zásady pro zvolení obsahu posilovacích programů:

- všestrannost – rozvíjet harmonicky celý pohybový aparát;
- posilování založit převážně na posilování s hmotností vlastního těla;
- postupovat od větších svalových skupin k menším a střídát svalové partie;
- upřednostnit dynamická cvičení před statickými;
- dbát na dobře provedené rozcvičení.

Samotný posilovací program Aerobics Body Express trvá 30 minut. Předchází mu 10 minut rozvíčka složená do choreografie ze základních prvků aerobiku, jako je step touch, leg curl, side to side, grapevine, step knee up, V-step, mambo, atd. Po ukončení programu ABE následuje 5 minut závěrečný kompenzační strečink. Celková doba cvičení je tedy 45 minut. Rozcvičení ani závěrečné protažení není v práci zaznamenáno, neboť není předmětem zkoumání. Program ABE je zapsán ve formě záznamu pro aerobik. Záznam výsledné choreografie složené z 10 bloků je převážně v anglické terminologii s doplněním prvků

v českém názvosloví. Nejvhodnější metodou pro naučení choreografie je metoda ADD ON – řetězová metoda, která lze použít při spojování jednotlivých bloků i od konce, tzn. při naučení 3. bloku se spojí nejdříve 2. a 3. blok a až poté 1., 2. a 3. blok dohromady. Tím se dosáhne vyrovnaní opakování bloků v procesu učení a eliminace stálého opakování prvních bloků v choreografii. Tento proces trvá 20 minut a následných 10 minut je věnováno posilování břišního svalstva na zemi – floor work.

### 2.6.1 Záznam choreografie a popis prvků

#### 1. BLOK

- 8 march front (chůze vpřed) P (4 doby); march out-in (chůze od sebe – k sobě = chůze ve stoji rozkročném – snožném) P (4 doby)
- 8 výpad stranou P (4 doby); výpad stranou L (4 doby)
- 8 výpad stranou P – knee twist L (přetočit koleno z vnější rotace do vnitřní rotace v kyčelním kloubu) – stejnou cestou zpět do výchozí pozice
- 8 výpad stranou L – knee twist – turn 90° P – stejnou cestou zpět do výchozí pozice

#### 2. BLOK

- 8 march back (chůze vzad) P (4 doby); march out-in P (4 doby)
- 8 výpad vzad P (4 doby); výpad vzad L (4 doby)
- 8 výpad vzad P – back leg lift (zanožit) P – stejnou cestou zpět do výchozí pozice
- 8 výpad vzad L – back leg lift L – stejnou cestou zpět do výchozí pozice

#### 3. BLOK

- 8 jump out (skokem do podřepu rozkročného) (2 doby); hands down (dlaně na zem) (2 doby); hands march (ručkování ze vzporu podřepmo do vzporu ležmo) (4 doby)
- 8 2x push up (klik – ze vzporu ležmo do podporu ležmo)
- 8 2x push up
- 8 2x push up

#### 4. BLOK

- 8 hold down push up (klik s výdrží)
- 8 hold down push up
- 8 hold down push up
- 8 hands march (ručkování ze vzporu ležmo do vzporu podřepmo) (4 doby); hands up (dlaně na kolena) (2 doby); jump in (skokem do stoje snožného) (2 doby)

#### 5. BLOK

- 8 plié (podřep) step cross back P (útok stranou P se zanožením zkřížmo L do podřepu zanožného); plié step cross back L
- 8 plié step cross back P – jump up (výskok)
- 8 plié step cross back L; plié step cross back P
- 8 plié step cross back L – jump up

#### 6. BLOK

- 8 jump out 4 (výskok do podřepu rozkročného)
- 8 jump in 4 (výskok do podřepu snožného)
- 8 jump out 3; jump in 1
- 8 jump out 3; jump in 1

#### 7. BLOK

- 8 jump out 2; jump in 2
- 8 jump out 2; jump in 2
- 8 jump out 1; jump in 3 (knee in out in) (v podřepu snožném vytočit kolena vně)
- 8 jump out 1; jump in 3 (knee in out in) – poslední doba do vzporu ležmo



## 8. BLOK

- 8 2x triceps push up (tricepsový klik – ze vzporu ležmo do podporu ležmo, lokty u těla)
- 8 hold down triceps push up (klik s výdrží)
- 8 2x triceps push up
- 8 hold down triceps push up (poslední doba vztyk)

## 9. BLOK

- 8 leg curl (z podřepu rozkročného přenosem stoj na pravé s pokrčením zánožmo levou)  
single (1x) P single L double (2x) P
- 8 leg curl single L tripple (3x) P
- 8 leg curl single L single P double L
- 8 leg curl single P tripple L

## 10. BLOK

- 8 ski P; ski L (z podřepu snožného výskokem podřep bočný rozkročný pravou vpřed a výskokem podřep bočný rozkročný levou vpřed)
- 8 ski fast (v rychlejším tempu) PLPL (na poslední dobu stoj mírně rozkročný)
- 8 2x jump up (výskok z podřepu mírně rozkročného)
- 8 2x jump up

1. BLOK – výpad stranou (posílení svalstva dolních končetin, stehenních a hýžd'ových svalů)

Výchozí pozice: mírný stoj rozkročný, chodidla na šířku pánve, připažit.

Průběh pozice: s nádechem provedeme výpad vpravo do širokého podřepu rozkročného, předpažit. S výdechem se odrazem pravé nohy vrátíme zpět do výchozí pozice. Totéž na druhou nohu.

Provedení: záda a břišní svalstvo je zpevněné, výpady provádíme v plném rozsahu.

**Chyby:** prohýbání v bederní oblasti a povolené břišní svalstvo, chybou je také nadměrné nebo nedostatečné vytočení v kyčlích.

**Varianty:** těžší variantou cviku může být půlobrat v širokém podřepu rozkročném (výpad stranou pravou do podřepu rozkročného, obrat o 90° vlevo s vtočením pravého kolene dovnitř, obrat o 90° vpravo zpět do podřepu rozkročného a odrazem pravé zpět do výchozí pozice).

## 2. BLOK – výpad vzad (posílení přední a zadní strany stehen a hýžd'ového svalstva)

**Výchozí pozice:** mírný stoj rozkročný, chodidla na šířku pánve, připažit.

**Průběh pozice:** s nádechem provedeme hluboký výpad vzad pravou (v obou kolenech je pravý nebo tupý úhel), chodidla jsou paralelně, předpažit. S výdechem se odrazem pravé nohy vracíme zpět do výchozí pozice. Totéž na druhou nohu.

**Provedení:** záda jsou rovná, břišní svalstvo je zpevněné a přitisknuté k páteři. Výpady vzad provádíme ve velkém rozsahu.

**Chyby:** předklánění trupu, povolené břišní svalstvo, prohýbání v bederní oblasti.

**Varianty:** ztížení cviku můžeme provést přidáním zanožení pravé po výpadu vzad (výpad vzad pravou, zanožit pravá – stojná levá noha je napjatá, zpět do výpadu vzad pravou a odrazem pravé zpět do výchozí pozice).

## 3. a 4. BLOK – push up – základní klik (posílení prsního svalstva a pletence ramenního)

**Výchozí pozice:** vzpor ležmo (lehčí varianta pro ženy je vzpor klečmo) ruce jsou dále od sebe – více než šířka ramen, prsty směřují vpřed.

**Průběh pozice:** s nádechem provedeme klik (přechod do podporu ležmo), s výdechem napínáme paže v loktech a zvedáme se nahoru (do vzporu ležmo).

**Provedení:** celý trup a především hluboké břišní svalstvo je pevné, kliky je třeba provádět pomalu a technicky, hold down – výdrž dole v podporu.

**Chyby:** hyperextenze v bederní části páteře, ve variantě ve vzporu klečmo není dobré křížit bérce přes sebe (z důvodu svalové nerovnováhy) a zvedat bérce od země (z důvodu nefyziologického tlaku na kolenní kloub).

#### 5. BLOK – plié step cross back (posílení stehen a hýžd'ového svalstva)

**Plié step cross back:** úkrok stranou pravou, přes podřep rozkročný přenosem podřep zánožný dovnitř levou.

**Provedení:** pohyb je proveden ve velkém rozsahu přes hluboký podřep široce rozkročný.

**Chyby:** předklánění trupu, prohýbání v bederní oblasti.

**Varianty:** variantou cviku může být přidání výponu nebo výskoku (jump up) po podřepu zánožném dovnitř.

#### 6. a 7. BLOK – jump out in (posílení stehen a hýžd'ového svalstva)

**Jump out in:** z podřepu spojného výskokem podřep rozkročný a zpět výskokem podřep spojný.

**Provedení:** břišní svalstvo je zpevněné a přitisknuté k páteři, z výskoku do podřepu je pohyb pomalu brzděn a výskok je proveden výbušně.

**Chyby:** předklánění trupu, prohýbání v bederní oblasti.

**Varianty:** různé fázování výdrží v podřepu spojném a rozkročném (4-4, 3-1, 2-2, 1-3).

#### 8. BLOK – triceps push up – tricepsový klik (posílení trojhlavého svalu pažního)

**Výchozí pozice:** vzpor ležmo (lehčí varianta pro ženy je vzpor klečmo) ruce jsou blíže k sobě – na šířku ramen, ruce kolmo pod rameny, prsty směřují vpřed.

**Průběh pozice:** s nádechem provedeme klik (přechod do podporu ležmo), lokty jsou těsně u těla, s výdechem napínáme paže v loktech a zvedáme se nahoru (do vzporu ležmo).

**Provedení:** celý trup a především hluboké břišní svalstvo je pevné, kliky je třeba provádět pomalu a technicky s lokty pevně u těla, hold down – výdrž dole v podporu.

**Chyby:** chybné je provedení s lokty od těla, dále je chybou hyperextenze v bederní části páteře, ve variantě ve vzporu klečmo není dobré křížit bérce přes sebe (z důvodu svalové nerovnováhy) a zvedat bérce od země (z důvodu nefyziologického tlaku na kolenní kloub).

#### 9. BLOK – leg curl (posílení stehen a velkého hýžd'ového svalstva)

**Leg curl:** ze stoje přes podřep rozkročný přenosem stoj na pravé s pokrčením zánožmo levou.

**Provedení:** pohyb je proveden ve velkém rozsahu přes hluboký podřep široce rozkročný, kolena jsou vytočená vně (zevní rotace v kyčelním kloubu zvýší zapojení velkého svalu hýžd'ového), v pokrčení zánožmo je 90°.

**Chyby:** předklánění trupu, prohýbání v bederní oblasti, menší úhel v kolení než 90°.

**Varianty:** single – opakování 1x, double – opakování 2x, tripple – opakování 3x.

#### 10. BLOK – ski, jump up (posílení stehen a hýžd'ového svalstva)

**Ski:** z podřepu spojného výskokem podřep bočný rozkročný pravou vpřed a a výskokem podřep bočný rozkročný levou vpřed.

**Jump up:** z podřepu mírně rozkročného, chodidla na šířku pánve, výskok a zpět do podřepu.

**Provedení:** v podřepu je těžiště a váha těla přenesena mírně dozadu na paty, bérce jsou kolmo k zemi, chodidla paralelně, břišní svalstvo je zpevněné a přitisknuté k páteři, z výskoku do podřepu je pohyb pomalu brzděn a výskok je proveden výbušně.

**Chyby:** předklánění trupu, prohýbání v bederní oblasti, chybou je také v podřepu váha těla a těžiště vepředu.

## FLOOR WORK – cviky na břišní svalstvo na zemi:

1. cvik – Podpor na předloktích klečmo (izometrická kontrakce, posílení především hluboké vrstvy břišních svalů)

Výchozí pozice: podpor na předloktích klečmo, lokty jsou pod rameny, dlaně vzhůru, kolena jsou pod kyčlemi, nártý na zemi.

Průběh pozice: provedeme břišní kontrakci a zpevníme svaly, vtáhneme břišní svalstvo směrem nahoru k páteři a lehce nadzvedneme kolena nad zem. Výdrž – volně dýcháme.

Provedení: celá páteř je naprosto rovná a vytažená do dálky za temenem a kostrčí, hlava je v prodloužení páteře, jemně zasunutá vzad.

Chyby: velkou chybou je nedodržení přímky páteře, prohnutí zad nebo záklon hlavy. Nežádoucí je přenášení váhy na paže a zapojování jiných svalů, především zádových.

2. cvik – Lod'ka (izometrická kontrakce, posílení především hluboké vrstvy břišních svalů)

Výchozí pozice: sed pokrčmo, záda jsou rovná a páteř je vytažená vzhůru za temenem a za kostrčí, hlava je v prodloužení páteře, jemně zasunutá vzad.

Průběh pozice: vtáhneme břišní svalstvo směrem dovnitř k páteři, provedeme náklon trupu vzad, pokrčit přednožmo, bérce jsou vodorovně se zemí, předpažit. Výdrž – volně dýcháme.

Provedení: páteř je rovná, břišní svalstvo je zpevněné a přitlačené k páteři.

Chyby: nejčastější chybou je zapojení zádového svalstva prohnutím v bedrech nebo záklon hlavy.

Varianty: lehčí verze cviku je možno provést v pozici podpor na předloktích vzadu sedmo, pokrčit přednožmo, nebo v mírném kliku vzadu. Obtížnější verzi docílíme napnutím dolních končetin.

### 3. cvik – Prkno (izometrická kontrakce, posílení především hluboké vrstvy břišních svalů)

Výchozí pozice: podpor na předloktích klečmo, předloktí jsou opřená na vnější straně, dlaně dovnitř, lokty jsou pod rameny, kolena jsou dále od těla.

Průběh pozice: provedeme břišní kontrakci a zpevníme svaly, vtáhneme břišní svalstvo směrem nahoru k páteři. Napneme dolní končetiny do podporu na předloktích ležmo. Výdrž – volně dýcháme.

Provedení: tělo se snažíme držet v přímce jako "prkno", pánev není vysazená, páteř je rovná, hlava je v prodloužení páteře, břišní svalstvo je zpevněné a přitlačené k páteři.

Chyby: nejčastější chybou je hyperextenze v bederní části páteře. Může dojít k přetížení ramenního kloubu, pokud je váha příliš přenesena dopředu na paže.

Varianty: cvik zlehčíme mírným nadzvednutím pánve, podpor ležmo na předloktích je proveden lehce vysazeně. Obtížnější verzi můžeme získat různými variantami cviku, například zanožením jedné dolní končetiny, zvednutím a natažením jedné paže, přešlapováním na místě nebo poskoky snožmo – roznožmo.

### 4. cvik – Boční prkno (izometrická kontrakce, posílení vnitřních šikmých břišních svalů)

Výchozí pozice: podpor na předloktí na pravém boku, celé tělo je v jedné přímce, loket pravé paže je pod ramenem, předloktí směřuje od těla vpřed.

Průběh pozice: s nádechem zvedneme boky vzhůru, levou upažit povýš – paže směřuje kolmo vzhůru. Výdrž – volně dýcháme. Totéž na druhou stranu.

Provedení: tělo se snažíme držet v bočné rovině jako prkno, pánev neklesá, ale tlačíme ji vzhůru. Spodní břišní svalstvo je pevné a vyvíjí tlak směrem nahoru.

Chyby: chybou je křížení chodidel (z důvodu nežádoucího zapojení zádového svalstva), chodidla leží na sobě. Tělo nesmí být prohnuté. Může dojít k přetížení ramenního kloubu, pokud loket není přímo pod ramenem, nebo je váha příliš přenesená na paži.

## 5. cvik – Zvedání trupu (posílení povrchové vrstvy břišních svalů – přímý sval břišní)

**Výchozí pozice:** leh pokrčmo mírně roznožný (na šířku pánve), chodidla jsou celou plochou na podložce, skrčit vzpažmo zevnitř, ruce v týl.

**Průběh pozice:** s výdechem plynule ohnutě zvedáme hrudník od země po spodní okraj lopatek, s nádechem klesáme zpět těsně nad zem. Opakujeme několikrát za sebou.

**Provedení:** cvičíme pomalu a tahem, bedra zůstávají na podložce. Pro podepření hlavy a oporu krční páteře je vhodné si proplést prsty za hlavou.

**Chyby:** nežádoucí je tah pažemi za hlavu a lokty směřující vpřed, stejně tak brada příliš přitlačená k hrudníku či tažena vzhůru – předsun hlavy (brada směřuje lehce k hrudníku, malý prostor mezi bradou a hrudníkem musí zůstat zachován). Další chybou je vztyčení chodidel (špičky od země) nebo hyperextenze v bedrech.

## 6. cvik – Pomalé sedy lehy (posílení povrchové vrstvy břišních svalů – přímý sval břišní)

**Výchozí pozice:** leh pokrčmo mírně roznožný (na šířku pánve), chodidla jsou dále od hýždí celou plochou na podložce, paže volně podél těla.

**Průběh pozice:** s výdechem se pomalu a plynule ohnutě zvedáme téměř do sedu, s nádechem krátká výdrž nahoře, s výdechem pomalu klesáme zpět téměř do lehu, s nádechem krátká výdrž těsně nad zemí. Opakujeme několikrát za sebou.

**Provedení:** cvičíme velmi pomalu a tahem, chodidla se nezvedají od země. Břišní svalstvo je zpevněné a vtažené dovnitř.

**Chyby:** neprovádět cvik švihem, pohyb je plynulý, pomalý a vedený tahem. Nezadržujeme dech. Nesedáme si a neleháme si, cvik probíhá v přechodné fázi mezi sedem a lehem.

**Varianty:** do sedu si můžeme lehce pomoci tahem rukama o stehna, stejně tak při spouštění dolů brzdíme pohyb držením stehen.

## 7. cvik – Rotace (posílení zevních šikmých břišních svalů)

- Výchozí pozice:** leh – pokrčit přednožmo, skrčit vzpažmo zevnitř, ruce v týl.
- Průběh pozice:** s výdechem zvedneme do rotace horní polovinu trupu a přitáhneme levý loket k pravému kolenu, s nádechem se vracíme zpět. Totéž na druhou stranu, opakujeme několikrát.
- Provedení:** cvičíme tahem, bedra zůstávají na podložce.
- Chyby:** chybou je švihové provedení, pozor na zapojování horní části trapézového svalu a svalů krku tahem hlavy dopředu.
- Varianty:** pro zvětšení rotace můžeme s výdechem dopnout paži a zvedat trup do rotace s paží zkrížmo přes protější koleno.

## 8. cvik – Zvedání nohou (posílení především spodní části břišního svalstva)

- Výchozí pozice:** leh na zádech, přednožit (dolní končetiny jsou kolmo vzhůru), skrčit vzpažmo zevnitř, ruce v týl, nebo upažit.
- Průběh pozice:** s výdechem stáhneme břišní svalstvo dovnitř a zvedneme tahem nohy vzhůru, pánev se lehce nadzvedne od země, s nádechem položíme zpět. Opakujeme několikrát za sebou.
- Provedení:** břišní svalstvo je třeba vtáhnout dovnitř a zatlačit k bedrům. Nohy zvedáme pomalu tahem a kolmo vzhůru, dostačující je i malý pohyb.
- Chyby:** chybou je švihové provedení a zvedání nohou směrem k hlavě. Další chybou je křížení dolních končetin (z důvodu svalové nerovnováhy), paže nejsou pod hýžděmi z toho důvodu, aby nepomáhaly odtlačení k zvedání pánve. Nezadržujeme dech.

## 2.7 Hlavní procvičované a měřené svalové skupiny

Vědomosti o pohybovém systému a znalosti kineziologických funkcí svalů jsou nezbytně nutné pro všechny, kteří se zabývají kinantropologií. Z tohoto důvodu uvedeme základní svalové skupiny a jejich funkci, zapojené při intervenčním programu ABE a vybraných motorických testech.



### 2.7.1 Svaly horních končetin, zad a hrudníku

Nejdůležitější zatěžované a testované svalové skupiny jsou (Čihák, 2011; Dostálová & Miklánková, 2005; Dostálová & Gaulaláčová, 2006; Haladová & Nechvátalová, 2010):

*Musculus triceps brachii* – dlouhá hlava začíná pod jamkou ramenního kloubu (*tuberculum infraglenoidale*), vnější a vnitřní hlava na zadní ploše pažní kosti (*humerus* – nad a pod *sulcus nervi radialis*). Sval se upíná na výběžek loketní kosti (*olecranon*). Je to hlavní extenzor loketního kloubu, dlouhá hlava se zapojuje při addukci a extenzi paže.

*Musculus biceps brachii* – dlouhá hlava začíná nad jamkou ramenního kloubu (*tuberculum supraglenoidale*), krátká hlava na hákovitém výběžku lopatky (*processus coracoideus*). Sval se upíná na vřetenní kost (*tuberositas radii*). Provádí flexi loketního kloubu, supinaci, dlouhá hlava – abdukci paže, krátká hlava – flexi a addukci paže.

*Musculus deltoideus* – začíná na klíční kosti a výběžcích lopatky (*clavicula*, *spina scapulae*, *acromion*). Úpon svalu je zevní strana kosti pažní (*tuberositas deltoidea humeri*). Přední část svalu provádí flexi paže, střední část abdukci paže, zadní část extenzi paže.

*Musculus teres major* – začíná na dolním okraji lopatky (*scapula*). Úpon svalu je hrana malého hrbolku pažní kosti (*crista tuberculi minoris*). Funkce svalu je vnitřní rotace, extenze a addukce paže.

*Musculus trapezius* – se skládá ze tří částí, horní, střední a dolní. Horní část je posturální, k fixátorům lopatky se řadí střední a dolní část. Svalová vlákna odstupují od týlní kosti a od trnových výběžků krčních a hrudních obratlů (*protuberantia occipitalis externa*, *linea nuchae superior*, *septum nuchae*). Vzestupné svalové snopce procházejí směrem šikmo vzhůru a upínají se zdola na vnitřní okraj hřebene lopatky (*spina scapulae*). Svalová vlákna střední části probíhají vodorovně a upínají se na hřeben lopatky (*spina scapulae*) a na nadpažek (*acromion*). Sestupná svalová vlákna horní části se upínají na nadpažek (*acromion*), zevní konec klíčku (*clavicula*) a hřeben lopatky (*spina scapulae*). Funkce svalu je fixace a stabilizace lopatek. Horní část provádí elevaci lopatek, střední část přitahuje lopatky k sobě a k páteři, podílí se na retrakci ramen a dolní část táhne lopatky směrem dolů a provádí depresi ramen.

*Musculus latissimus dorsi* – tento široký sval začíná na trnech šesti dolních hrudních (Th 7 – 12) a všech bederních obratlích, křížové kosti (*os sacrum*), hřebenu kyčelní kosti a

třech posledních žebrech. Úponem svalu je hrana malého hrbolku pažní kosti (crista tuberculi minoris). Funkce svalu je addukce, vnitřní rotace a extenze paže. Při fixované paži zdvihá trup, je pomocným svalem dýchacím.

Musculi rhomboidei – musculus rhomboideus major je kosočtverečný sval, který odstupuje od trnových výběžků prvních čtyř hrudních obratlů (Th 1 – 4) a upíná se na vnitřní okraj lopatky (margo medialis scapulae). Musculus rhomboideus minor začíná na trnových výběžcích dvou dolních krčních obratlů (C 6 – 7) a upíná se na horní třetinu vnitřního okraje lopatky – margo medialis scapulae. Sval provádí retrakci a elevaci lopatky – přitahuje lopatku k páteři a lehce ji zvedá vzhůru.

Musculus pectoralis major – začíná na klíční kosti (clavicula), hrudní kosti (sternum), žebrech a pochvě břišního svalu musculus rectus abdominis. Úpon svalu je na hraně velkého hrbolku pažní kosti (crista tuberculi majoris humeri). Funkce svalu je addukce ve flexi paže, vnitřní rotace paže, přitah hrudníku, protrakce a při fixované paži zvedá žebra. Je to pomocný sval nádechový.

## 2.7.2 Svaly dolních končetin

Nejdůležitější zatěžované a testované svalové skupiny jsou (Čihák, 2011; Dostálová & Miklánková, 2005; Dostálová & Gaulaláčová, 2006; Haladová & Nechvátalová, 2010):

Musculus quadriceps femoris – je mohutný sval na ventrální straně stehna. Rectus femoris začíná na kyčelní kosti (os ilium), vastus lateralis, vastus medialis a vastus intermedius začínají na stehenní kosti (femur). Všechny hlavy se upínají na drsnatinu holenní kosti (ligamentum patellae). Přímá hlava se účastní flexe v kyčelním kloubu, všechny hlavy vykonávají extenzi kolenního kloubu.

Musculus gluteus maximus – svalová vlákna vycházejí od kosti křížové (os sacrum), od křížohrbolového vazů (ligamentum sacrotuberale), od kostrče (os coccygeus) a od zevní zadní části lopaty kyčelní kosti (ala ossis ilii). Vlákna se upínají na drsnatinu hýždřovou kosti stehenní (trochanter major, tuberositas glutea) a do kyčloholenního pruhu (tractus iliotibialis) musculus tensor fasciae latae. Velký sval hýždřový dělá extenzi v kyčelním kloubu a zevní rotaci.

Musculus gluteus medius et minimus – začátky svalů jsou na zevní ploše lopaty kyčelní kosti (m. gluteus medius mezi linea glutea posterior a anterior, m. gluteus minimus

mezi linea glutea anterior a inferior). Oba svaly se upínají na trochanter major. Svaly pracují společně, jejich hlavní funkce je abdukce a vnitřní rotace kyčelního kloubu.

Mezi zevní rotátory kyčelního kloubu patří – musculus piriformis, musculus gemellus superior et inferior, musculus obturatorius internus, musculus quadratus femoris.

### 2.7.3 Břišní svalstvo

Centrum těla je nejdůležitější částí našeho těla, jedná se především o břišní svalstvo. Komplex břišních svalů se skládá ze čtyř svalů, dva v povrchové vrstvě a dva v hluboké vrstvě (Čihák, 2011; Dostálová & Mikláňková, 2005; Dostálová & Gaulaláčová, 2006; Haladová & Nechvátalová, 2010):

Musculus rectus abdominis – je povrchový sval, který začíná od chrupavčitých konců 5. – 7. žebra (ligamenta costoxiphoidea) a od mečíkovitého výběžku (processus xiphoideus). Upíná se na kost stydkou (os pubis, mezi symfysou a tuberculum pubicum). Uprostřed je rozdělen tzv. bílou čarou (linea alba). Napříč je přerušen třemi až čtyřmi šlašitými přepážkami (intersectiones tendinae). Jedna přepážka se nachází v úrovni pupku (umbilicus), další dvě v horní části nad pupkem a případně ještě jedna pod pupkem. Příčný sval břišní provádí flexi trupu, dále stahuje žebra, při fixovaném trupu zdvihá pánev. Je to pomocný sval dýchací – výdechový a rovněž se zapojuje při břišním lisu.

Musculus obliquus externus abdominis – je povrchový sval, začíná na posledních 8 žebrech, upíná se na zevní hřeben kyčelní kosti (labium externum cristae iliaca), aponeurozou do pochvy m. rectus abdominis (linea alba). Provádí laterální flexi trupu na stejnou stranu, rotaci na opačnou stranu, účastní se i při flexi trupu a břišním lisu.

Musculus obliquus internus abdominis – začátek svalu je na bederní páteři (thorakolumbální fascie), hřebenu kyčelní kosti (crista iliaca) a tříselném vazů (ligamentum inguinale). Sval se upíná na poslední tři žebra, aponeurozou do bílé čáry (linea alba). Patří do hluboké vrstvy břišních svalů. Funkce svalu je laterální flexe a rotace trupu na stejnou stranu, dále flexe trupu a břišní lis.

Musculus transversus abdominis – začíná na vnitřní ploše chrupavek 7. až 12. žebra, bederní páteři (thorakolumbální fascie), hřebenu kyčelní kosti (crista iliaca) a tříselném vazů (ligamentum inguinale). Sval se upíná do zadní plochy bílé čáry (linea alba). Tento sval leží

nejspodněji v hluboké vrstvě břišních svalů. Přitlačuje břišní orgány, zvyšuje tlak v břišní dutině – břišní lis, účastní se rotace trupu.

Svaly pánevního dna (diaphragma pelvis – musculus levator ani, musculus coccygeus) – začínají na stěně malé pánve a upínají se do otvorů urogenitálních a rektálního otvoru. Tvoří pružnou spodinu pánve, udržují pánevní orgány ve správné poloze. Pánevní dno tvoří tři vrstvy svalů nad sebou. Svalová vlákna hluboké vrstvy (pánevní bránice) a vnější vrstvy (povrchová vrstva – svěrače) jdou odpředu dozadu, vlákna střední vrstvy (bránice močových a pohlavních cest) jdou napříč, a tím je dosaženo pevné mřížkové struktury (Hoflerová, 2004). Musculus levator ani tvoří prakticky mísu, ve které je uložena děloha, chrání ji a podpírá. Od střední linie mezi sponou stydkou a kostrčí spojuje dvě vějířovité skupiny svalů kosti pánevní. Stejně jako bránice (diaphragma) neprovádějí pohyb v kloubech, ale pohybují jen měkkými částmi k jednomu středu (Hoflerová, 2004). Pánevní dno uzavírá břišní dutinu zesponu a při stažení se zvedá nahoru, bránice uzavírá břišní dutinu shora a při nádechu klesá dolů.

Fyziologické držení těla ovlivňuje správná stabilizace páteře. Hluboký stabilizační systém páteře je velmi důležitý, hraje velkou roli při problémech bolesti zad. Aktivní přístup jedinců a motivace k posílení této oblasti jsou primárním faktorem. Malátová (2012) ve svém výzkumu zjišťovala úroveň a možnost ovlivnění svalů hlubokého stabilizačního systému pomocí 6 týdenního IP se zaměřením na fyziologické držení těla a stabilizaci trupu pro následné posilování. Pozitivní změny dosáhlo 87 % probandů, tedy již po 6 týdnech může dojít k ovlivnění hlubokého stabilizačního systému. Ochablé břišní svalstvo způsobuje vyklenutí břišní dutiny, následně dojde k posunu vpřed jak vnitřních orgánů, tak páteře. Výsledkem je hyperlordóza v bederní oblasti, změny těžiště a bolesti pohybového aparátu, zejména v oblasti bederních vzpřimovačů.

## 2.8 Testování

Fyzickou zdatnost a výkonnost je třeba nejen u sportovců objektivně měřit, zaznamenávat a porovnávat. K tomu nám slouží vyšetřovací metody funkční zátěžové diagnostiky, která vyšetřuje reakce adaptace organismu na různé druhy zatížení. Zjišťuje a posuzuje funkční a morfologické změny způsobené určitou zátěží. Význam funkční zátěžové diagnostiky můžeme brát dle Kučery a Dylevského (1999) jako odhadnutí hranice tělesné zdatnosti, ke které se jedinec za optimálních podmínek může přiblížit, ať ze zdravotních, nebo sportovně výkonnostních důvodů.

Důvody zátěžového testování jsou různé. Jedná se o diagnostiku stavu (zdraví a trénovanosti), nebo o kontrolu změny stavu, nebo o plánování určitého pohybového režimu nebo prognostiku (Novotný, 2003). Pomocí zátěžové diagnostiky můžeme vyhodnotit vliv pohybové aktivity a ověřit správnost jejího doporučení i provádění (Placheta, Siegelová, & Štejfa, 1999). Vyšší tělesná zdatnost znamená lepší přizpůsobení organismu vyšším nárokům na výkonnost, odolnost, zdraví a psychiku. Heller (1996) uvádí jako cíl testování diagnostiku obecné zdatnosti – kondice, nebo diagnostiku trénovanosti – speciální výkonnosti.

Nejčastější dělení zátěžových testů je rozdělení na laboratorní a terénní testy. Heller a Vodička (2011) dělí testy dle převažujícího typu energetické úhrady na aerobní a anaerobní. Bunc (1990) dělí testy dle zátěže na testy statické (dynamometry) a dynamické (vlastní pohyb, ergometry), přičemž pro měření výkonnosti využívá testy dynamické.

Při terénním testování je měření fyziologických veličin a přesné stanovení vykonané práce obtížnější a ne zcela přesné, můžeme sledovat jen omezený počet parametrů. Výhodou terénního testování je přirozené prostředí a jednoduché a přímé použití v terénním procesu. Výhodou je také finanční a časová nenáročnost, jednoduché provedení a možnost testování více osob najednou. Jedná se o testy, které mají jednotné normy, princip spočívá v měření času, vzdálenosti a srdeční frekvence.

Silové předpoklady měří např. dynamometrie. Dynamometry jsou jak izometrické – na měření izometrické síly, tak izokinetické – pro měření svalů v průběhu pohybu. Určuje se maximální síla, ale je možné sledovat i dynamografickou křivku (průběh síly v čase) nebo moment otáčení. Nejlepších výsledků v testu vertikálního výskoku na Kistlerově dynamografické desce dosahují atleti sprinterských a skokanských disciplín.

Boscův test – výskoková ergometrie, se provádí na výskokovém ergometru po dobu 10 – 60 sekund. Testovat můžeme jak výbušnou, tak vytrvalostní sílu dolních končetin. Hodnotí se především rychlost odrazu a výška výskoku.

### **2.8.1 Motorické testy**

Měkota a Novosad (2005) uvádí, že motorické testy kvantifikují dosažené výsledky. Dle Měkoty a Blahuše (1983) můžeme motorické testy definovat jako standardizované postupy, které jsou založeny na pohybové činnosti a výsledkem je číselné vyjádření průběhu či výsledku této pohybové aktivity. Standardizací testů je myšlena objektivita (reprodukovatelnost, souhlasnost), validita (platnost), reliabilita (spolehlivost).

Neuman (2003) klasifikuje devět základních složek tělesné zdatnosti: stavba a složení těla; správné držení těla; vytrvalost; svalová síla (svalová vytrvalost, výbušná síla, statická síla); ohebnost a kloubní pohyblivost; rychlost; rovnováha – funkce vestibulárního ústrojí; koordinace – obratnost – zručnost; motorická vyspělost. Pro měření poslední komponenty tělesné zdatnosti – motorické vyspělosti, se používají testy např. Ozoreckého testy motorické vyspělosti, test Kraus-Weber, Iowa-Brace test nebo test obratnosti Johnson-Metheny (Neuman, 2003).

Svalovou sílu paží je nejvhodnější testovat např. pomocí kliků, shybů, zdvihů činky, šplhu bez přirazu i s přirazem, hodů jednoruč i obouruč, apod. Pro testování síly dolních končetin je možné využít např. dřepy nebo dřepy na jedné noze. Výbušnou sílu dolních končetin pak testují skoky z místa, skok daleký odrazem snožmo nebo vertikální skok, dále dvojskok a pětiskok snožmo. Sílu trupu – břišního svalstva a flexorů kyčelních kloubů, testují sedy lehy a jejich modifikace, statickou sílu pak výdrže v sedu v záklonu s přednožením.

Jedním z nejznámějších testů je Cooperův test tělesné zdatnosti, který v roce 1968 navrhl Kenneth H. Cooper. Tento test měří aerobní vytrvalost pomocí vzdálenosti, kterou člověk uběhne za 12 minut. Je použitelný jak pro ženy, tak pro muže, v rozmezí věku 10 – 65 let. Průměrný korelační kvocient je  $r = 0,89$ , což odpovídá závislosti uběhnuté vzdálenosti a maximální spotřebě kyslíku. Např. 2 km odpovídají přijatelné zdatnosti ženě ve věku 20 – 29 let (Neuman, 2003) a  $33,5 \text{ VO}_2\text{max} (\text{ml} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1})$  (Cooper, 1977).

Mezi často používané testové baterie patří Eurofit pro dospělé. Návrh byl vytvořen a odsouhlasen v roce 1990, testový manuál vyšel v roce 1995 (Kovář, 1997). Ve stejném roce 1995 byla Měkotou a Kovářem vytvořena testová baterie UNIFIT 6 – 60. Testový manuál byl publikován v roce 1993 (Měkota & Kovář, 1997). Mezi další testové baterie patří např. FITNESSGRAM, která byla vytvořena Cooperovým institutem.

Testováním a měřením pomocí motorických testů se u nás zabývali autoři jako např. Blahuš, Čelíkovský, Kovář, Měkota, Neuman, Novosad, Rychtecký, Seliger, Suchomel a jiní.

### **2.8.2 Baterie motorických testů**

Pro výzkum měření IP – ABE byla vytvořena baterie motorických testů, které nejvíce odpovídaly požadavkům a podmínkám výzkumu. Jednalo se o klasické běžně užívané motorické testy, které byly velmi podobné cvikům obsaženým v IP – ABE.

## **Tricepsový klik ve vzporu na začátku bradel**

Klik je jeden z nejznámějších a nejstarších, základních a velmi efektivních cviků. Je to cvik, který je součástí mnoha testů a nejen vojenských výcviků. Variace jsou rozmanité. V klasickém kliku se jedná o přechod ze vzporu ležmo do podporu ležmo. Hlavním zatěžovaným svalem je *m. pectoralis major*. Další zapojení svalů závisí na modifikaci a provedení kliku, nejčastěji se jedná o *m. deltoideus*, *m. triceps brachii*, částečně i svaly ve střední části zad. Variace ve vzporu ležmo mohou být kliky se zvýšenou polohou dolních končetin nebo se zvýšenou polohou horní části těla, úzké (vojenské) "tricepsové" kliky, "diamantové" kliky (s polohou rukou do tvaru diamantu), kliky na jedné ruce, kliky s tlesknutím atd.

Stackeová (2013) upozorňuje na techniku provedení kliků ve vzporu ležmo s oporou o kolena nebo ve vzporu klečmo, které mnohdy vedou ke zvednutí ramen, jejich protrakci a následnému nežádoucímu zapojení šjíjových svalů. Pilovitý sval přední se dle Stackeové (2013) v této pozici téměř neaktivuje. Z tohoto důvodu nedoporučuje tyto kliky provádět.

Motorický test – klik ve vzporu na začátku bradel je zaměřený na sílu *m. triceps brachii*. Ze vzporu spouštíme kontrolovaně tělo dolů a vzepřením se – extenzí v loketním kloubu – způsobíme mohutnou kontrakci *m. triceps brachii*. Pro čisté provedení tohoto kliku je třeba dbát na neustálé směřování loktů vzad, lokty se nesmí vysunout do strany. Počítá se celkový počet správně provedených cviků.

## **Výdrž ve shybu nadhmatem**

Shyby jsou nazývány královskými cviky. Jejich variace jsou různé, základní rozdíl můžeme zmínit ve velikosti úchopu a nadhmatu či podhmatu. Při podhmatu je předloktí v supinačním postavení, při nadhmatu v pronačním postavení. Dynamické shyby podhmatem se provádí nejčastěji na šířku ramen a méně (užší úchop), dynamické přitahy nadhmatem se provádějí na šířku ramen a více (širší úchop).

Primárním zapojeným svalem je *m. latissimus dorsi*, ale rovněž *mm. pectorales*, *mm. rhomboidei*, *m. trapezius*, *m. teres major* a *m. biceps brachii* (Bartlett, 2007; McGinnis, 1999). V dynamické podobě cviku se jedná o dorzální flexi (neboli extenzi) v ramenním kloubu, kterou vykonává především *m. latissimus dorsi*, ale také *m. teres major*. Dalším pohybem je flexe v loketním kloubu, jejímž hlavním iniciátorem je *m. biceps brachii*. Předloktí je v pronačním postavení (nadhmat). Silný úchop klade požadavky na silné svaly předloktí. V

izometrické kontrakci vzniká napětí ve všech těchto svalových skupinách. M. latissimus dorsi je zapojen především v dolní části, neboť se nejedná o široký úchop. Mm. rhomboidei udržují lopatky v retrakčním postavení (přitahují lopatky k páteři), střední část m. trapezius přitahuje lopatky k sobě a jeho dolní část stahuje lopatky dolů (Bartlett, 2007; McGinnis, 1999). Ve výdrži je nežádoucí zapojení horní části m. trapezius zvednutím ramen, proto je potřeba se soustředit na tažení loktů dolů. Dalším chybným provedením je protrakční postavení ramen, lopatky by se měly tlačit k páteři a ramena dolů s otevřenou pozicí hrudníku.

Motorický test – výdrž ve shybu nadhmatem využívá úchop na šířku ramen. Hrazdy se nedotýká žádná jiná část těla. Měří se čas v sekundách ve výdrži ve shybu do té doby, než klesne brada pod úroveň žerdi.

### **Skok do dálky z místa**

Skok do dálky z místa je motorický test užívaný pro zjištění explozivní síly dolních končetin. Při odrazu dochází k vybuzení explozivní síly extenzorů kolenního kloubu – m. quadriceps femoris. Dále se při odrazu zapojují m. gluteus maximus a medius, také svaly zadní strany stehna – m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus, a flexor kyčelního kloubu – m. iliopsoas. V letové fázi se aktivují především flexory kyčelního kloubu a trupu – m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. rectus abdominis (Bartlett, 2007; McGinnis, 1999).

Skok do dálky z místa se provádí odrazem snožmo, povolené jsou švih paží, hmit nebo podřep. Testovaný jedinec má tři pokusy, zaznamenává se v cm ten nejdelší.

### **Skok do výšky, vertikální skok**

Skok do výšky neboli vertikální skok je dalším motorickým testem využívaným pro měření explozivní síly dolních končetin. Vertikální skok se skládá z fáze odrazu, letu a dopadu. Svaly podílející se na skoku do výšky jsou extenzory kolenního kloubu – m. quadriceps femoris, dále extenzory kyčelního kloubu – m. gluteus maximus a svaly zadní strany stehna – m. biceps femoris, m. semitendinosus a m. semimembranosus, a také flexory hlezenního kloubu – m. triceps surae (Bartlett, 2007; McGinnis, 1999). Částečně je důležité i zapojení extenzorů bérce – m. tibialis anterior, m. extensor hallucis longus, a flexorů kyčle – m. iliopsoas (Spägle, Kistner & Gollhofer, 1999). Dle Goodwina et al. (1999) je ve fázi letu svalová aktivita minimální.



Vertikální skok se provádí z místa, povolené jsou podřep a švih paží. Výsledek je rozdíl výšky dotyku ve stoji bokem ke stěně se vzpažením a nejvyšším dotykem propnutou paží na stěně při výskoku. Testovaný jedinec při zahájení testování stojí na plných chodidlech těsně u stěny, vzpaží a vytáhne paži z ramene. Provádí se pět pokusů, zaznamenává se v cm ten nejlepší.

### **Sedy lehy pokrčmo**

Test sed leh pokrčmo je jedním z nejčastěji používaných testů na měření síly dynamické vytrvalostní síly břišního svalstva. Kromě břišního svalstva, především přímého břišního svalstva – m. rectus abdominis, jsou zapojeny také flexory kyčelního kloubu – zejména m. iliopsoas. Test je součástí baterie UNIFITTEST 6-60.

Výchozí pozice je leh pokrčmo, chodidla jsou od sebe na šířku pánve (cca 20 – 30 cm), paže skrčit vzpažmo zevnitř, ruce v týl. V původní podobě tohoto testu by měla druhá osoba fixovat chodidla u podložky, ale v této verzi cviku se zapojují více flexory kyčelního kloubu (m. iliopsoas). Z tohoto důvodu se doporučuje provádět cvik bez držení chodidel druhou osobou, aby se více zapojilo břišní svalstvo (m. rectus abdominis). Úkolem je dosáhnout co největšího počtu opakování sed lehů za dobu 60 sekund.

Malátová a Dřevíková (2008) zjišťovaly poměr zapojení břišních svalů pomocí svalového dynamometru MD02. Při dynamickém testu sed leh pokrčmo bylo naměřeno 61,7 % zapojení m. rectus abdominis (z toho 45,4 % horní část svalu a 16,3 % dolní část svalu) a 38,3 % m. transversus abdominis (příčného svalu břišního).

### **Výdrž v sedu v záklonu s přednožením**

Břišní svaly tvoří dohromady břišní lis. Při statické (izometrické) kontrakci se správným zapojením spolu s pánevním dnem se aktivuje hluboký stabilizační systém, nejvíce pracuje m. transversus abdominis. Významné je protažení páteře za temenem a za kostrčí, přitlačení břišních svalů k páteři a zavření hrudního koše. Při nesprávné stabilizaci se nadměrně aktivuje horní část m. rectus abdominis a m. obliquus abdominis externus. Současně je nedostatečně zapojená dolní část m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis internus a m. transversus abdominis (Kolář, 2006).

Výdrž se provádí v pozici sedu v záklonu (45°) s přednožením. Měří se čas v sekundách do odmítnutí.

## 2.9 Shrnutí

V oblasti aerobiku bylo provedeno několik výzkumů, především na změny tepové frekvence v závislosti na různé druhy zatížení. Zajímavý výzkum provedly Nagyová, Ondrušová a Koláriková (2017), které zkoumaly rozdíl mezi subjektivním a objektivním zatížením v aerobiku a aquaaerobiku při intermitentním zatížení. Pro objektivní měření byl použit sporttester, pro subjektivní měření byla použita Borgova škála subjektivního vnímání vynaložené námahy. Statistická významnost byla posuzována dle Pearsonova korelačního koeficientu. Autorky konstatují, že probandi subjektivně vnímali intenzitu zatížení shodně v průběhu obou druhů aerobiku, v obou měřeních. Rozdílnost v objektivním hodnocení a subjektivním pocíťování intenzity zatížení byla zejména v úvodě testu. V průběhu testování se zvyšujícím se zatížením se objektivní a subjektivní metody přibližovaly a v poslední části měření vykazovali téměř shodný průběh. Výsledkem studie je zjištění, že subjektivní metoda hodnocení intenzity zatížení se příliš neliší od objektivní metody posouzení zatížení a je vhodnější pro pohybovou činnost ve středním a horním pásmu aerobního zatížení, i z důvodu snazší dostupnosti.

Výzkum této disertační práce je zaměřen na svalovou sílu, která je předmětem důkladného zkoumání v mnoha sportech. Aerobik není zahrnut do skupiny sportů z užšího pohledu vnímání jako např. gymnastika, plavání, atletik a sportovní hry, ale je součástí rytmické gymnastiky. Navíc se jedná o sport velmi rozšířeně užívaný k ovlivňování úrovně tělesné zdatnosti mezi širokou veřejností.

Samotné intervenční cviky jsou běžné a důkladně ověřené, tedy výsledek intervence je možno předpokládat. Je třeba ovšem brát ohled na speciální IP – ABE, který klade vyšší nárok na úroveň koordinačních schopností (soulad s hudbou, plynulé přechody mezi prvky v choreografii) než samotné procvičování izolovaných cviků. Zároveň frekvence intervence 1x týdně není příliš náročná, tedy pozitivní ovlivnění můžeme jen předpokládat.

Dále je nutné zdůraznit, že tento program je určen široké veřejnosti pro použití jak v rekreačním sportu, tak doplňkově ve výkonnostním sportu, tedy se nejedná o ovlivnění síly ve vrcholovém sportu, ale o zkoumání síly z hlediska zlepšení kvality zdravotně orientované zdatnosti. Benefity toho cvičení jsou nejen zvýšení vytrvalostní síly, ale i zlepšení vytrvalostních schopností a celkové kondice. Jako další podněty ke zkoumání v oblasti aerobiku by mohly sloužit metody učení, závislost tepové frekvence na použitých metodách nebo rychlost naučení choreografie odlišnými metodami.

## **3 CÍL, HYPOTÉZY A ÚKOLY VÝZKUMU**

### **3.1 Cíl**

Cílem práce je ověřit účinnost intervenčního posilovacího programu a analyzovat jeho vliv na tři vybrané druhy síly (výbušná, vytrvalostní dynamická a statická) a tři svalové partie (horní končetiny, dolní končetiny a břišní svalstvo). Účinnost programu je posuzována pomocí baterie motorických testů měřených na experimentální a kontrolní skupině studentů Palestry.

### **3.2 Hypotézy**

Na základě zkušeností a předpokladů jsou formulovány hypotézy:

- H0: Po absolvování intervenčního programu nedojde k žádné změně zvolených ukazatelů.
- H1: Svaly horních končetin po absolvování IP – ABE zaznamenají změnu u T1 (tricepsově kliky ve vzporu na začátku bradel) a nezaznamenají změnu u T6 (výdrž ve shybu nadhmatem).
- H2: Působení IP – ABE signifikantně ovlivní břišní svaly v obou testech T2 (sedy lehy pokrčmo) i T5 (výdrž v sedu v záklonu s přednožením).
- H3: Vliv IP – ABE nebude účinný na svaly dolních končetin, výbušná síla v T3 (skok do dálky z místa) a T4 (skok do výšky z místa) nezaznamená změny.
- H4: Po aplikaci IP – ABE u obou testů vytrvalostní dynamické síly T1 (tricepsově kliky ve vzporu na začátku bradel) a T2 (sedy lehy pokrčmo) nastane změna.
- H5: U statické síly bude mít IP – ABE vliv na břišní svaly v T5 (výdrž v sedu v záklonu s přednožením) a nebude mít vliv na svaly paží v T6 (výdrž ve shybu nadhmatem).

### **3.3 Úkoly**

1. Prostudovat dostupnou literaturu zabývající se svalovou silou a jejím ovlivněním.
2. Prostudovat dostupnou literaturu zabývající se aerobikem a posilováním.
3. Vytvořit intervenční program Aerobics Body Express.

4. Vybrat vhodné motorické testy a sestavit baterii pro posouzení vybraných parametrů svalové síly.
5. Zvolit přijatelný experimentální design.
6. Vytvořit výzkumný soubor – vybrat experimentální a kontrolní skupinu probandů z populace studentů VŠ Palestry, Vysoké školy tělesné výchovy a sportu a VOŠ Palestry, Akademie tělesné výchovy a sportu.
7. Realizovat intervenční program Aerobics Body Express, provést měření před (pretest) a po (posttest) absolvování programu.
8. Sesbíraná data uspořádat, zpracovat a vyhodnotit.
9. Zvolit vhodné statistické metody pro analýzu dat a ověřit stanovené hypotézy.
10. Formulovat závěry studie.

## 4 METODIKA

### 4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkumný soubor (n = 95) tvoří studenti 2. ročníku VŠ Palestry, Vysoké školy tělesné výchovy a sportu (n = 70) a VOŠ Palestry, Akademie tělesné výchovy a sportu (n = 25). Probandi vytvářejí homogenní skupinu ve věku 20 – 25 let, bez genderového rozdělení. Nejedná se o pravý experiment ve smyslu RCT – randomized controlled trial (Hendl & Remr, 2017), tedy randomizovaný pokus, který nemůže být z důvodů obtížnosti realizace ve školním prostředí uskutečněn, ale o kvaziexperiment (Punch, 2015). Výzkumný soubor je vytvořen na základě konkrétní dostupnosti probandů a možností realizace výzkumu autorkou.

Mezi testovanými probandy nejsou vrcholoví ani trénovaní sportovci. Experimentální skupina absolvuje IP – ABE po dobu tří měsíců ve 2. ročníku povinně volitelného předmětu Aerobik. V tomto ročníku jsou již všechny předměty povinných sportů splněny a studenti si libovolně vybírají sporty, které chtějí absolvovat. V době působení intervence, po vzájemné dohodě, probandi nebudou absolvovat žádný jiný sportovní trénink. Studenti, kteří budou trénovat v průběhu intervence jinde, budou z testování vyloučeni. Experimentální skupiny jsou tři, měřené ve třech po sobě jdoucích letech. Pro výsledné zpracování dat se výsledky všech tří skupin sloučí. Kontrolní skupina neabsolvuje žádný intervenční program, neodpovídá počtu probandů v experimentální skupině, neboť soubory jsou vytvořeny na základě dostupnosti. Hlavním cílem výzkumu je posouzení a porovnání vlivu intervenčního programu na změny úrovně vybraných parametrů svalové síly u experimentální skupiny.

**Tabulka 1:** Charakteristika výzkumného souboru

Skupina		Muži	Ženy	Rok měření	Palestra
experimentální 1	n = 25	17	8	2012	VŠ
experimentální 2	n = 17	12	5	2013	VŠ
experimentální 3	n = 28	16	12	2014	VŠ
kontrolní 4	n = 25	17	8	2014	VOŠ

Základní antropometrické ukazatele nejsou u probandů zaznamenávány z důvodu nesouhlasného postoje některých studentů. Ve výzkumném souboru není nikdo s nadváhou

posuzovanou indexem BMI. Probandi, u kterých se v průběhu intervence zhorší aktuální zdravotní stav, budou z kvaziexperimentu vyloučeni.

## 4.2 Organizace výzkumu

Výzkum není pravý experiment, ale kvaziexperimentální metoda empirického výzkumu. Kvaziexperiment bude probíhat v průběhu tří po sobě jdoucích let na VŠTVS Palestře v semestrální výuce povinně volitelného předmětu Aerobik. Při aplikaci krátkodobého intervenčního programu ABE budou sledovány změny úrovně vybraných druhů svalové síly na tři svalové partie. Záměrem šetření nebude pouze zjištění, zda IP – ABE má účinnost již při aplikaci 1x týdně po dobu 3 měsíců, ale také porovnání účinků na vybrané parametry svalové síly.

Intervenční program ABE je posilovací pohybový program zaměřený na rozvoj vytrvalostních silových schopností a využívající posilování hmotností vlastního těla. ABE vychází ze základních kroků aerobiku složených do sestavy nazývané v aerobiku choreografie, do které jsou zakomponovány dynamické, izometrické a plyometrické cviky pro posílení velkých svalových skupin.

Čistý čas IP – ABE trvá 30 minut, celková doba cvičení je 45 minut. Vybranému programu předchází deseti-minutový Warm up – rozcvičení pomocí prvků klasického aerobiku. Choreografie ABE se skládá z 10 bloků (po 32 dobách), cvičení probíhá nepřerušovaně po dobu třiceti minut. Jako cviky zaměřené na dolní končetiny jsou využity různé kombinace výpadů, dřepů a plyometrických výskoků. Plyometrické cviky jsou do choreografie zařazeny záměrně, protože jsou součástí studie. Zvýšení výbušné síly není pro komerční aerobik prioritou, přesto jsou tyto cviky ve velké míře používány. Považujeme aplikaci plyometrických cviků do programu 1x týdně za nedostatečné množství podnětů ke zvýšení explozivní síly a tak nepředpokládáme, že dojde u těchto testů ke změně. Jako cviky zaměřené na horní končetiny jsou použity především klasické kliky a tricepsově kliky ze vzporu ležmo, procvičované jak fázovaně, tak s výdrží. Jako cviky zaměřené na břišní svalstvo, jsou zařazeny izometrické výdrže v podporech na předloktích, sedy s přednožením či přednožením pokrčmo a pomalé sedy-lehy pokrčmo nebo zvedání hrudníku v lehu pokrčmo. U břišního svalstva předpokládáme změnu úrovně svalové síly. Zajímá nás, který z testů zaznamená větší změnu výsledků, zda dynamické posilování zaměřené na povrchovou vrstvu břišních svalů nebo statické posilování zaměřené na hlubokou vrstvu břišních svalů. Po hlavním programu následuje 5 minut závěrečného zklidnění a kompenzační statický strečink.

Rozcvičení a závěrečný kompenzační strečink nejsou zahrnuty do IP – ABE, přesto tvoří nedílnou součást cvičební jednotky.

Měření experimentální i kontrolní skupiny pomocí baterie motorických testů proběhne na začátku semestru a intervence (pretest) a na konci semestru po ukončení intervence (posttest). Podmínky měření budou standardní, jedná se o sledování vztahů mezi vstupní proměnnou (IP – ABE) a výstupní proměnnou (výsledky vybraných testů svalové síly).

### **4.3 Výzkumný design**

Výzkum nebylo možno z důvodu náročné realizace programu v praxi provést jako experiment. Jako výzkumný design je tedy vybrán kvaziexperiment, typ experimentu, ve kterém z nějakých důvodů není možné provést randomizaci, tedy výběr náhodného vzorku populace a náhodné rozdělení do skupin (Punch, 2008). Není možné v současných podmínkách školství vytvořit rovnocenné skupiny respondentů, je nutno přijmout dané podmínky a vytvořit skupiny na základě dostupnosti probandů.

V rámci pretestového-posttestového skupinového designu jsou hledány kauzální vztahy mezi proměnnými. Jedná se o hledání signifikantních rozdílů v měření před a po intervenci, tedy před a po manipulaci s nezávislou proměnnou. Nezávisle proměnnou pro nás představuje intervenční program ABE a závisle proměnnou představuje úroveň svalové síly. Kovarianční proměnné mohou představovat věk, tělesná výška a váha, trénovanost, únava, zdravotní a psychický stav, motivační úroveň a jiné. V porovnání s řízeným experimentem (RCT – randomized controlled trial) náš kvaziexperiment disponuje nižší mírou interní validity (Hendl & Remr, 2017).

Pro potvrzení normality testovaných veličin jsou použity testy dobré shody (Kolmogorov-Smirnov, Cramér-von Mises, Anderson-Darling a Shapiro-Wilk) a pro vyhodnocení závislosti je použit párový znaménkový test (Sign test) a Wilcoxonův test (Signed Rank test).

### **4.4 Výběr testů**

Měření bude probíhat prostřednictvím baterie motorických testů. Z šesti testů budou dva testy zaměřeny na dynamickou sílu (T1 a T2), dva testy na statickou sílu (T5 a T6) a dva testy na plyometrickou sílu (T3 a T4). Z jiného pohledu budou testy zaměřeny na jednotlivé svalové partie, a to dva testy na dolní končetiny (T3 a T4), dva testy na horní končetiny (T1 a

T6) a dva testy na břišní svalstvo (T2 a T5). Testy pro dolní končetiny jsou zvoleny shodně s testy na plyometrickou sílu z důvodu častého užívání plyometrických cviků v posilovacích hodinách aerobiku. Jedná se o různé modifikace explozivních výskoků s brzděním dopadu.

Testy byly vybrány z publikace staršího data vydání, což ovšem z hlediska antropomotoriky nelze považovat za nedostatek, vzhledem k možnosti použít testy s ověřenou stabilitou reliability. Měkota a Blahuš (1983) uvedli u každého testu stabilitu reliability ( $r_{stab}$ ). Koeficient reliability byl určen opakováním testu. Pro výzkum byly vybrány testy s vyšším koeficientem  $r_{stab}$  a zároveň takové, které vyhovovaly potřebám programu ABE.

- T1 – tricepsově kliky ve vzporu na začátku bradel (Měkota & Blahuš, 1983)
  - horní končetiny, dynamická síla,  $r_{stab}= 0,91$
- T2 – sedy lehy pokrčmo (Měkota & Kovář, 1996)
  - břišní svalstvo, dynamická síla,  $r_{stab}= 0,85$
- T3 – skok do dálky z místa (Měkota & Kovář, 1996)
  - dolní končetiny, výbušná síla,  $r_{stab}= 0,93$
- T4 – skok do výšky, vertikální skok (Měkota & Blahuš, 1983)
  - dolní končetiny, výbušná síla,  $r_{stab}= 0,90$
- T5 – výdrž v sedu v záklonu s přednožením (Měkota & Blahuš, 1983)
  - břišní svalstvo, statická síla,  $r_{stab}= 0,88$
- T6 – výdrž ve shybu nadhmatem (Měkota & Kovář, 1996)
  - horní končetiny, statická síla,  $r_{stab}= 0,80$ .

#### **4.5 Metody vyhodnocování výzkumných údajů**

Nasbíraná data jsou zpracována standardními metodami matematické a popisné statistiky. U každého testu je uvedena charakteristika polohy (aritmetický průměr, medián a modus) a charakteristika variability (rozptyl, směrodatná odchylka, rozpětí a mezikvartilové rozpětí).

Pravděpodobnost, že data mají normální rozložení, je určena pomocí testů dobré shody Kolmogorov-Smirnov, Cramér-von Mises, Anderson-Darling a Shapiro-Wilk. Vizuální představa o rozdělení dat je získána z histogramů, kde je znázorněna jak křivka teoretického normálního rozdělení, která data nejlépe vystihuje, tak křivka vyhlazeného histogramu nasbíraných dat. Následující Q-Q ploty (kvantil-kvartilové grafy) porovnávají odpovídající kvantily normálního rozdělení a kvantily nasbíraných zkoumaných veličin. V případě

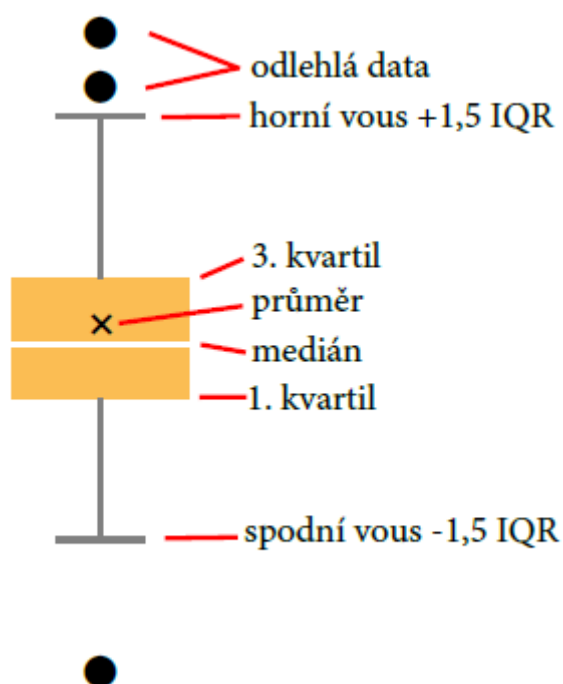


normálního rozložení dat se křivky v histogramu shodují a všechny body v Q-Q plotu leží v přímce.

Pravděpodobnost, že data naměřená u dané skupiny probandů při pretestu a posttestu, vzniknou náhodným výběrem z téže populace, se zjišťuje Wilcoxonovým testem a Sign testem – párovým znaménkovým testem. Wilcoxonův test není možno použít v každém testu, jelikož se vychází z předpokladu symetrie zkoumaných dat vůči mediánu a ten ve většině testů není splněn. Wilcoxonův test samozřejmě připouští jistou míru odchylek, takže tam, kde to data umožňují, je použit i tento test.

Vizuální představu o změnách závislých sledovaných veličin nám dává boxplot (krabicový diagram).

**Obrázek 3:** Boxplot (krabicový diagram) – popis označení. IQR zde označuje mezikvartilové rozpětí (vlastní zpracování).



Za hladinu významnosti při rozhodování o přijetí či zamítnutí testovaných hypotéz je zvolena  $\alpha = 0,025$ . Použité statistické testy udávají hodnotu pravděpodobnosti, že oba vzorky pocházejí z téže populace. Pokud by byla tato hodnota menší než 0,025, je vyloučena nulová hypotéza – v tom případě by nebyla pravda, že mezi pretestem a posttestem nedojde ke změně mediánu naměřených dat, tedy intervenční program by výsledek testů ovlivnil.

Pro zpracování dat byl použit softwarový systém Wolfram Mathematica 11.3. Rozdělení na muže a ženy (či dělení do podskupin podle dosažených výsledků, viz níže) při

pilotním ověření výzkumu nepřineslo výsledky odlišné od sjednocené skupiny, proto byla použita výsledná data bez genderových rozdílů.

## 4.6 Limity výzkumu

Významným omezením naší studie je testovaný soubor a jeho rozdělení. Není možné zajistit randomizovaný výběr, intervenční program lze uskutečnit pouze na dostupné skupině studentů, kteří se na daný předmět přihlásí.

Dalším limitem výzkumu je přítomnost lektorky a autorky výzkumu. Je pravděpodobné, že při vyšším počtu probandů by bylo možné použít i další statistické testy, které by kladly různá omezení na vlastnosti naměřených dat. Původním záměrem autorky bylo vytvoření intervenčního cvičebního posilovacího programu a otestování velkého vzorku (800 probandů), který by byl složen z široké veřejnosti navštěvující uzavřené (pravidelné) lekce aerobiku ve fitness centrech na různých místech republiky. V tomto případě by bylo možné vést výzkum jako experiment a uplatnit metodu zaslepené (single blind) či dvojité zaslepené (double blind) studie, kdy nezávisle proměnnou a experimentální podmínky (rozdělení do experimentální a kontrolní skupiny) neznají probandi popřípadě ani experimentátor (Hendl & Remr, 2017). Od tohoto záměru je upuštěno z důvodu nestejnomyšlného působení cvičitelů a nemožnosti kontroly testování. Ve vedených lekcích aerobiku hraje velkou roli lektor, který motivuje cvičence a vnáší do hodiny svou individuální hodnotu, energii, úsměv atd., tedy by nebylo možné posoudit, zda veličiny naměřené při testování např. v Ostravě nebyly lepší než výsledky naměřené v Brně z důvodu toho, že cvičitel "A" v Ostravě se více usmíval, více motivoval cvičence a více hlasově vedl cvičební program než cvičitel "B" v Brně. Všechny lekce intervenčního programu proto budou vedeny jediným lektorem – autorkou výzkumu.

Dalším záměrem bylo testování na začátku, v polovině a na konci intervence, aby bylo možno porovnat změny v první a druhé polovině intervence. Pilotní studie ukázala vyhovující intervenční program, ale samotné testování pomocí baterie motorických testů bylo náročné a způsobilo velkou mortalitu probandů. Téměř polovina probandů po dvou testováních (na začátku a v polovině intervence) odstoupila od závěrečného testování. Z tohoto důvodu zůstaneme u základní jednoduché podoby testování na začátku a na konci intervence (pretest – posttest).

Posouzení rozdílnosti působení intervence 1x a 2x týdně rovněž není možné uskutečnit, neboť výuka předmětu je dotována 1 hodinou týdně. Intervenční cviky jsou složeny do choreografie, která je bez vedení instruktora obtížná na zapamatování. Jediná možnost by byla cvičit dle videa. Z důvodu obtížné kontroly dodržování programu cvičení v domácím prostředí je i od tohoto záměru upuštěno.

Všechny limity výzkumného šetření a dostupné podmínky nás přivedly k rozhodnutí, že empirickou fází této práce je třeba založit na kvaziexperimentu s prvky kvantitativního šetření. Punch (2008) uvádí, že šetření menšího rozsahu je často podceňováno a přehlíženo, ale i dobře provedené malé studie vedou k novým poznatkům a k rozšíření našich znalostí. Snažili jsme se o maximalizaci dodržení interní koherence a interní validity, přesto jsme si vědomi toho, že výzkum by za jiných, příznivějších podmínek mohl mít i hodnotnější výstup.

## 5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Histogramy, Q-Q ploty a boxploty byly z naměřených dat vygenerovány pomocí softwarového systému Wolfram Mathematica 11.3, v němž probíhalo i veškeré další zpracování.

### 5.1 Výsledky testu normality zkoumaných veličin jednotlivých testů

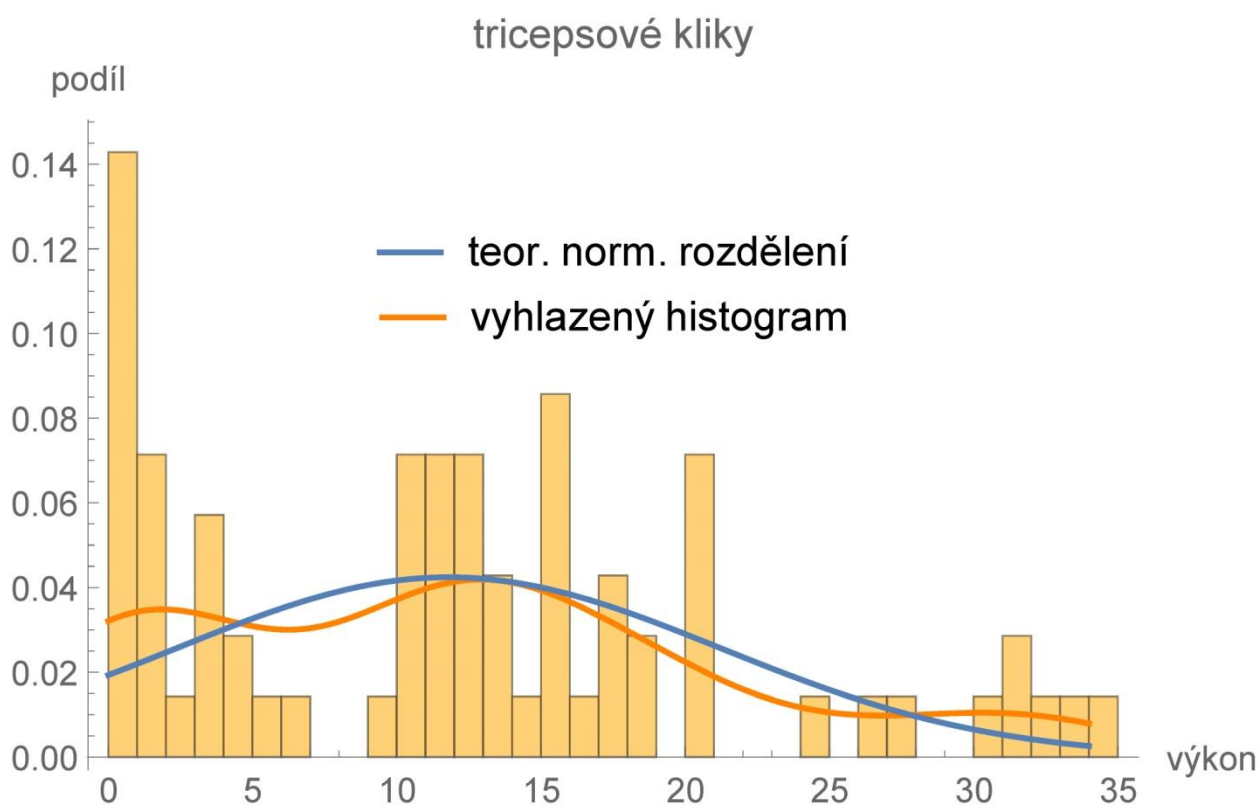
Nejprve bylo třeba posoudit normalitu dat a rozhodnout, zda použijeme parametrické nebo neparametrické testy. Předpokladem pro použití parametrických testů bylo normální rozložení dat. Normální rozdělení veličin jsme zjišťovali pouze u hodnot naměřených v pretestu před působením intervence. Na základě výsledků testu normality jsme vybrali vhodný test a následně provedli testování statistické významnosti rozdílů mezi hodnotami naměřenými v pretestu a posttestu, tedy před a po intervenci.

#### 5.1.1 Test 1 – tricepsově kliky ve vzporu na začátku bradel (T1)

Tabulka 2: Základní popisné statistické veličiny T1

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Průměr $\bar{x}$	11,8	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	9,474
Medián $\tilde{x}$	11,5	Rozptyl $\sigma^2(x)$	89,757
Modus $\hat{x}$	0	Rozpětí $R(x)$	34
		Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	14

Graf 1: Histogram T1 a teoretické normální rozdělení



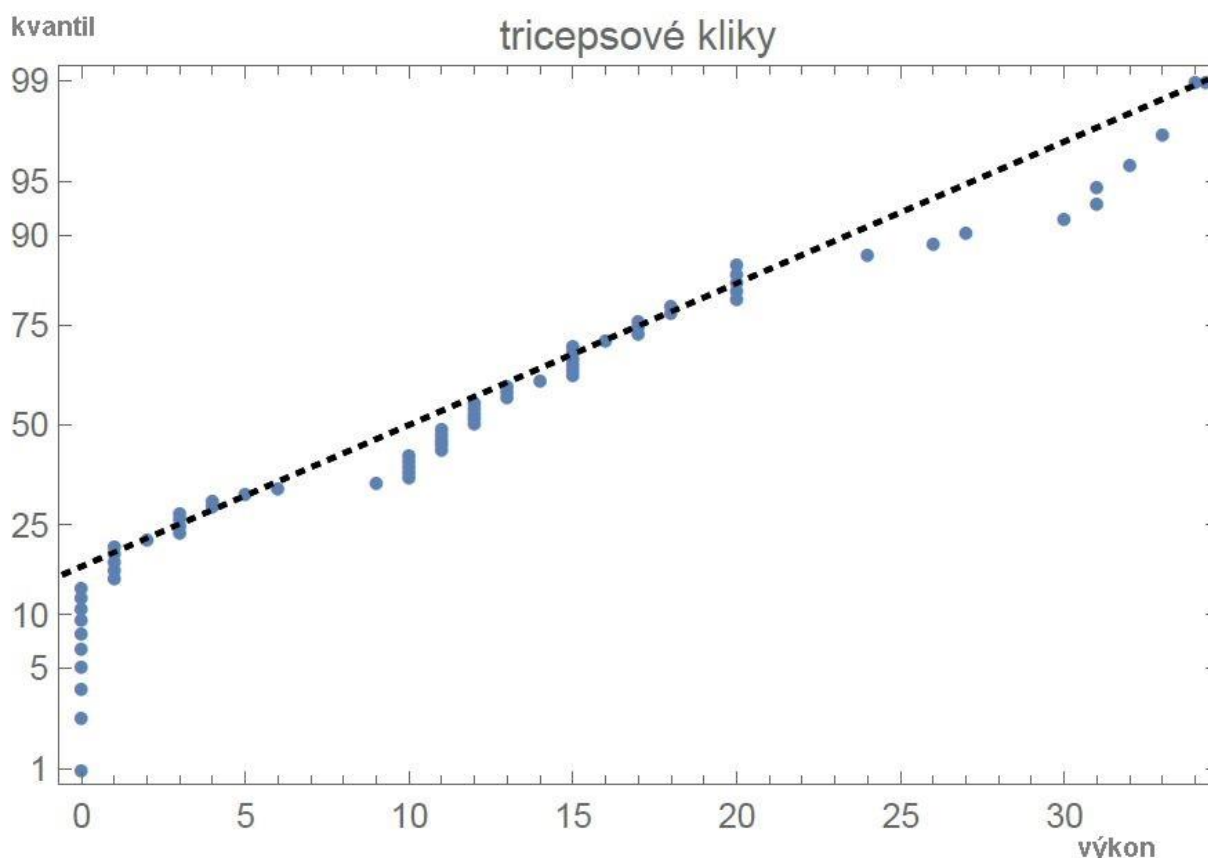
Na n sleduj ıcıch histogramech pro jednotlivé testy je vždy modrou k ıvkou vyznačeno normální rozdělení dat, které nejlépe vystihuje nam re n e hodnoty, a oranžová k ıvka pro snaz ı porovnání odpovídá vyhlazen emu histogramu. Vodorovná osa udává výkon v motorickém testu (počet dokončených cviků, délku skoku nebo  as pí v dr ı cviku) a svislá osa hustotu četnosti výskytu dané hodnoty. Z histogramu pro tricepsov e kliky ve vzporu na za atku bradel je patrné, že nasbíraná data normální rozložení zrejme nemají.

**Tabulka 3:** Testy shody nam re n ch dat T1 s normálním rozložením

Testy	Statistika		<i>p</i> -hodnota	
	Kolmogorov-Smirnov	D	0,111	<i>p</i> > D
Cramér-von Mises	W-Sq	0,171	<i>p</i> > W-Sq	0,012
Anderson-Darling	A-Sq	1,428	<i>p</i> > A-Sq	0,001
Shapiro-Wilk	W	0,923	<i>p</i> > W	<0,001

Pro zjištění shody naměřených dat s normálním rozložením byly u všech motorických testů použity testy Kolmogorov-Smirnov, Cramér-von Mises, Anderson-Darling a Shapiro-Wilk. U každého testu je ve sloupci "statistika" uvedena zjištěná hodnota testovacího kritéria a ve sloupci "*p*-hodnota" pravděpodobnost, že naměřená data mají normální rozložení. Na základě souhrnných výsledků těchto testů jsme předpoklad normálního rozložení dat vyloučili (*p*-hodnoty byly vesměs nevýznamné, zanedbatelné).

**Graf 2:** Q-Q plot shody naměřených dat T1 a normálního rozdělení



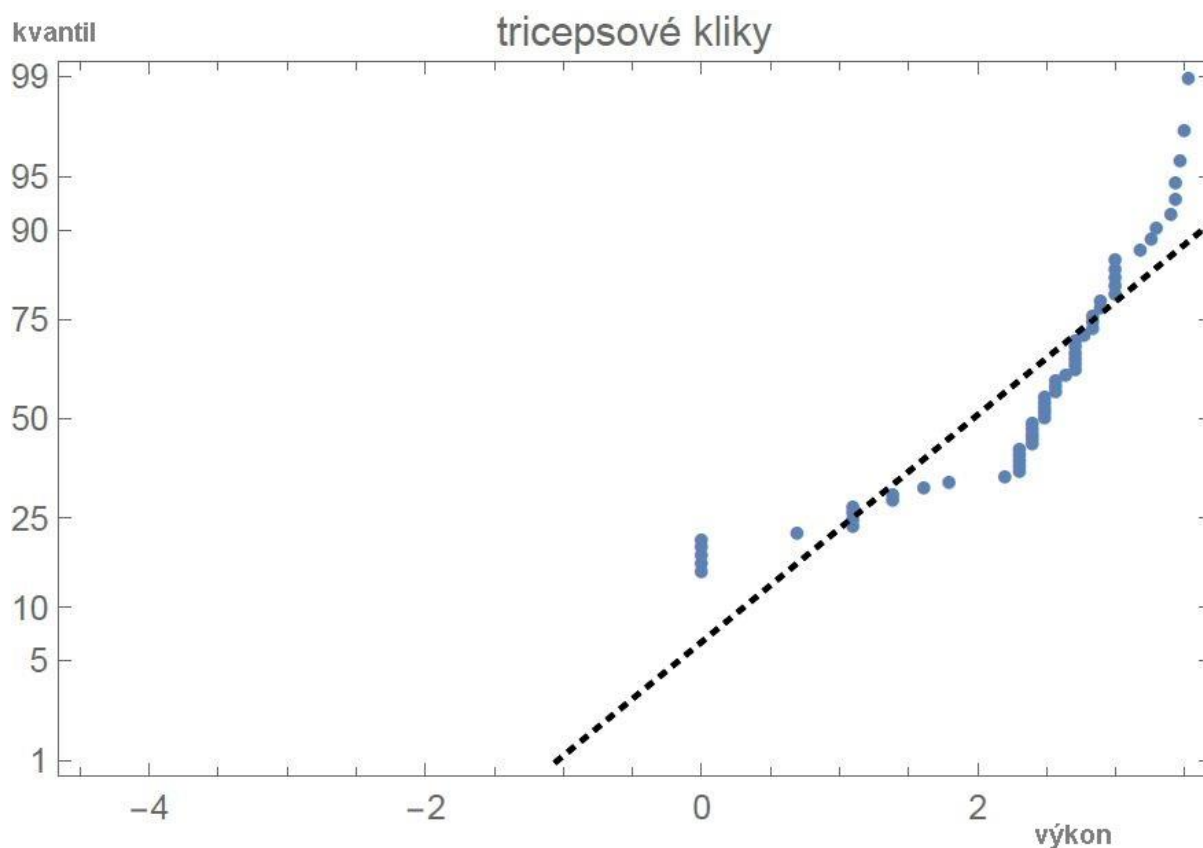
Jako další kritérium normálnosti naměřených dat jsme použili Q-Q ploty, v nichž by data s normálním rozložením ležela podél černé přerušované čáry. V těchto grafech udává vodorovná osa výkon a svislá osa kvantil teoretického normálního rozdělení. Z výsledků v tabulce 3, z grafu 1 i z grafu 2 je patrné, že rozložení dat neodpovídá normální distribuci. Pokusíme se zjistit, zda je toto rozdělení logaritmicko-normální. V kladném případě je možno naměřená data zlogaritmovat a převést je tak na veličinu s rozdělením normálním.

**Tabulka 4:** Testy shody naměřených dat T1 s logaritmicko-normálním rozložením

Testy	Statistika		$p$ -hodnota	
	Kolmogorov-Smirnov	D	0,342	$p > D$
Cramér-von Mises	W-Sq	2,612	$p > W-Sq$	<0,001
Anderson-Darling	A-Sq	13,945	$p > A-Sq$	<0,001
Shapiro-Wilk	W	0,563	$p > W$	<0,001

Předpoklad logaritmicko-normálního rozdělení dat nebyl splněn ( $p$ -hodnoty jsou nevýznamné, zanedbatelné).

**Graf 3:** Q-Q plot shody naměřených dat T1 a logaritmicko-normálního rozdělení



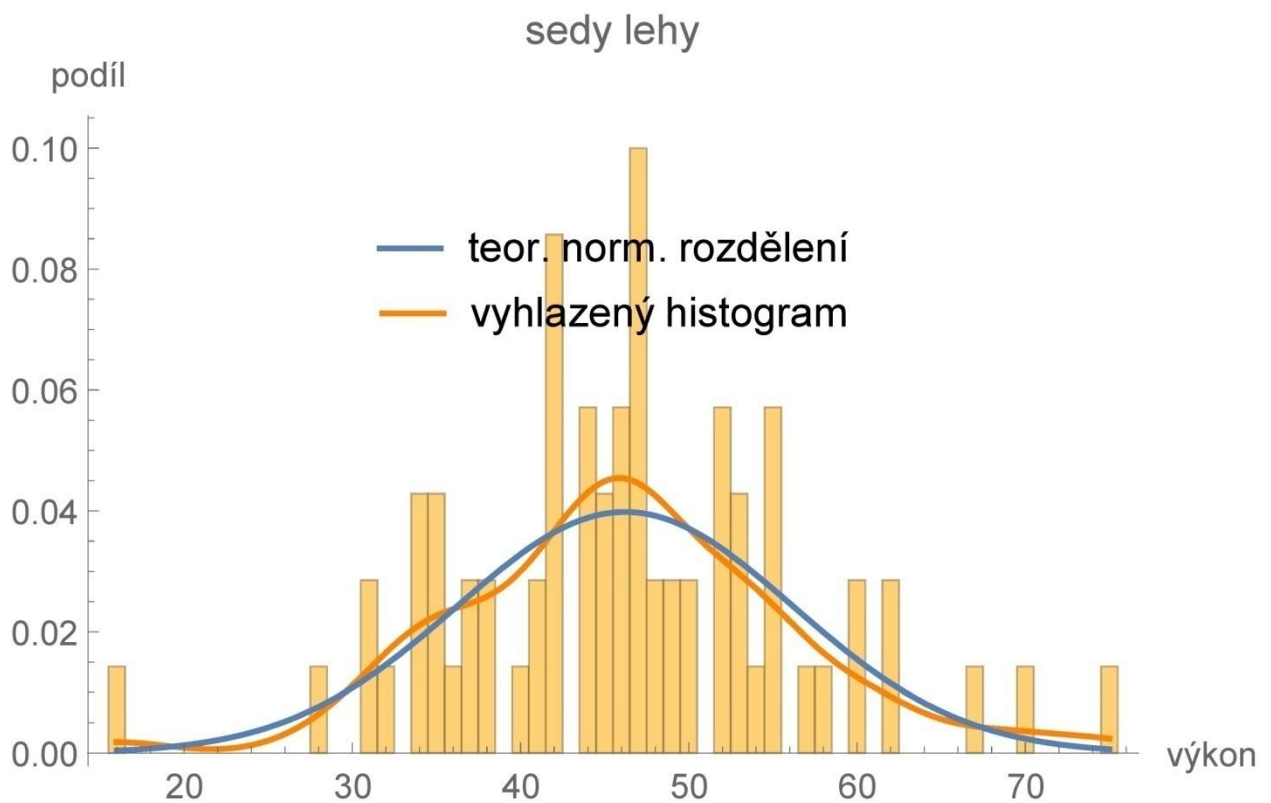
Graf 3 ukázal, že logaritmicko-normální rozdělení se nepotvrdilo, tedy je třeba použít neparametrické testy.

### 5.1.2 Test 2 – sedy lehy pokrčmo (T2)

**Tabulka 5:** Základní popisné statistické veličiny T2

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Průměr $\bar{x}$	46,214	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	10,089
Medián $\tilde{x}$	46	Rozptyl $\sigma^2(x)$	101,794
Modus $\hat{x}$	47	Rozpětí $R(x)$	59
		Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	11

**Graf 4:** Histogram T2 a teoretické normální rozdělení



Z histogramu pro sedy lehy pokrčmo je patrné, že modrá a oranžová křivka nejsou tak rozdílné, jako je tomu v T1 (graf 1). Nasbíraná data mohou mít normální rozložení.

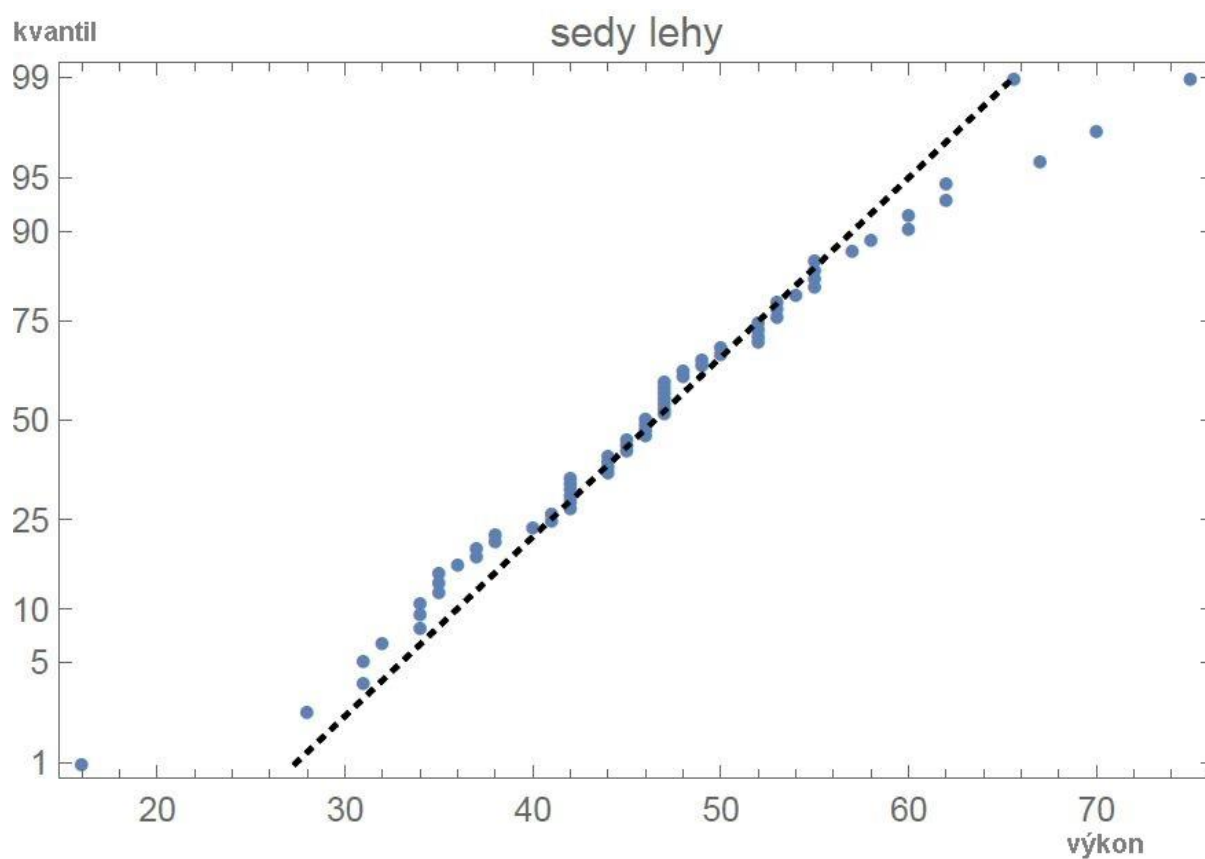


**Tabulka 6:** Testy shody naměřených dat T2 s normálním rozložením

Testy	Statistika		$p$ -hodnota	
	Kolmogorov-Smirnov	D	0,083	$p > D$
Cramér-von Mises	W-Sq	0,062	$p > W-Sq$	0,361
Anderson-Darling	A-Sq	0,382	$p > A-Sq$	0,406
Shapiro-Wilk	W	0,984	$p > W$	0,504

Výsledky těchto testů ukázaly, že  $p$ -hodnota byla znatelně vyšší než 0,025, rozdělení nasbíraných dat se významně nelišilo od normálního rozdělení.

**Graf 5:** Q-Q plot shody naměřených dat T2 a normálního rozdělení



Tabulka 6, graf 4 a 5 nám ukazují, že rozložení dat je přibližně normální, a mohli bychom tedy použít parametrické testy. Stejnou analýzu je však třeba provést i na datech

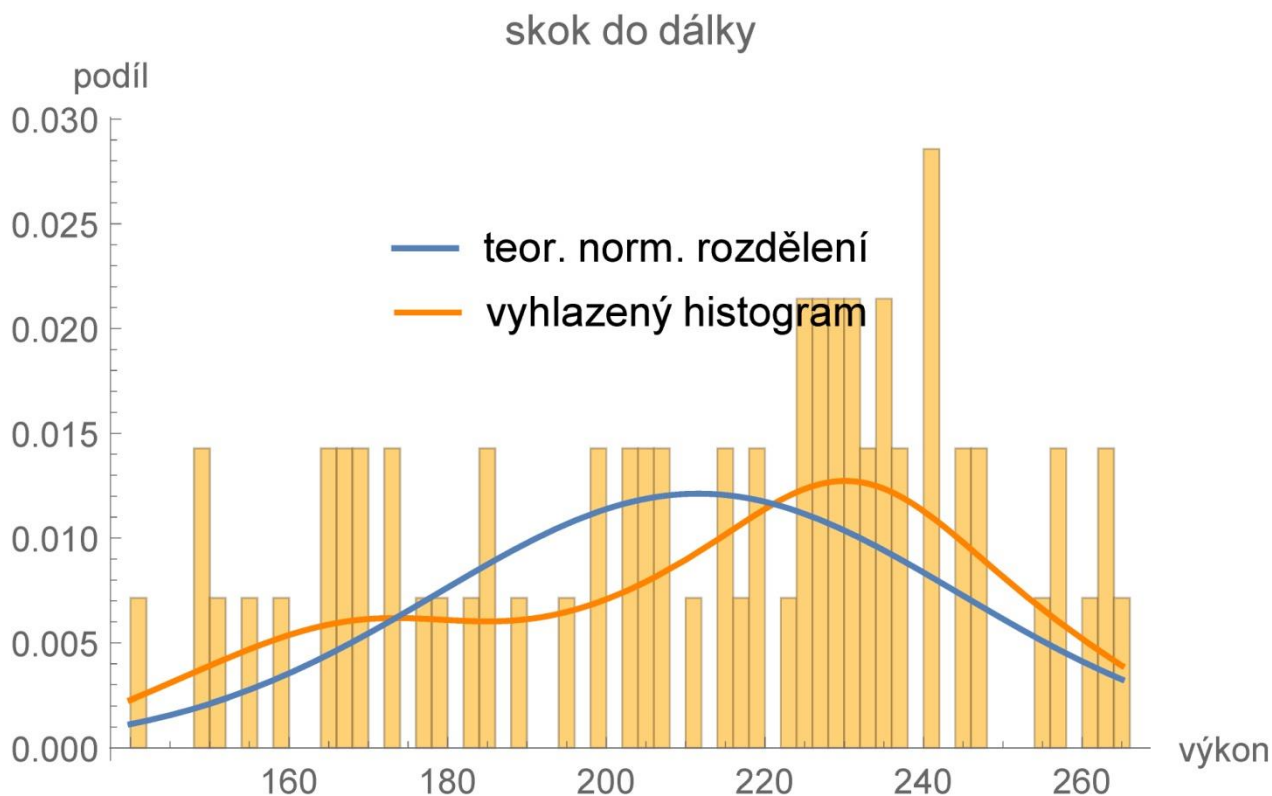
získaných po intervenci, která však normální rozdělení nevykazují. Musíme se tedy spokojit s neparametrickými testy.

### 5.1.3 Test 3 – skok do dálky z místa (T3)

**Tabulka 7:** Základní popisné statistické veličiny T3

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Průměr $\bar{x}$	211,614	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	33,157
Medián $\tilde{x}$	221	Rozptyl $\sigma^2(x)$	1099,4
Modus $\hat{x}$	241	Rozpětí $R(x)$	125
		Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	50

**Graf 6:** Histogram T3 a teoretické normální rozdělení



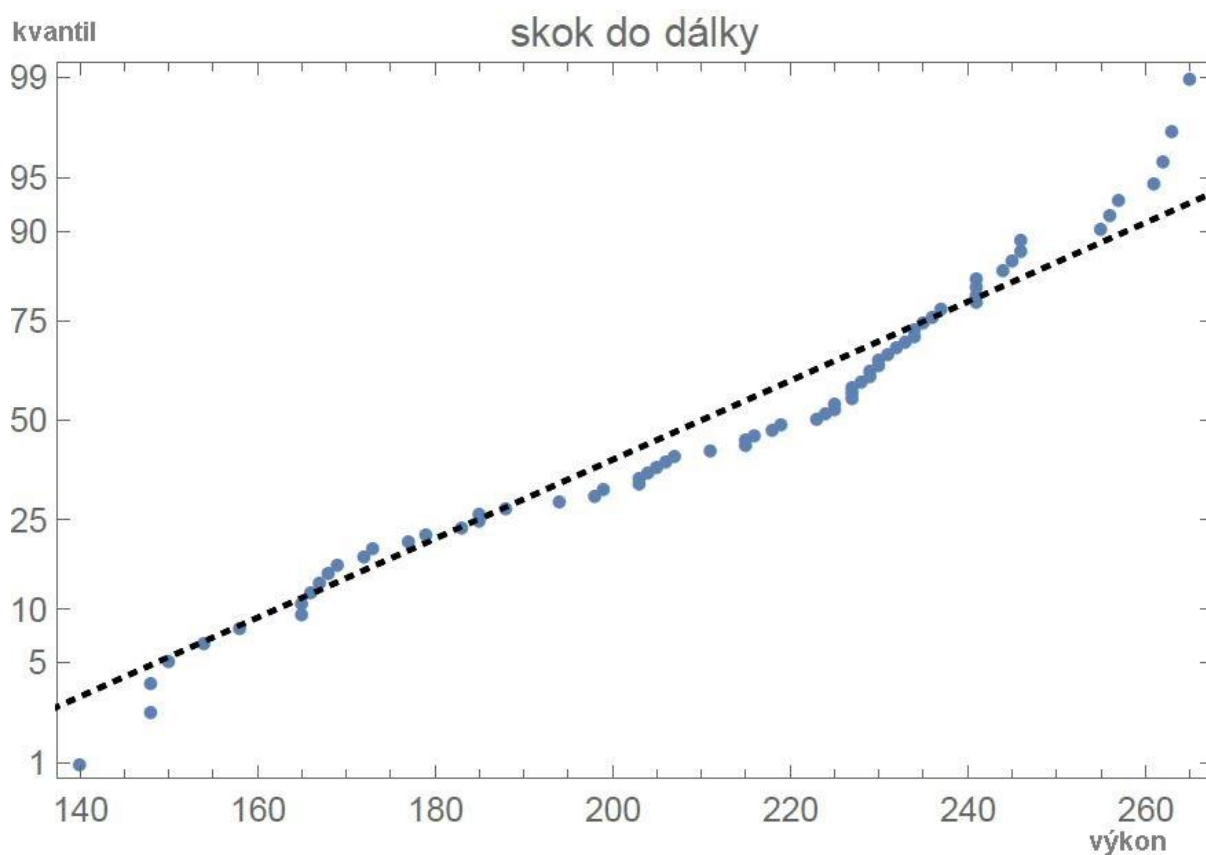
Z histogramu pro skok do dálky z místa vidíme, že nasbíraná data opět nemají normální rozložení.

**Tabulka 8:** Testy shody naměřených dat T3 s normálním rozložením

Testy	Statistika		$p$ -hodnota	
	Kolmogorov-Smirnov	D	0,135	$p > D$
Cramér-von Mises	W-Sq	0,235	$p > W-Sq$	0,002
Anderson-Darling	A-Sq	1,316	$p > A-Sq$	0,002
Shapiro-Wilk	W	0,948	$p > W$	0,005

$P$ -hodnoty jsou nižší než 0,025, rozdělení nasbíraných dat se významně liší od normálního rozdělení.

**Graf 7:** Q-Q plot shody naměřených dat T3 a normálního rozdělení

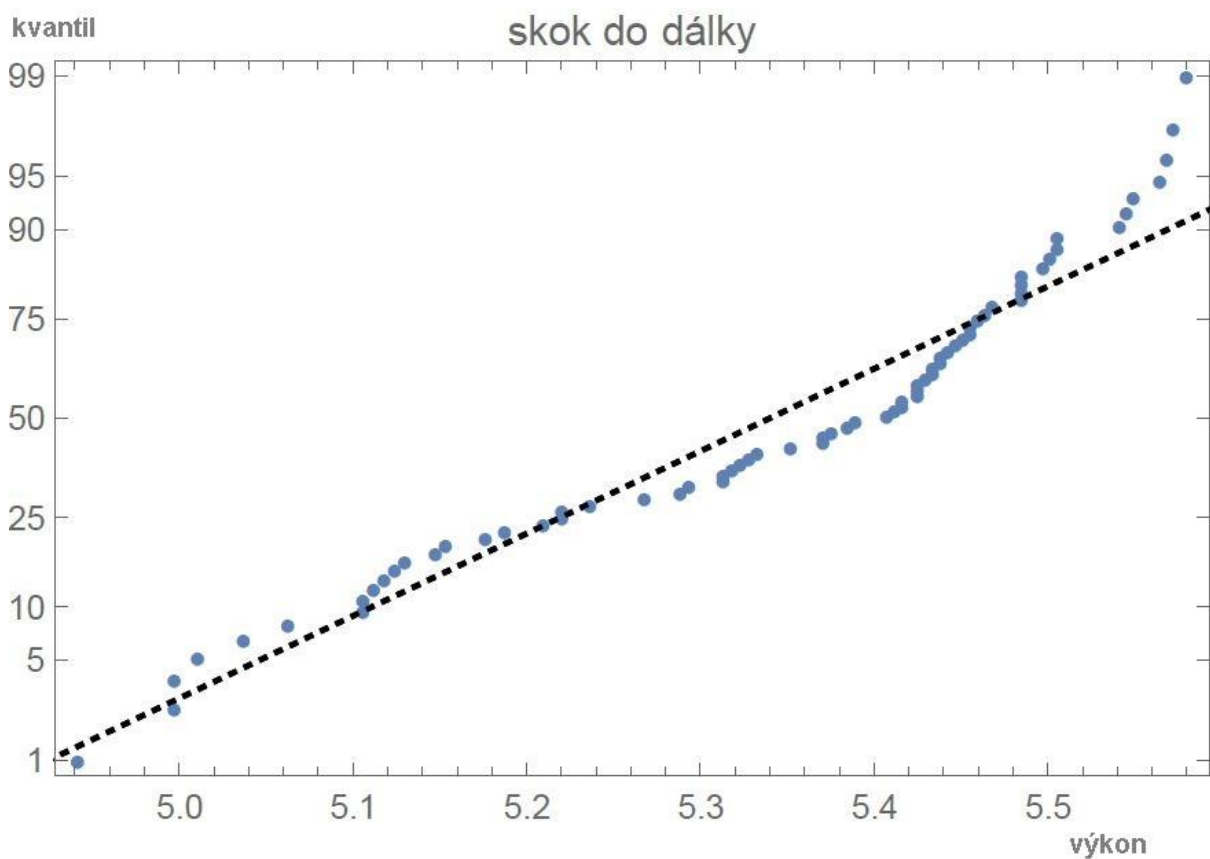


Tabulka 8, graf 6 a 7 nám ukazují, že rozložení dat nemá normální rozdělení. Pokusíme se zjistit, zda je rozdělení logaritmicko-normální.

**Tabulka 9:** Testy shody naměřených dat T3 s logaritmicko-normálním rozložením

Testy	Statistika		$p$ -hodnota	
	Kolmogorov-Smirnov	D	0,155	$p > D$
Cramér-von Mises	W-Sq	0,344	$p > W-Sq$	<0,001
Anderson-Darling	A-Sq	1,907	$p > A-Sq$	<0,001
Shapiro-Wilk	W	0,926	$p > W$	<0,001

**Graf 8:** Q-Q plot shody naměřených dat T3 a logaritmicko-normálního rozdělení



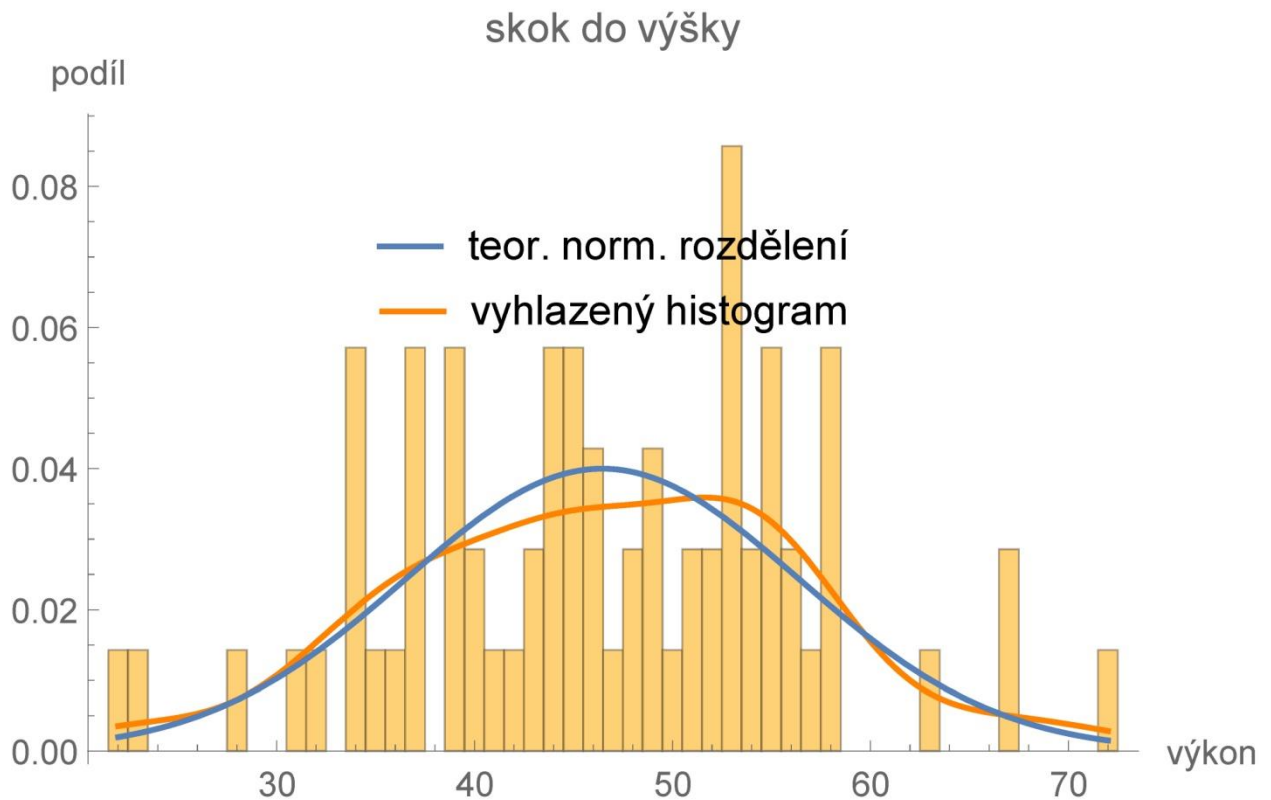
Ani předpoklad logaritmicko-normálního rozdělení dat nebyl splněn ( $p$ -hodnoty jsou nevýznamné, zanedbatelné). Tabulka 9 a graf 8 ukazují, že logaritmicko-normální rozdělení se nepotvrdilo, je třeba použít neparametrické testy.

### 5.1.4 Test 4 – skok do výšky (T4)

**Tabulka 10:** Základní popisné statistické veličiny T4

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Průměr $\bar{x}$	46,457	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	10,049
Medián $\tilde{x}$	46	Rozptyl $\sigma^2(x)$	100,976
Modus $\hat{x}$	53	Rozpětí $R(x)$	50
		Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	14

**Graf 9:** Histogram T4 a teoretické normální rozdělení



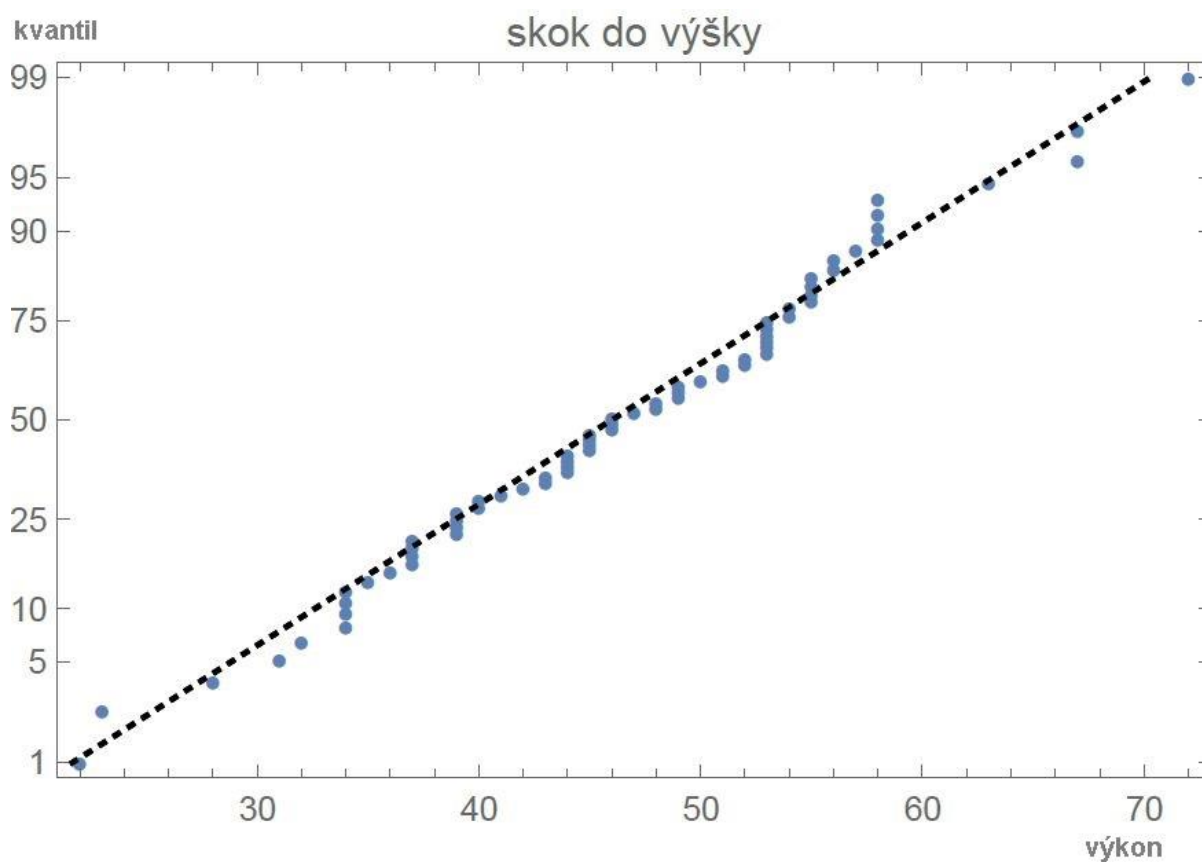
Histogram pro skok do výšky nám naznačuje, že nasbíraná data mají přibližně normální rozložení.

**Tabulka 11:** Testy shody naměřených dat T4 s normálním rozložením

Testy	Statistika		$p$ -hodnota	
	Kolmogorov-Smirnov	D	0,073	$p > D$
Cramér-von Mises	W-Sq	0,047	$p > W-Sq$	0,562
Anderson-Darling	A-Sq	0,315	$p > A-Sq$	0,569
Shapiro-Wilk	W	0,988	$p > W$	0,763

Výsledky těchto testů ukazují, že  $p$ -hodnota je vyšší než 0,025 a tedy rozdělení nasbíraných dat se významně neliší od normálního rozdělení.

**Graf 10:** Q-Q plot shody naměřených dat T4 a normálního rozdělení



Tabulka 11, graf 9 i 10 ukazují, že rozložení dat je přibližně normální, a mohli bychom tedy použít parametrické testy. Stejnou analýzu je však opět třeba provést i na datech

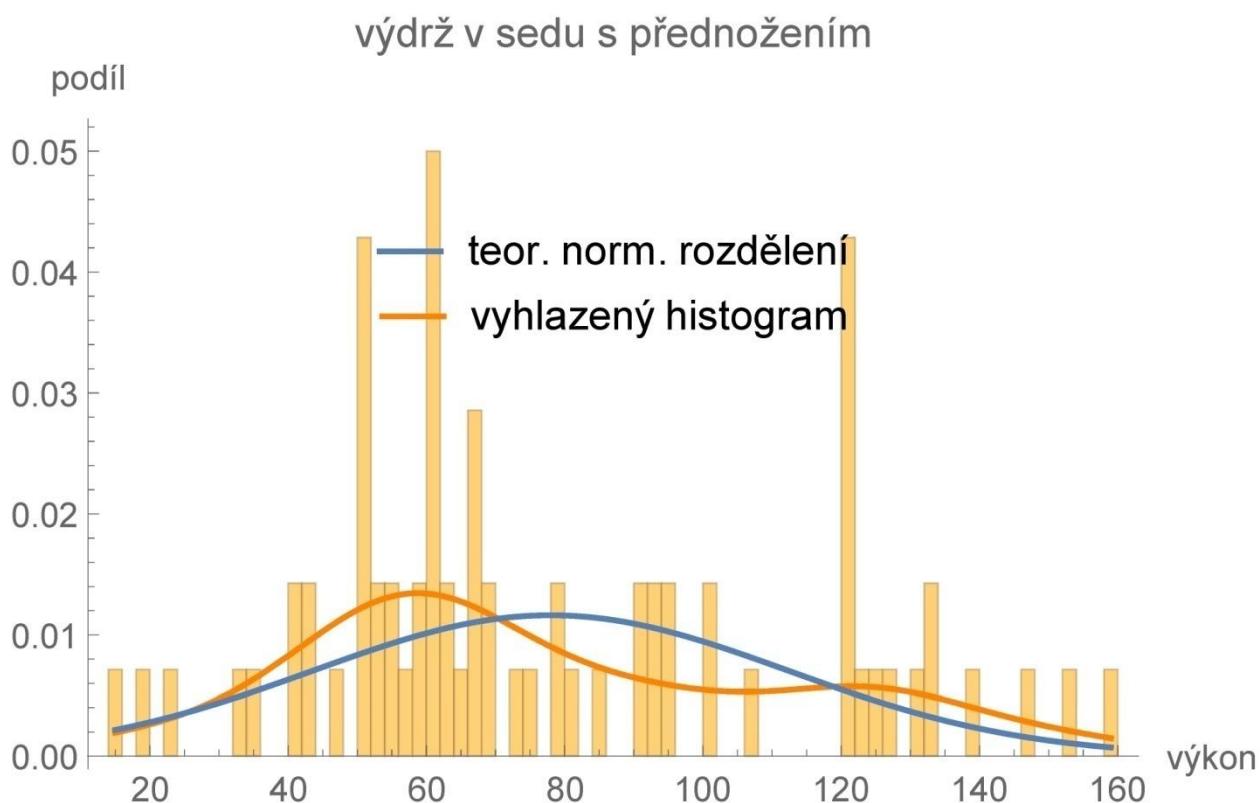
získaných po intervenci, ta však opět normální rozdělení nevykazují. Musíme se tedy spokojit s neparametrickými testy.

### 5.1.5 Test 5 – výdrž v sedu v záklonu s přednožením (T5)

**Tabulka 12:** Základní popisné statistické veličiny T5

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Průměr $\bar{x}$	77,971	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	34,582
Medián $\tilde{x}$	67	Rozptyl $\sigma^2(x)$	1195,88
Modus $\hat{x}$	120	Rozpětí $R(x)$	144
		Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	48

**Graf 11:** Histogram T5 a teoretické normální rozdělení



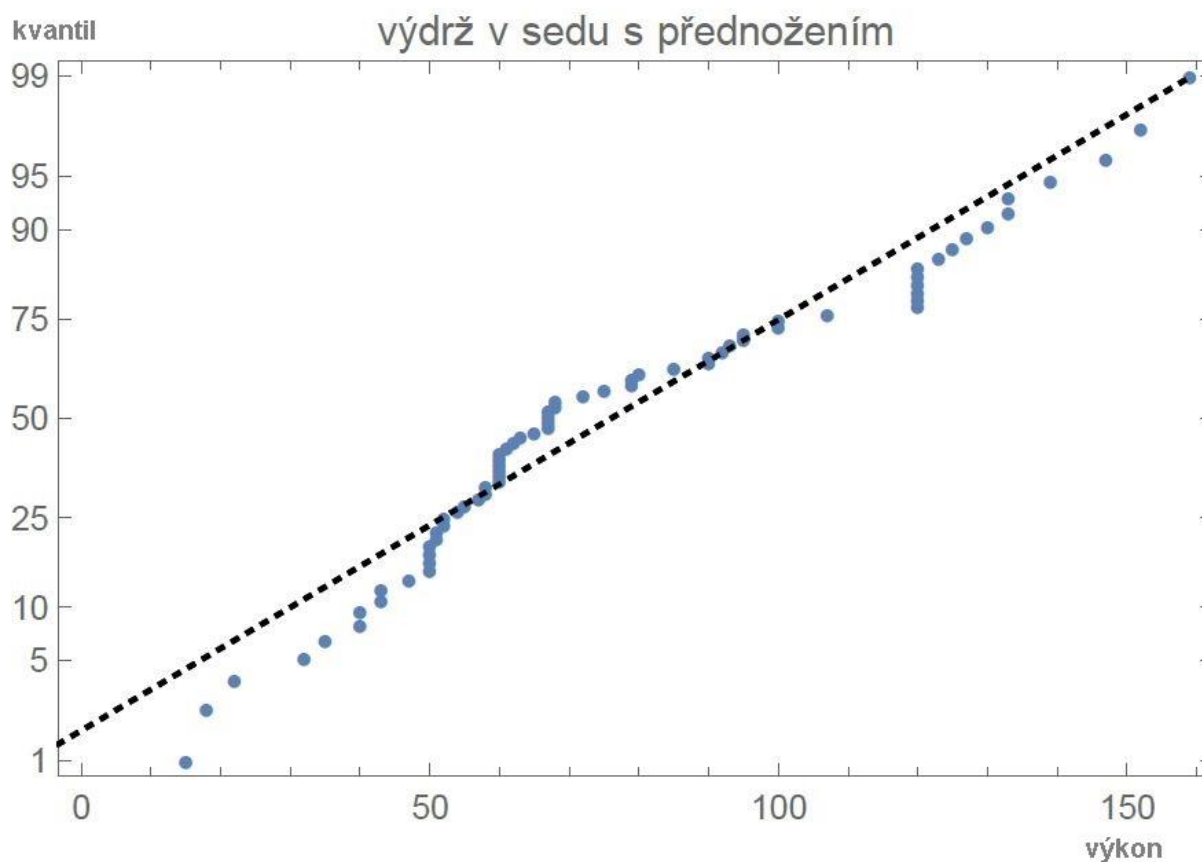
Z histogramu pro výdrž v sedu v záklonu s přednožením je patrné, že modrá a oranžová křivka jsou rozdílné, nasbíraná data nemají normální rozložení.

**Tabulka 13:** Testy shody naměřených dat T5 s normálním rozložením

Testy	Statistika		$p$ -hodnota	
	Kolmogorov-Smirnov	D	0,171	$p > D$
Cramér-von Mises	W-Sq	0,333	$p > W-Sq$	<0,001
Anderson-Darling	A-Sq	1,768	$p > A-Sq$	<0,001
Shapiro-Wilk	W	0,943	$p > W$	0,003

Na základě souhrnných výsledků těchto testů jsme předpoklad normálního rozložení dat vyloučili ( $p$ -hodnoty byly vesměs nevýznamné, zanedbatelné).

**Graf 12:** Q-Q plot shody naměřených dat T5 a normálního rozdělení



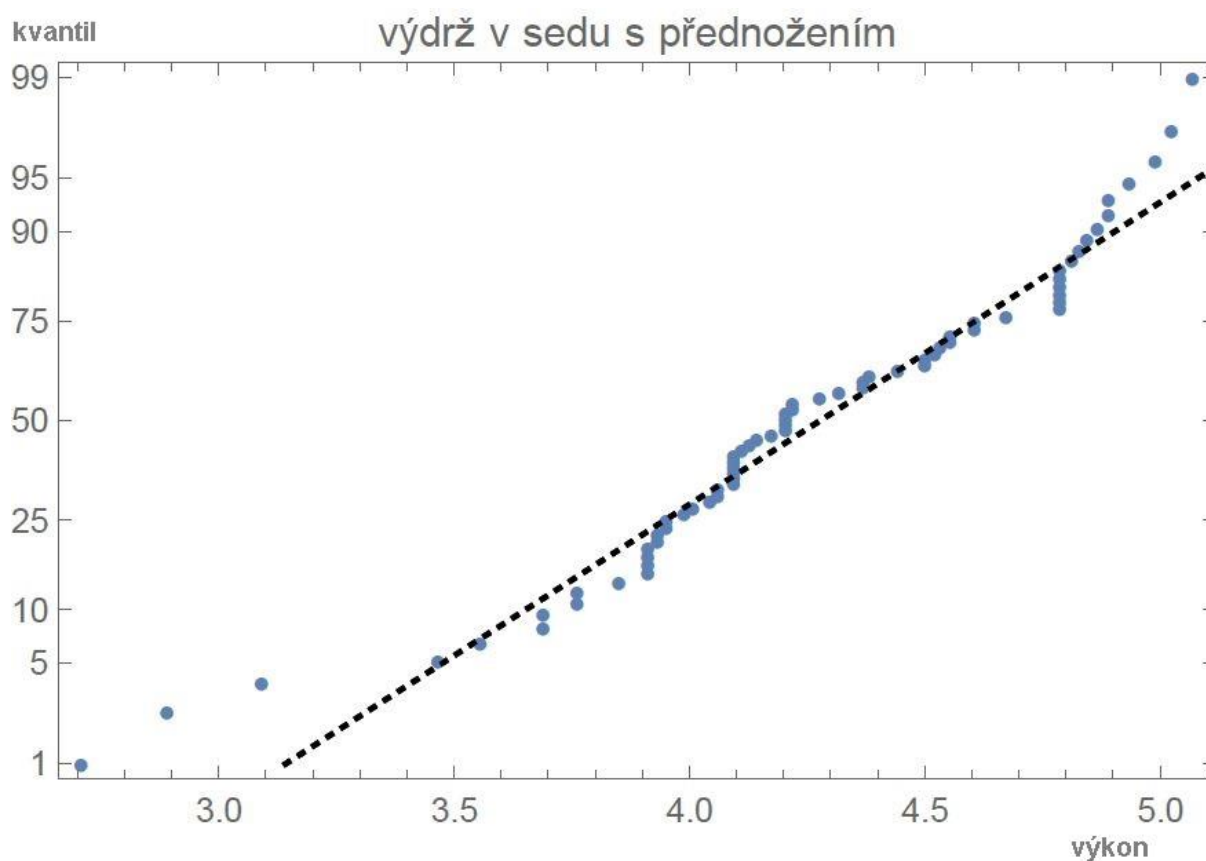
Tabulka 13, graf 11 i 12 nám ukazují, že distribuce dat není normální. Pokusíme se zjistit, zda je rozdělení logaritmicke-normální.



**Tabulka 14:** Testy shody naměřených dat T5 s logaritmicke-normálním rozložením

Testy	Statistika		$p$ -hodnota	
	Kolmogorov-Smirnov	D	0,1	$p > D$
Cramér-von Mises	W-Sq	0,108	$p > W-Sq$	0,086
Anderson-Darling	A-Sq	0,85	$p > A-Sq$	0,028
Shapiro-Wilk	W	0,948	$p > W$	0,006

**Graf 13:** Q-Q plot shody naměřených dat T5 a logaritmicke-normálního rozdělení



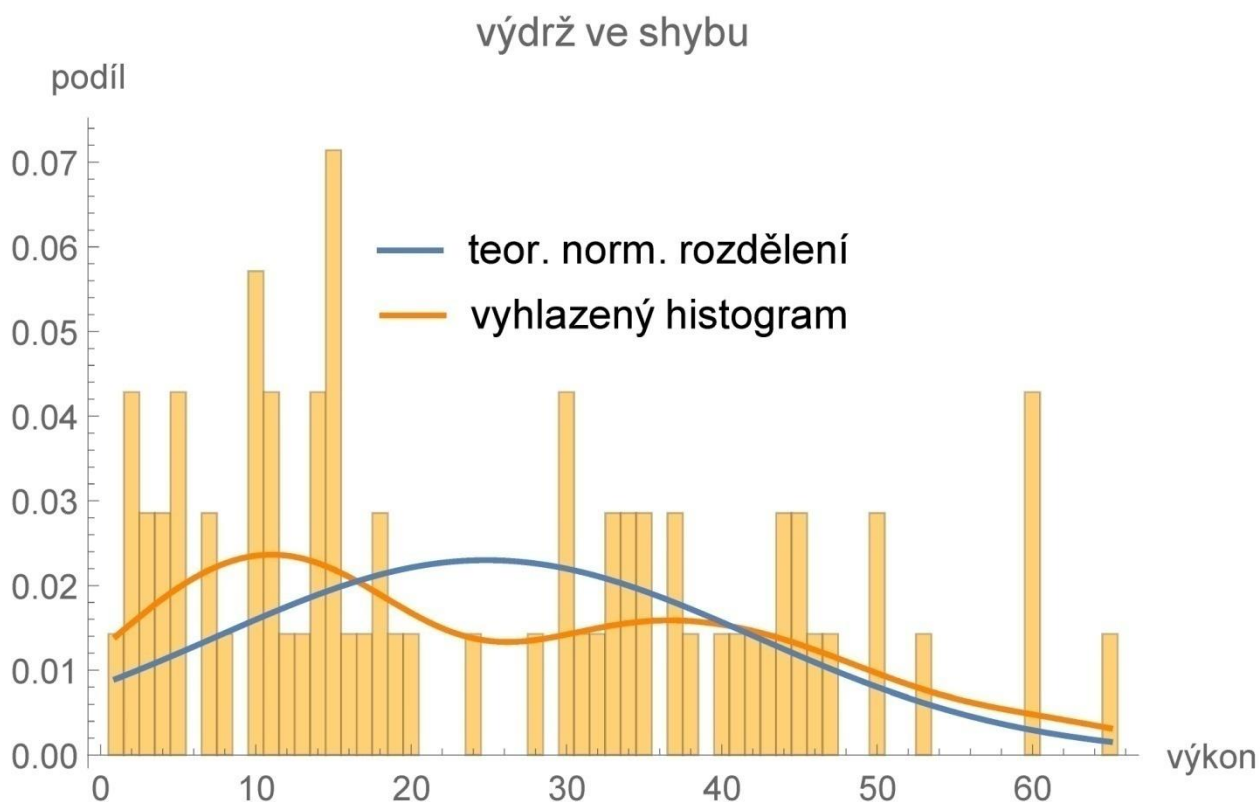
Ačkoli tabulka 14 a graf 13 naznačují, že by populace mohla vykazovat logaritmicke-normální rozdělení dat, po intervenci tomu tak již není, takže opět musíme použít neparametrické testy.

### 5.1.6 Test 6 – výdrž ve shybu nadhmatem (T6)

Tabulka 15: Základní popisné statistické veličiny T6

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Průměr $\bar{x}$	24,814	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	17,48
Medián $\tilde{x}$	18,5	Rozptyl $\sigma^2(x)$	305,545
Modus $\hat{x}$	15	Rozpětí $R(x)$	64
		Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	28

Graf 14: Histogram T6 a teoretické normální rozdělení



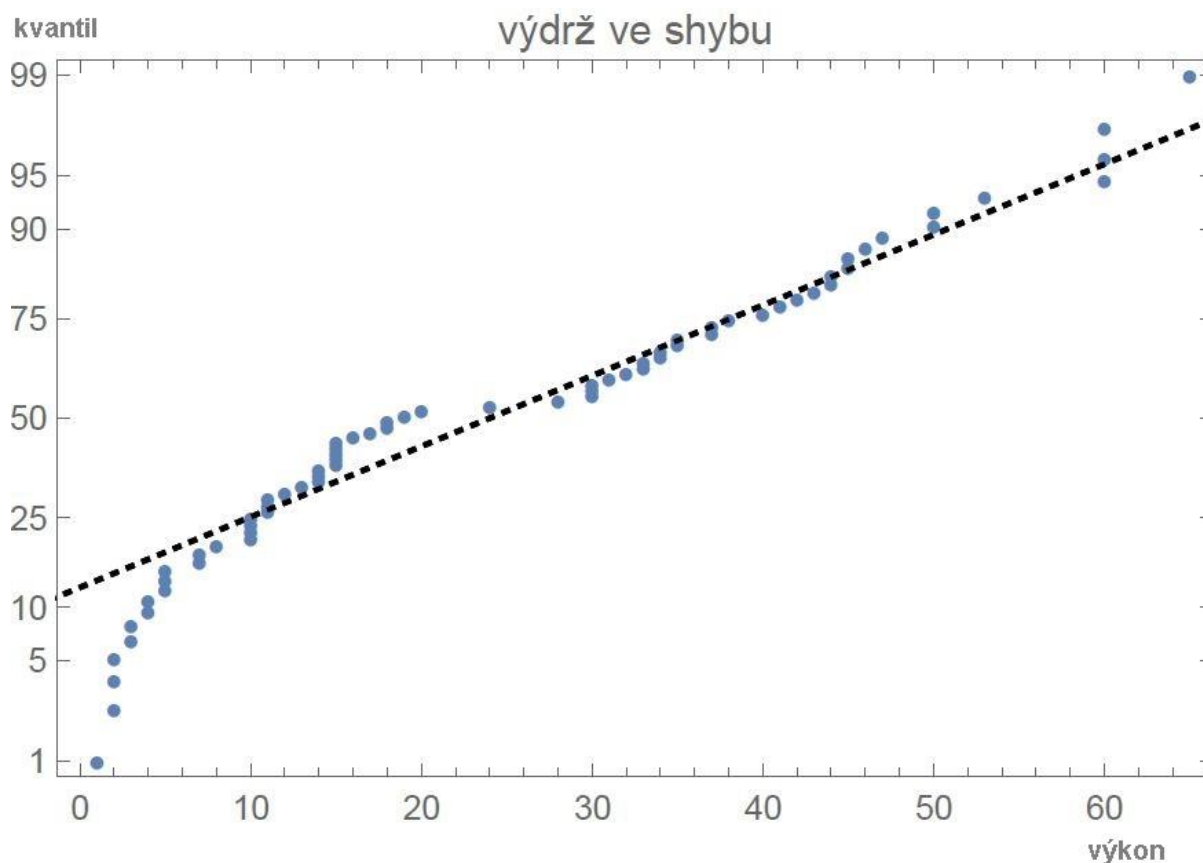
Obě křivky na histogramu pro výdrž ve shybu nadhmatem jsou odlišné, z histogramu usuzujeme, že rozložení nasbíraných dat není normální.

**Tabulka 16:** Testy shody naměřených dat T6 s normálním rozložením

Testy	Statistika		$p$ -hodnota	
	Kolmogorov-Smirnov	D	0,157	$p > D$
Cramer-von Mises	W-Sq	0,298	$p > W-Sq$	<0,001
Anderson-Darling	A-Sq	1,677	$p > A-Sq$	<0,001
Shapiro-Wilk	W	0,931	$p > W$	<0,001

Tabulka 16 ukazuje nízké  $p$ -hodnoty, rozložení dat není normální.

**Graf 15:** Q-Q plot shody naměřených dat T6 a normálního rozdělení

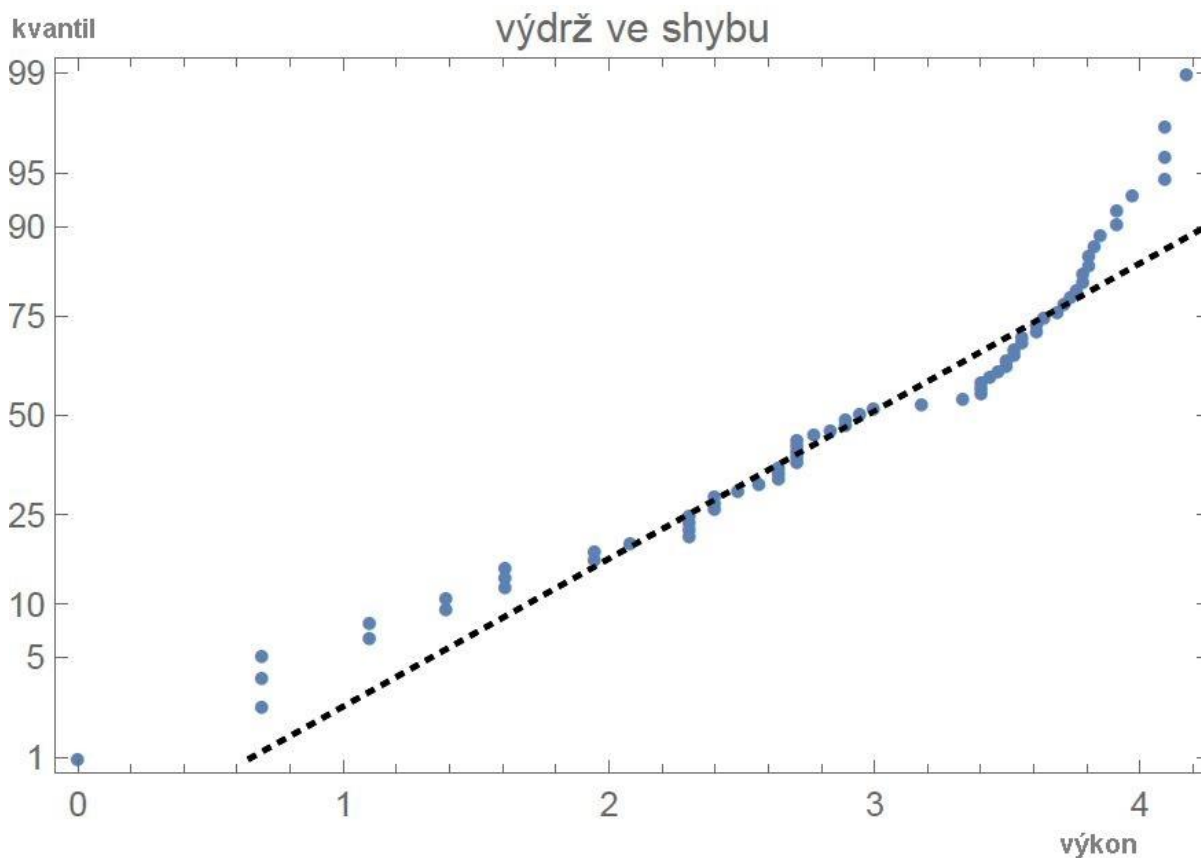


Normální rozložení dat jsme zamítli na základě tabulky 16, grafu 14 a 15. Pokusíme se zjistit, zda je rozdělení logaritmicke-normální.

**Tabulka 17:** Testy shody naměřených dat T6 s logaritmicke-normálním rozložením

Testy	Statistika		$p$ -hodnota	
	Kolmogorov-Smirnov	D	0,156	$p > D$
Cramer-von Mises	W-Sq	0,261	$p > W-Sq$	<0,001
Anderson-Darling	A-Sq	1,717	$p > A-Sq$	<0,001
Shapiro-Wilk	W	0,92	$p > W$	<0,001

**Graf 16:** Q-Q plot shody naměřených dat T6 a logaritmicke-normálního rozdělení



Graf 16 a tabulka 17 ukazují, že logaritmicke-normální rozdělení se nepotvrdilo, musíme tedy použít opět neparametrické testy.

## 5.2 Výsledky statistického testování rozdílů pro experimentální a kontrolní skupinu v pretestu a posttestu

U každého motorického testu jsou na začátku tabulky se statistikou rozdílů pretestu a posttestu pro experimentální a kontrolní skupinu.

Následující grafy – krabicové diagramy (boxploty) znázorňují charakteristiky rozložení hodnot v pretestu před intervencí a posttestu po intervenci u experimentální skupiny a kontrolní skupiny, jde o medián, 1. a 3. kvartil, průměr, dolní a horní vous (1,5 mezikvartilového rozpětí) a případně odlehlé hodnoty.

V následující tabulce po box-plotu je uvedena pravděpodobnost shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu a to jak pro párový znaménkový test (Sign test), tak pro Wilcoxonův test (Signed Rank test). Wilcoxonův test byl použit tam, kde to data umožňovala díky symetrickému rozložení kolem mediánu. U některých testů nebylo možné tento test u experimentální skupiny použít z důvodu nesymetrie výsledků měření. Výsledky zpracování zkoumaných dat pomocí párového znaménkového testu a Wilcoxonova testu byly konzistentní, s výjimkou T2, kde u kontrolní skupiny jeden test změnu potvrdil, zatímco druhý ji nepotvrdil.

V závěru tabulky s výslednými pravděpodobnostními hodnotami shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu je uvedena hodnota ukazatele věcné významnosti (Effect size). Použili jsme Cohenův koeficient "d" definovaný jako [(průměrná hodnota po intervenci) - (průměrná hodnota před intervencí)] děleno (společná směrodatná odchylka)

$$d = \frac{\bar{x}' - \bar{x}}{\hat{\sigma}},$$

kde  $\bar{x}'$  je průměrná hodnota po intervenci,  $\bar{x}$  je průměrná hodnota před intervencí a  $\hat{\sigma}$  je společná směrodatná odchylka obou souborů dat. Tento údaj nám říká, nakolik je případná výsledná změna prakticky relevantní: i když nám v některých případech statistika řekne, že ke změně došlo, může jít o posun, který je velikostně zanedbatelný vůči měřené hodnotě. Je tedy důležité, abychom kromě dostatečně vysoké pravděpodobnosti změny zaznamenali i přijatelně velkou hodnotu ukazatele věcné významnosti.

### 5.2.1 Test 1 – tricepsov  kluky ve vzporu na za atku bradel (T1)

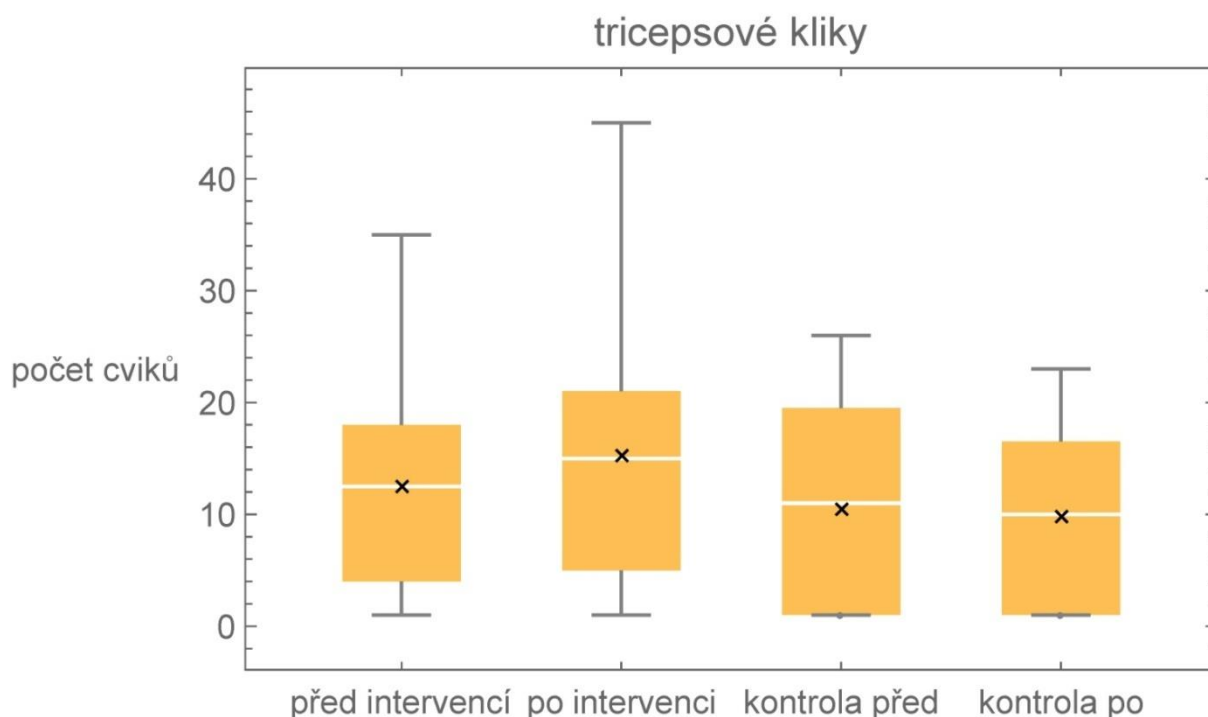
**Tabulka 18:** Statistika rozd l  pro experimentální skupinu pro T1

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Počet (n)	70	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	5,052
Průměr $\bar{x}$	2,757	Rozptyl $\sigma^2(x)$	25,520
Medián $\tilde{x}$	2	Rozpětí $R(x)$	31
Modus $\hat{x}$	0	Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	5
		�ikmost	- 0,004

**Tabulka 19:** Statistika rozd l  pro kontrolní skupinu pro T1

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Počet (n)	25	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	2,413
Průměr $\bar{x}$	- 0,64	Rozptyl $\sigma^2(x)$	5,823
Medián $\tilde{x}$	0	Rozpětí $R(x)$	12
Modus $\hat{x}$	0	Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	2
		�ikmost	-1,305

**Graf 17:** Boxplot pro T1



Průměr tricepsových kliků ve vzporu na začátku bradel se u experimentální skupiny posunul z 11,8 na 14,56, u kontrolní skupiny z 9,76 na 9,12.

**Tabulka 20:** Výsledné pravděpodobnostní hodnoty shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální a kontrolní skupiny pro T1

Testy	Statistika		p-hodnota	
	Signed-Rank test experiment. sk.	W	-	$p > W$
Sign test experiment. sk.	W	6	$p > W$	<0,001
Signed-Rank test kontr. sk.	W	47	$p > W$	0,222
Sign test kontr. sk.	W	7	$p > W$	0,549
Effect size experiment. sk.	d = 0,26	Změna průměru experiment. sk.	11,8 → 14,56	
Effect size kontr. sk.	d = 0,08	Změna průměru kontr. sk.	9,76 → 9,12	

V T1 párový znaménkový test shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu experimentální skupiny vyloučil nulovou hypotézu, tedy došlo ke změně. Z boxplotu můžeme usoudit, že se jednalo o zlepšení. U kontrolní skupiny jsme danou hypotézu nevyločili, ke změně tedy nedošlo. Wilcoxonův test bylo možné použít jen u kontrolní skupiny, kde jsme získali shodný výsledek, změna se nepotvrdila. Zároveň vidíme, že koeficient věcné významnosti byl u experimentální skupiny, u níž ke změně došlo, výrazně vyšší, což opět potvrzuje přítomnost sledovaného efektu.

### 5.2.2 Test 2 – sedy lehy pokrčmo (T2)

**Tabulka 21:** Statistika rozdílů pro experimentální skupinu pro T2

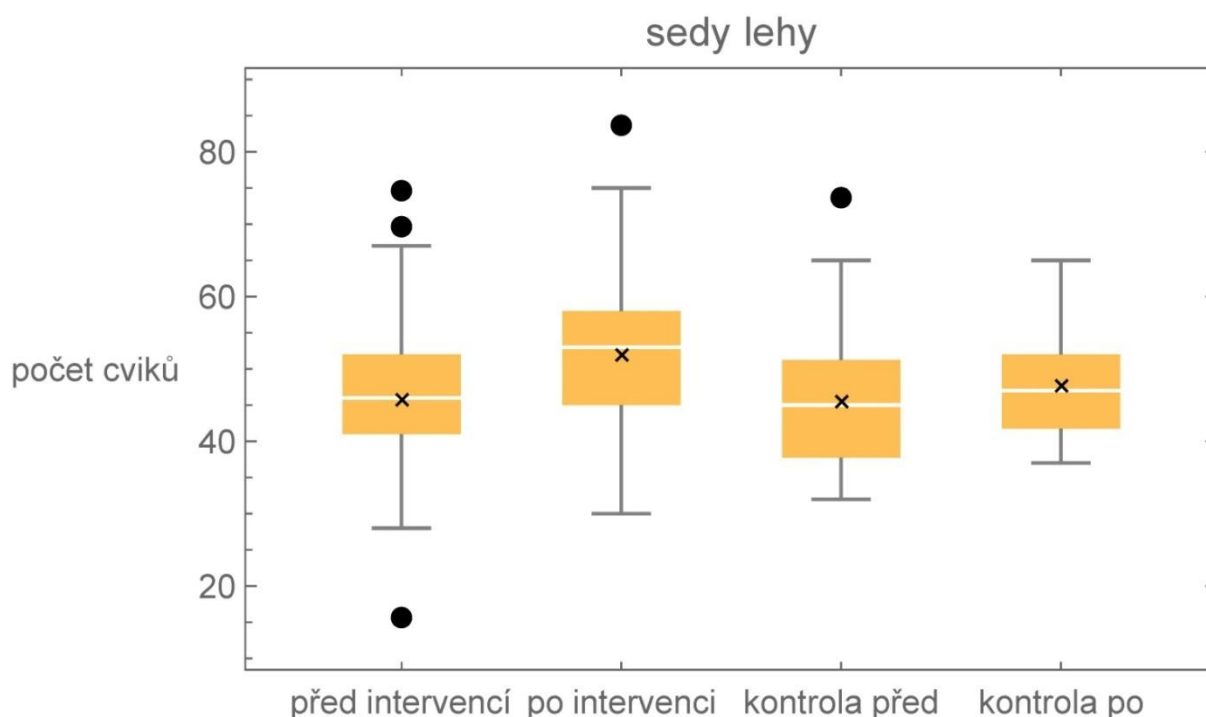
Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Počet (n)	70	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	6,321
Průměr $\bar{x}$	6,186	Rozptyl $\sigma^2(x)$	39,951
Medián $\tilde{x}$	6	Rozpětí $R(x)$	34
Modus $\hat{x}$	3	Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	7
		Šikmost	0,488

**Tabulka 22:** Statistika rozdílů pro kontrolní skupinu pro T2

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Počet (n)	25	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	5,553
Průměr $\bar{x}$	2,2	Rozptyl $\sigma^2(x)$	30,833
Medián $\tilde{x}$	3	Rozpětí $R(x)$	25
Modus $\hat{x}$	4	Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	5,5
		Šikmost	- 0,404



**Graf 18:** Boxplot pro T2



Počet sedů lehů pokřmo vykázal u experimentální skupiny průměrné hodnoty 46,21 před intervencí a 52,4 po intervenci. U kontrolní skupiny byly hodnoty 45,96 před a 48,16 po.

**Tabulka 23:** Výsledné pravděpodobnostní hodnoty shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální a kontrolní skupiny pro T2

Testy	Statistika		p-hodnota	
	Signed-Rank test experiment. sk.	W	144	$p > W$
Sign test experiment. sk.	W	9	$p > W$	<0,001
Signed-Rank test kontr. sk.	W	77,5	$p > W$	0,039
Sign test kontr. sk.	W	6	$p > W$	0,023
Effect size experiment. sk.	d = 0,62	Změna průměru experiment. sk.	46,21 → 52,4	
Effect size kontr. sk.	d = 0,23	Změna průměru kontr. sk.	45,96 → 48,16	

Párový znaménkový test v T2 vyloučil nulovou hypotézu u obou skupin, jak u experimentální, tak u kontrolní skupiny. Došlo ke změně, míra zlepšení byla zřetelná na boxplotu. Wilcoxonův test bylo možné použít u obou skupin, přičemž výsledky se lišily od výsledků znaménkového testu. Wilcoxonův test potvrdil změnu pouze u experimentální skupiny. Z hraniční hodnoty pravděpodobnosti u kontrolní skupiny v párovém znaménkovém testu ( $p = 0,023$ ) a z platnosti nulové hypotézy ve Wilcoxonově testu ( $p = 0,039$ ) můžeme usuzovat, že zlepšení u kontrolní skupiny bylo těsné, což je patrné i z boxplotu. Statisticky tento případ nelze rozhodnout. Koefficient věcné významnosti u obou skupin naznačuje, že šlo o významnější efekt, avšak jeho přítomnost u kontrolní skupiny byla nejasná.

### 5.2.3 Test 3 – skok do dálky z místa (T3)

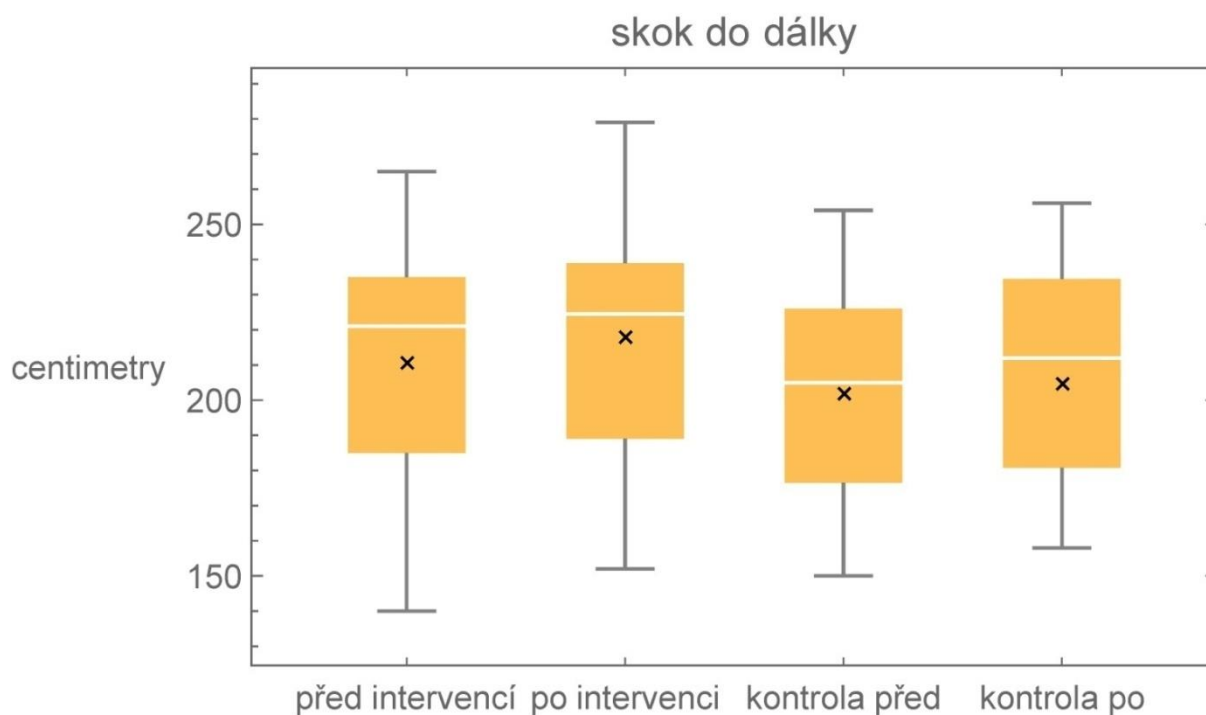
**Tabulka 24:** Statistika rozdílů pro experimentální skupinu pro T3

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Počet (n)	70	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	8,138
Průměr $\bar{x}$	7,257	Rozptyl $\sigma^2(x)$	66,223
Medián $\tilde{x}$	6	Rozpětí $R(x)$	39
Modus $\hat{x}$	5	Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	9
		Šikmost	0,743

**Tabulka 25:** Statistika rozdílů pro kontrolní skupinu pro T3

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Počet (n)	25	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	8,155
Průměr $\bar{x}$	2,8	Rozptyl $\sigma^2(x)$	66,5
Medián $\tilde{x}$	2	Rozpětí $R(x)$	41
Modus $\hat{x}$	2	Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	7,5
		Šikmost	0,277

**Graf 19:** Boxplot pro T3



Hodnoty průměrného výkonu u skoku do dálky z místa byly u experimentální skupiny 211,61 cm před a 218,87 cm po intervenci, u kontrolní skupiny 202,84 cm a 205,64 cm.

**Tabulka 26:** Výsledné pravděpodobnostní hodnoty shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální a kontrolní skupiny pro T3

Testy	Statistika		p-hodnota	
	Signed-Rank test experiment. sk.	W	215	$p > W$
Sign test experiment. sk.	W	12	$p > W$	<0,001
Signed-Rank test kontr. sk.	W	88	$p > W$	0,078
Sign test kontr. sk.	W	8	$p > W$	0,152
Effect size experiment. sk.	d = 0,23	Změna průměru experiment. sk.	211,61 → 218,87	
Effect size kontr. sk.	d = 0,08	Změna průměru kontr. sk.	202,84 → 205,64	

Párový znaménkový test vyloučil nulovou hypotézu u experimentální skupiny a nevyločil ji u kontrolní skupiny. Z boxplotu můžeme usuzovat, že tedy došlo ke zlepšení u experimentální skupiny, u kontrolní skupiny ke změně nedošlo. Wilcoxonův test bylo možné použít u obou skupin a jeho výsledky se shodovaly se znaménkovým testem. Koeficient věcné významnosti byl opět výrazně vyšší u experimentální skupiny, kde naznačil, že sledovaný efekt měl podstatný vliv.

#### 5.2.4 Test 4 – skok do výšky (T4)

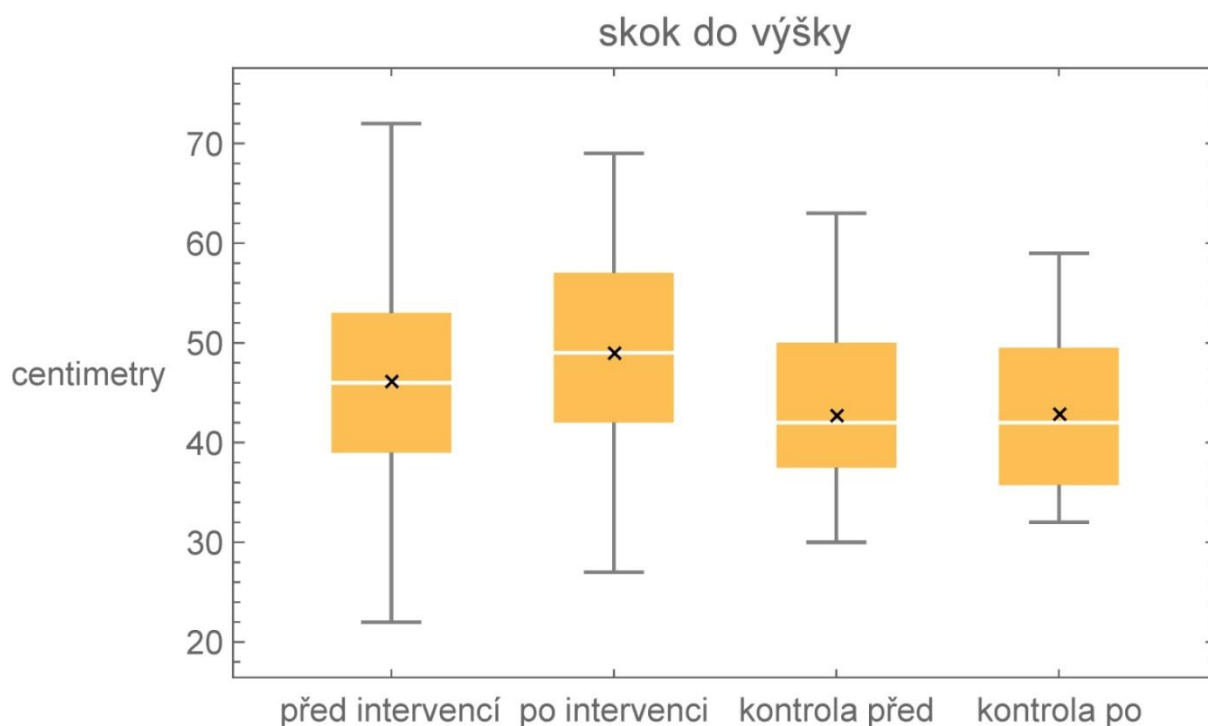
**Tabulka 27:** Statistika rozdílů pro experimentální skupinu pro T4

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Počet (n)	70	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	3,902
Průměr $\bar{x}$	2,857	Rozptyl $\sigma^2(x)$	15,226
Medián $\tilde{x}$	3	Rozpětí $R(x)$	25
Modus $\hat{x}$	2	Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	3
		Šikmost	1,012

**Tabulka 28:** Statistika rozdílů pro kontrolní skupinu pro T4

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Počet (n)	25	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	2,478
Průměr $\bar{x}$	0,16	Rozptyl $\sigma^2(x)$	6,14
Medián $\tilde{x}$	1	Rozpětí $R(x)$	8
Modus $\hat{x}$	2	Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	4
		Šikmost	- 0,287

**Graf 20:** Boxplot pro T4



U skoku do výšky byly průměrné hodnoty 46,46 cm před a 49,31 cm po intervenci u experimentální skupiny a 43,04 cm před a 43,2 cm po intervenci u kontrolní skupiny.

**Tabulka 29:** Výsledné pravděpodobnostní hodnoty shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální a kontrolní skupiny pro T4

Testy	Statistika		p-hodnota	
	Signed-Rank test experiment. sk.	W	276,5	$p > W$
Sign test experiment. sk.	W	10	$p > W$	<0,001
Signed-Rank test kontr. sk.	W	151,5	$p > W$	0,775
Sign test kontr. sk.	W	11	$p > W$	0,690
Effect size experiment. sk.	d = 0,30	Změna průměru experiment. sk.	46,46 → 49,31	
Effect size kontr. sk.	d = 0,02	Změna průměru kontr. sk.	43,04 → 43,2	

V tomto testu stejně jako v předchozím testu na dolní končetiny a současně na plyometrickou sílu jsme získali stejné výsledky. Nulová hypotéza byla vyloučena párovým znaménkovým testem u experimentální skupiny a nebyla vyloučena u kontrolní skupiny. Na boxplotu je patrné, že došlo ke zlepšení u experimentální skupiny, u kontrolní skupiny ke změně nedošlo. Výsledky Wilcoxonova testu byly shodné se znaménkovým testem. U experimentální skupiny ke změně došlo, u kontrolní skupiny k ní nedošlo. Markantní je i srovnání obou hodnot koeficientu věcné významnosti – u experimentální skupiny je o řád vyšší, takže výsledný efekt byl zásadní.

### 5.2.5 Test 5 – výdrž v sedu v záklonu s přednožením (T5)

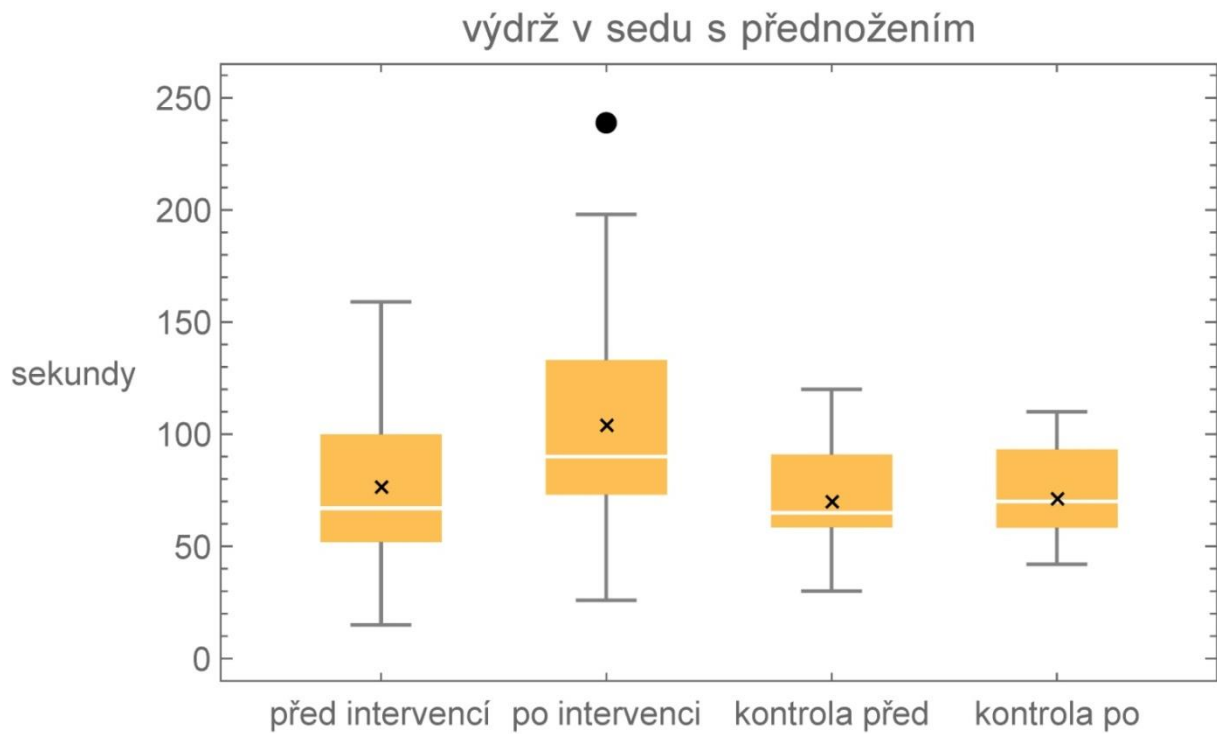
**Tabulka 30:** Statistika rozdílů pro experimentální skupinu pro T5

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Počet (n)	70	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	28,195
Průměr $\bar{x}$	27,471	Rozptyl $\sigma^2(x)$	794,948
Medián $\tilde{x}$	25	Rozpětí $R(x)$	194
Modus $\hat{x}$	30	Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	20
		Šikmost	2,340

**Tabulka 31:** Statistika rozdílů pro kontrolní skupinu pro T5

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Počet (n)	25	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	8,410
Průměr $\bar{x}$	1,32	Rozptyl $\sigma^2(x)$	70,727
Medián $\tilde{x}$	2	Rozpětí $R(x)$	29
Modus $\hat{x}$	5	Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	11,5
		Šikmost	- 0,083

**Graf 21:** Boxplot pro T5



Průměrná vstupní hodnota v testu výdrže v sedu v záklonu s přednožením byla u experimentální skupiny 77,97 s a výstupní hodnota 105,44 s. U kontrolní skupiny byl průměr vstupních hodnot 71,4 s a výstupních hodnot 72,72 s. V tomto testu došlo u experimentální skupiny k signifikantní změně.

**Tabulka 32:** Výsledné pravděpodobnostní hodnoty shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální a kontrolní skupiny pro T5

Testy	Statistika		p-hodnota	
	Signed-Rank test experiment. sk.	W	-	$p > W$
Sign test experiment. sk.	W	5	$p > W$	<0,001
Signed-Rank test kontr. sk.	W	132,5	$p > W$	0,427
Sign test kontr. sk.	W	11	$p > W$	0,690
Effect size experiment. sk.	d = 0,68	Změna průměru experiment. sk.	77,97 → 105,44	
Effect size kontr. sk.	d = 0,06	Změna průměru kontr. sk.	71,4 → 72,72	

Párový znaménkový test shody vyloučil nulovou hypotézu u experimentální skupiny a nevyločil ji u kontrolní skupiny. Z boxplotu můžeme usuzovat, že u experimentální skupiny se jednalo o signifikantní zlepšení. Wilcoxonův test bylo možné použít jen u kontrolní skupiny. Výsledek byl identický, kontrolní skupina nezaznamenala změnu. Stejně jako v předchozím testu i zde jsme zaznamenali desetkrát vyšší hodnotu koeficientu věcné významnosti u experimentální skupiny, takže naměřený posun hodnot byl důležitý.



### 5.2.6 Test 6 – výdrž ve shybu nadhmatem (T6)

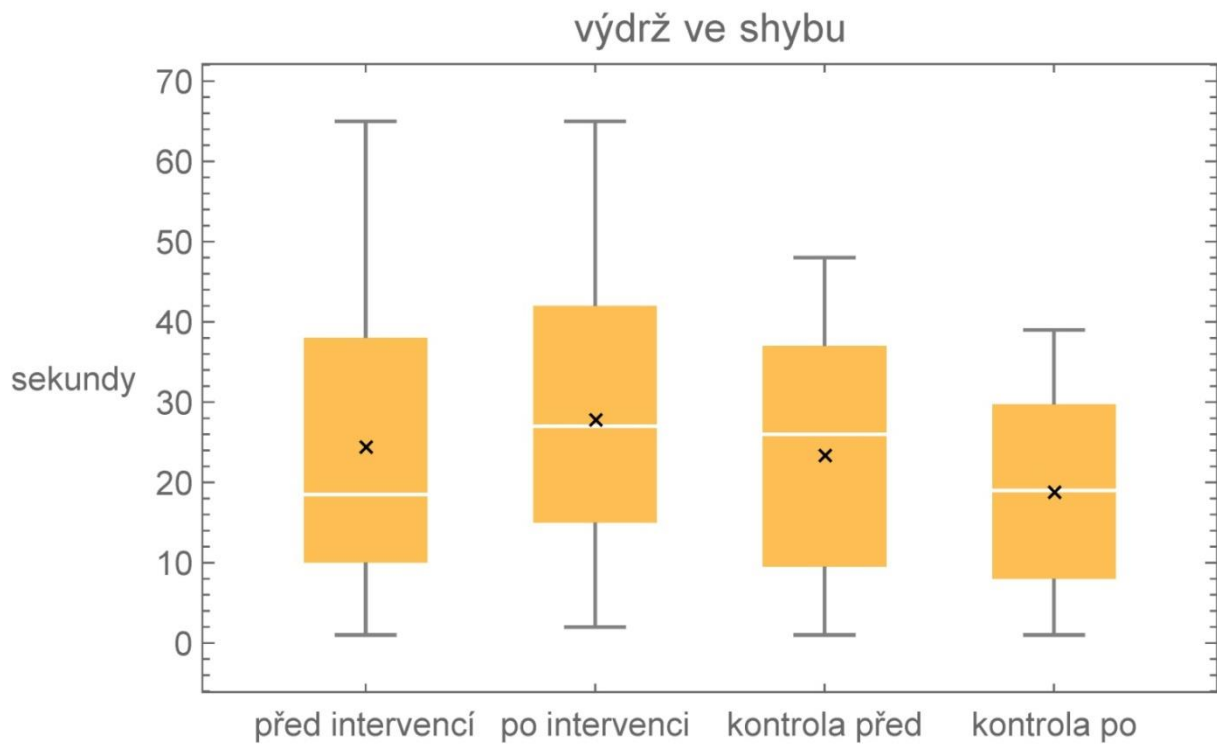
**Tabulka 33:** Statistika rozdílů pro experimentální skupinu pro T6

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Počet (n)	70	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	4,251
Průměr $\bar{x}$	3,4	Rozptyl $\sigma^2(x)$	18,070
Medián $\tilde{x}$	3,5	Rozpětí $R(x)$	22
Modus $\hat{x}$	1	Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	5
		Šikmost	- 0,144

**Tabulka 34:** Statistika rozdílů pro kontrolní skupinu pro T6

Charakteristiky polohy		Charakteristiky variability	
Počet (n)	25	Směrodatná odchylka $\sigma(x)$	4,473
Průměr $\bar{x}$	- 4,56	Rozptyl $\sigma^2(x)$	20,007
Medián $\tilde{x}$	- 4	Rozpětí $R(x)$	18
Modus $\hat{x}$	- 5	Mezikvartilové rozpětí $IQR(x)$	7
		Šikmost	- 0,708

**Graf 22:** Boxplot pro T6



U posledního testu ve výdrži ve shybu nadhmatem byl průměr vstupu 24,81 s a průměr výstupu 28,21 s u experimentální skupiny. U kontrolní skupiny byly hodnoty průměru vstupu 23,76 s a výstupu 19,2 s. Zde došlo ke změnám u obou skupin, u experimentální skupiny šlo o zlepšení, u kontrolní skupiny o zhoršení průměrné hodnoty.

**Tabulka 35:** Výsledné pravděpodobnostní hodnoty shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální a kontrolní skupiny pro T6

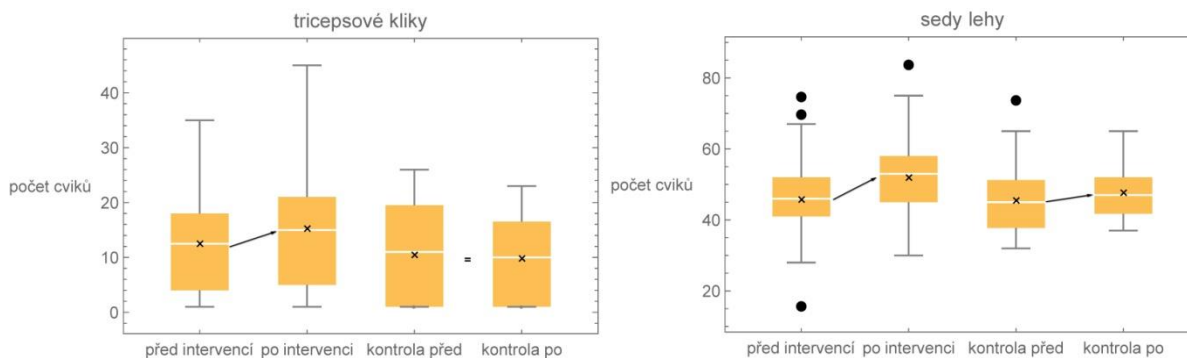
Testy	Statistika		p-hodnota	
	Signed-Rank test experiment. sk.	W	-	$p > W$
Sign test experiment. sk.	W	10	$p > W$	<0,001
Signed-Rank test kontr. sk.	W	264	$p > W$	<0,001
Sign test kontr. sk.	W	21	$p > W$	<0,001
Effect size experiment. sk.	d = 0,20	Změna průměru experiment. sk.	24,81 → 28,21	
Effect size kontr. sk.	d = 0,33	Změna průměru kontr. sk.	23,76 → 19,2	

V posledním testu, ve výdrži ve shybu nadhmatem, došlo ke změnám u obou skupin. Párový znaménkový test vyloučil nulovou hypotézu jak v experimentální, tak v kontrolní skupině. Boxplot zachytil zlepšení u experimentální skupiny a zhoršení u kontrolní skupiny. Wilcoxonův test bylo možné použít pouze u kontrolní skupiny a to se shodným výsledkem. Povšimněme si, že experimentální i kontrolní skupina zaznamenala vysokou hodnotu koeficientu věcné významnosti, takže zjištěný efekt má na výsledky značný vliv.

## 5.3 Výsledky měření druhů svalové síly

### 5.3.1 Dynamická síla

**Graf 23:** Boxploty pro dvojici testů dynamické síly – T1 a T2



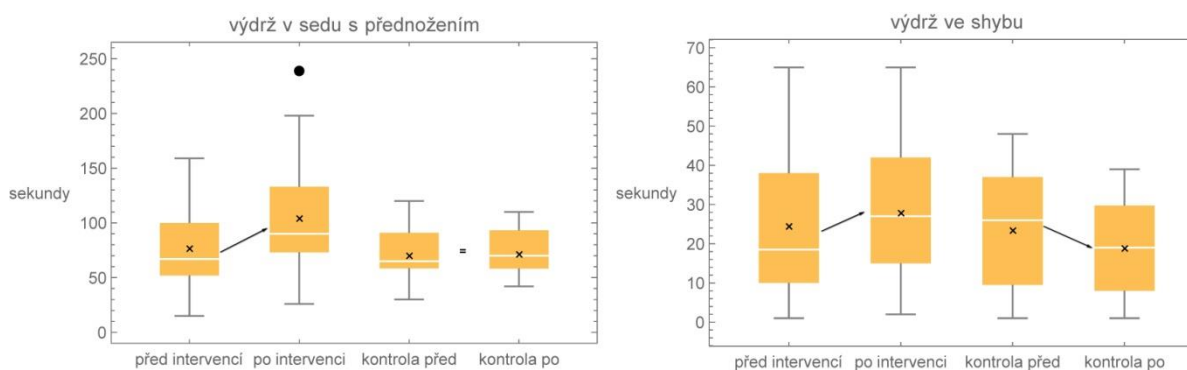
Pro dynamickou sílu byla zvolena dvojice testů tricepsově kliky ve vzporu na začátku bradel a sedy lehy pokrčmo. V prvním testu byla hodnocena vytrvalostní dynamická svalová síla trojhlavého svalu pažního a svalů pletence ramenního. U experimentální skupiny došlo ke zlepšení, u kontrolní skupiny ke zlepšení nedošlo.

Sedy lehy testovaly vytrvalostní dynamickou sílu břišního svalstva, především povrchového přímého svalu břišního. U tohoto testu došlo u experimentální skupiny k signifikantním změnám. Posilování břišního svalstva bylo tedy účinné a smysluplné. U kontrolní skupiny došlo také k nepatrnému zlepšení, tuto změnu nepovažujeme za důležitou.

Z výsledků obou testů shledáváme, že pomocí IP – ABE je možné ovlivnit úroveň vytrvalostní svalové síly jak horních končetin a pletence ramenního, tak především břišního svalstva.

### 5.3.2 Statická síla

**Graf 24:** Boxploty pro dvojici testů statické síly – T5 a T6



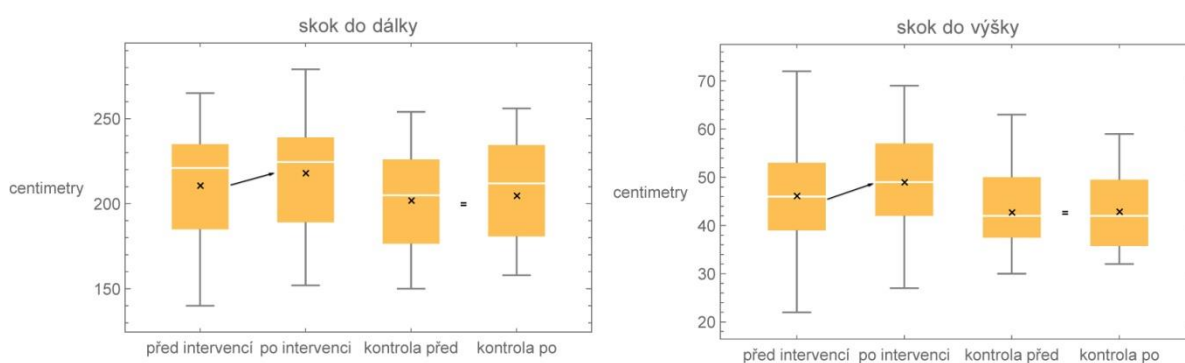
Pro měření statické síly byl zvolen test výdrž v sedu v záklonu s přednožením a výdrž ve shybu nadhmatem. První test měřil statickou sílu hlubokého svalstva břišního, konkrétně příčného svalu břišního. Stejně tak jako v dynamickém testu na břišní svalstvo došlo i zde k výraznému zlepšení. U kontrolní skupiny ke změně nedošlo.

Druhým testem byla hodnocena statická síla zádového svalstva (širokého svalu zádového a dolní části trapézového svalu) a dvojhlavého svalu pažního. I v tomto testu došlo u experimentální skupiny ke zlepšení. U kontrolní skupiny došlo ke změně, a to ke zhoršení.

Můžeme konstatovat, že trénink statické síly na břišní svalstvo a zádové svalstvo pomocí IP – ABE byl účinný.

### 5.3.3 Plyometrická síla

**Graf 25:** Boxploty pro dvojici testů plyometrické síly – T3 a T4



Plyometrická síla byla měřena dvěma testy určenými pro měření výbušné síly dolních končetin, a to skok do dálky z místa a skok do výšky z místa neboli vertikální skok. V obou testech jsme získali stejné výsledky. U experimentální skupiny došlo ke zlepšení, u kontrolní skupiny ke změně nedošlo.

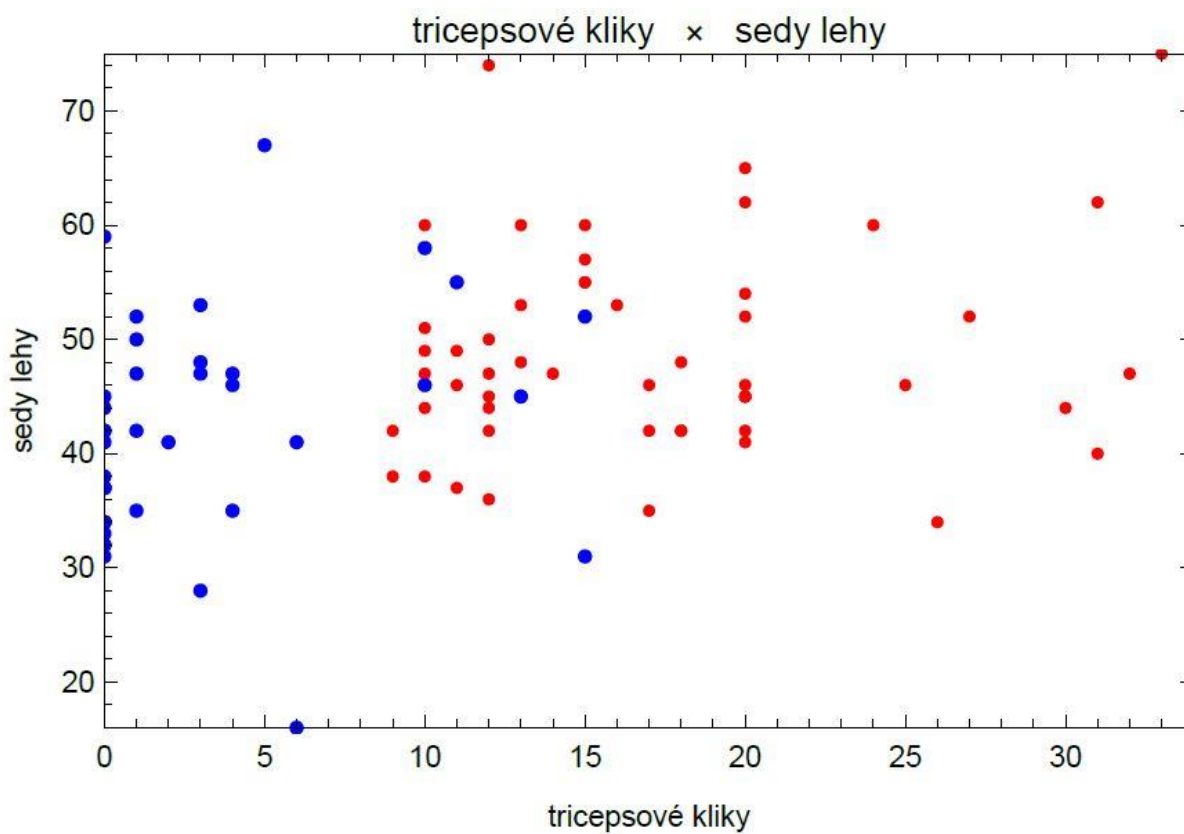
Zjistili jsme, že i trénink plyometrické síly v IP – ABE, který jsme nepovažovali za důležitý, vedl ke změně a ke zlepšení úrovně výbušných silových schopností.

## 5.4 Shluková analýza dat

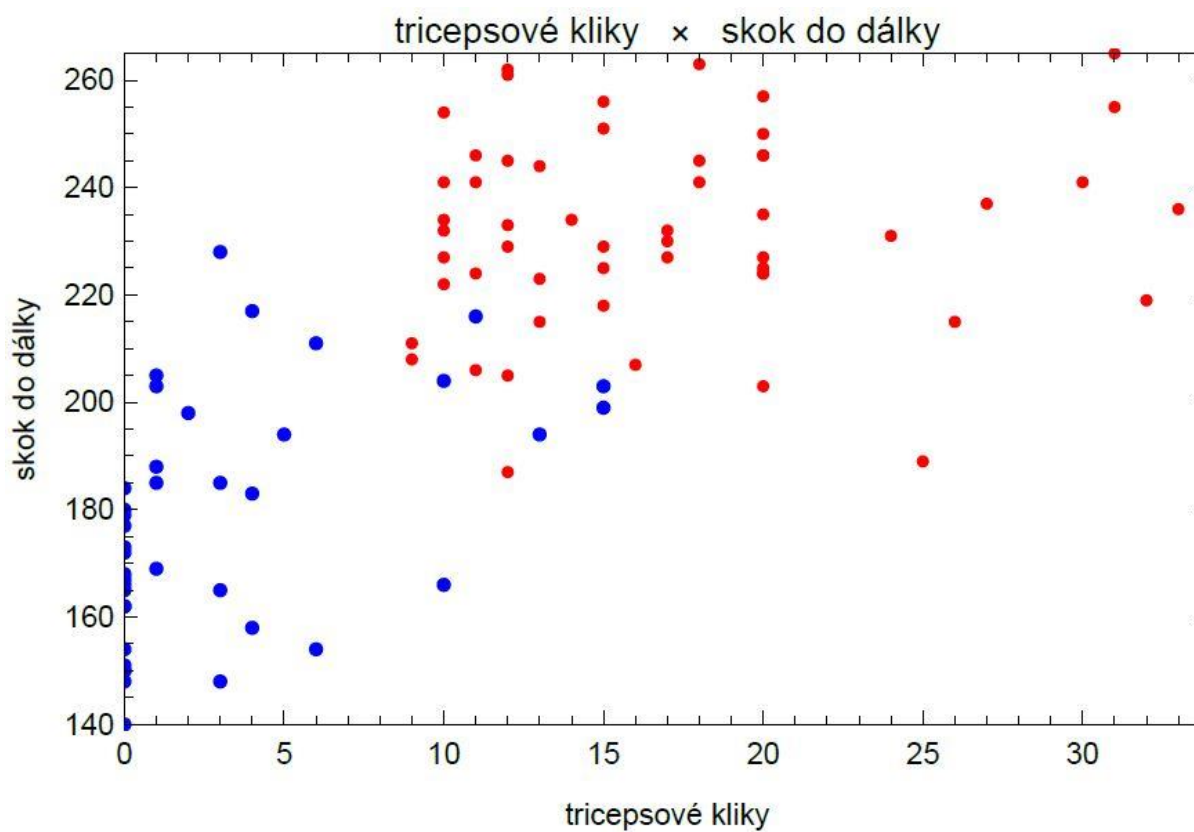
Jednou z důležitých otázek při statistickém testování hypotéz na nějaké populaci je to, zda je daná populace dostatečně homogenní, či zda ji lze rozdělit na menší podskupiny, které při daném měření vykazují konzistentně výrazně odlišné výsledky, čili mají nějaké predispozice silně ovlivňující daný experiment. Pokud by populaci bylo možné takto rozdělit, potom by statistické vyhodnocení populace jako celku mohlo být zavádějící. Nejtypičtějším příkladem je například otázka, zda má smysl rozdělit data genderově. Na sloučených datech zjištěných u obou skupin během pretestu, které představovaly průřez celou populací probandů, jsme provedli shlukovou analýzu a snažili se identifikovat podskupiny, jejichž výsledky by se výrazně vydělovaly od ostatních. Výsledky shlukové analýzy můžeme vidět na korelačních diagramech – bodových grafech (scatter plotech).

Ke každému probandovi je přiděleno šest čísel dle jednotlivých výkonů v motorických testech. Tato šestice čísel představuje souřadnice v abstraktním šestirozměrném prostoru. Data jsou tedy znázorněna jako množina bodů, kde každý jednotlivý bod odpovídá jednomu probandovi a souřadnice jeho polohy jsou dány jeho výsledky. Program Wolfram Mathematica vyhodnotí, zda nejsou v celé množině probandů dvě nebo více výrazně odlišných podskupin. To by představovalo jedince s významně odlišnými předpoklady pro jednotlivá cvičení. Program našel dvě takovéto potenciální skupiny, jedna je v následujících grafech znázorněna červeně a jedna modře. Rozříznutím šestirozměrného prostoru určitou rovinou a promítnutím všech bodů do tohoto řezu jsme zjistili, zda se celá množina výsledků nerozpadá na jednotlivé nezávislé části. Řez jsme pro jednoduchost vedli vždy rovnoběžně s rovinou danou dvojicí os. Těchto dvojic máme 15. Pokud by se množina všech bodů v některých grafech rozpadla na oddělené menší shluky, znamenalo by to, že bylo třeba s příslušnými skupinami probandů pracovat odděleně. V žádném scatter plotu však modrá skupina nebyla nijak výrazně oddělená od červené. Pro jistotu jsme přesto ještě obě skupiny vyhodnotili nezávisle, abychom zjistili, zda například nebyly dostatečně homogenní na to, aby je bylo možné popsat normálním rozdělením. Ani v případě samostatného statistického vyhodnocení obou podskupin však nedošlo k výrazné změně výsledků v porovnání s vyhodnocením dat pro celou skupinu. Z tohoto důvodu nemělo z hlediska statistického vyhodnocení cenu dělit celek na podskupiny.

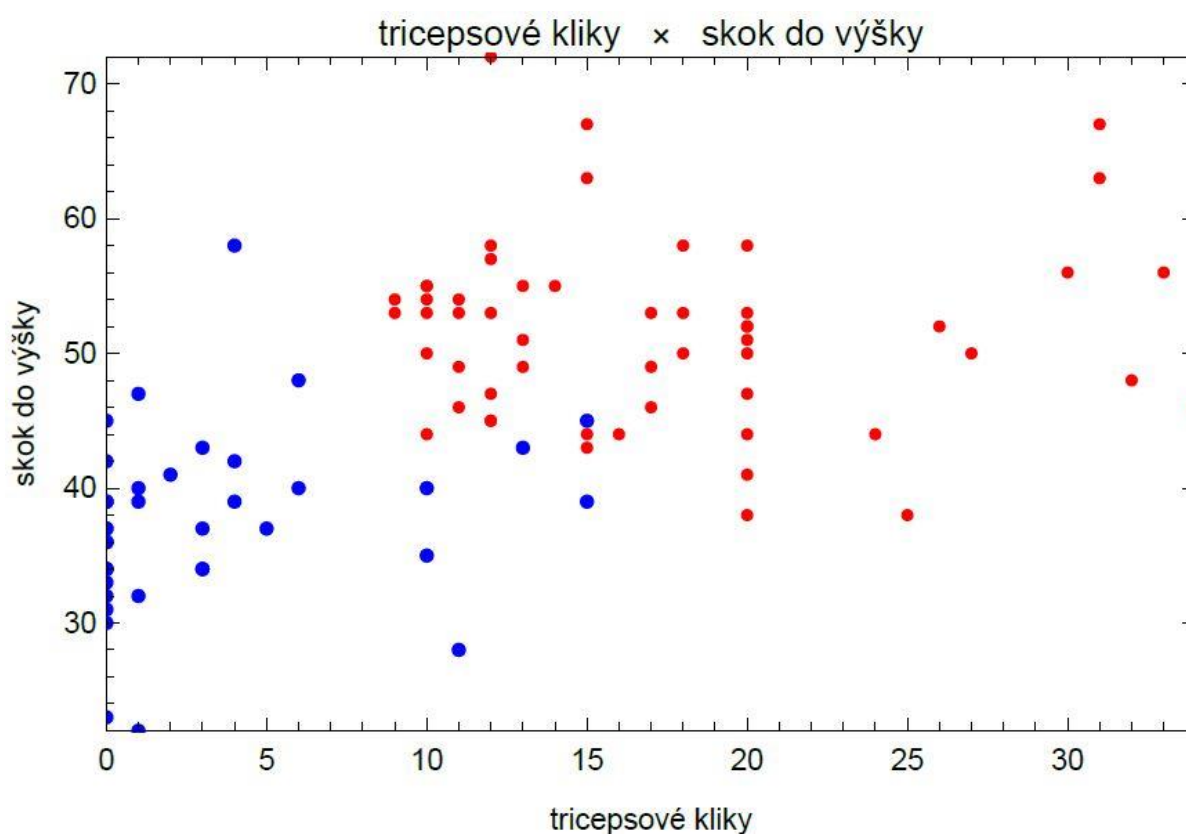
**Graf 26:** Scatter plot T1 x T2



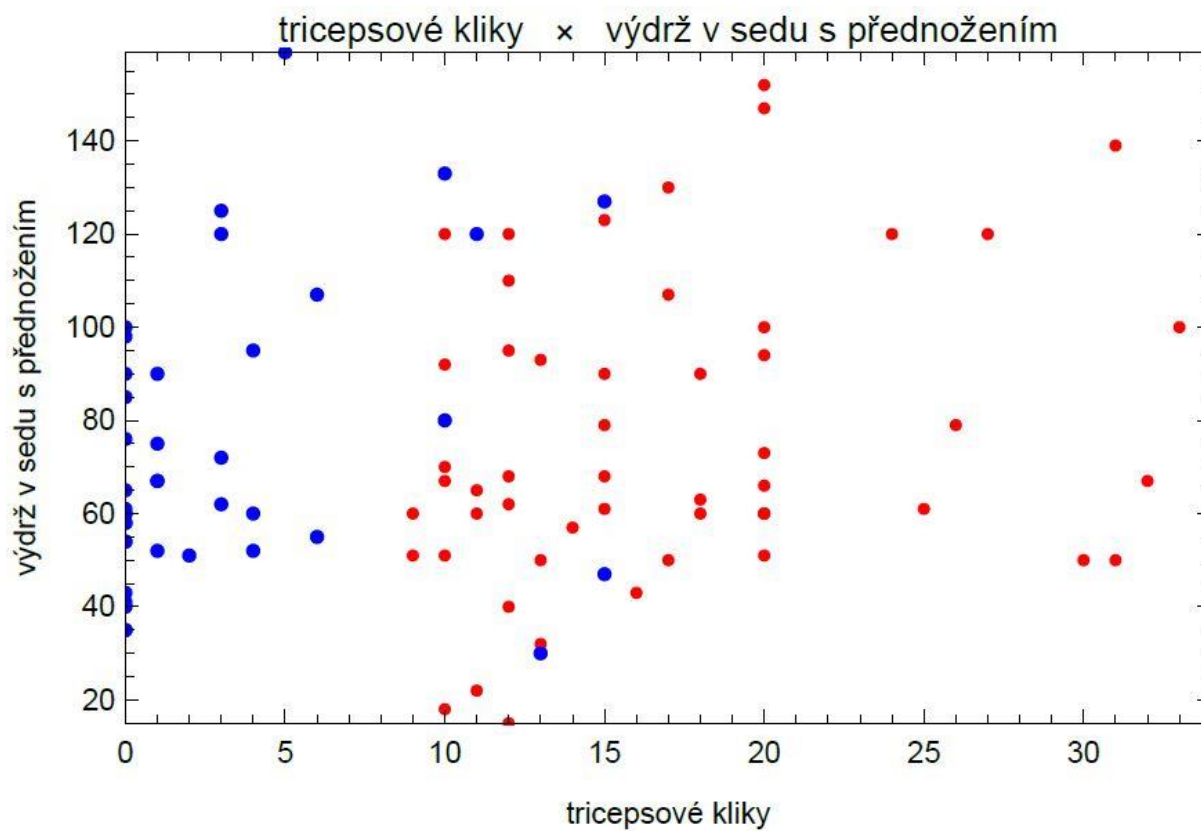
**Graf 27:** Scatter plot T1 x T3



**Graf 28:** Scatter plot T1 x T4

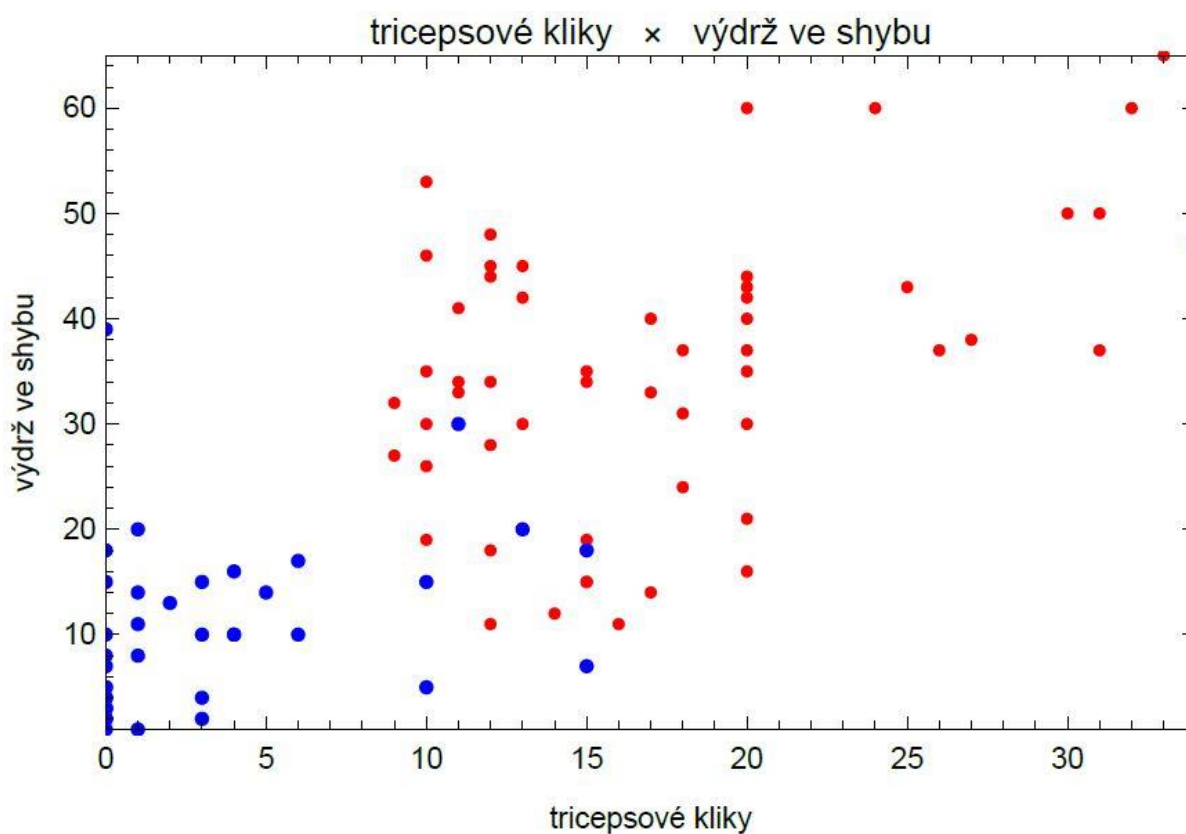


**Graf 29:** Scatter plot T1 x T5

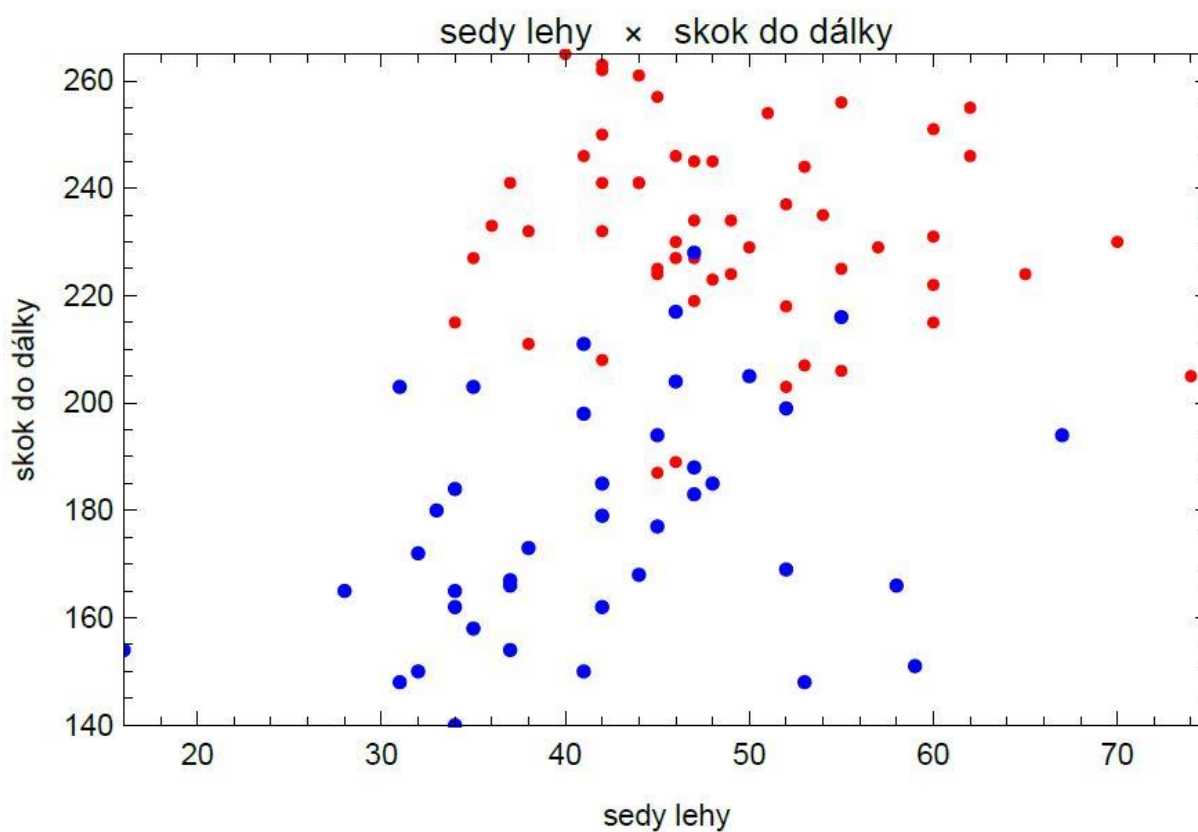




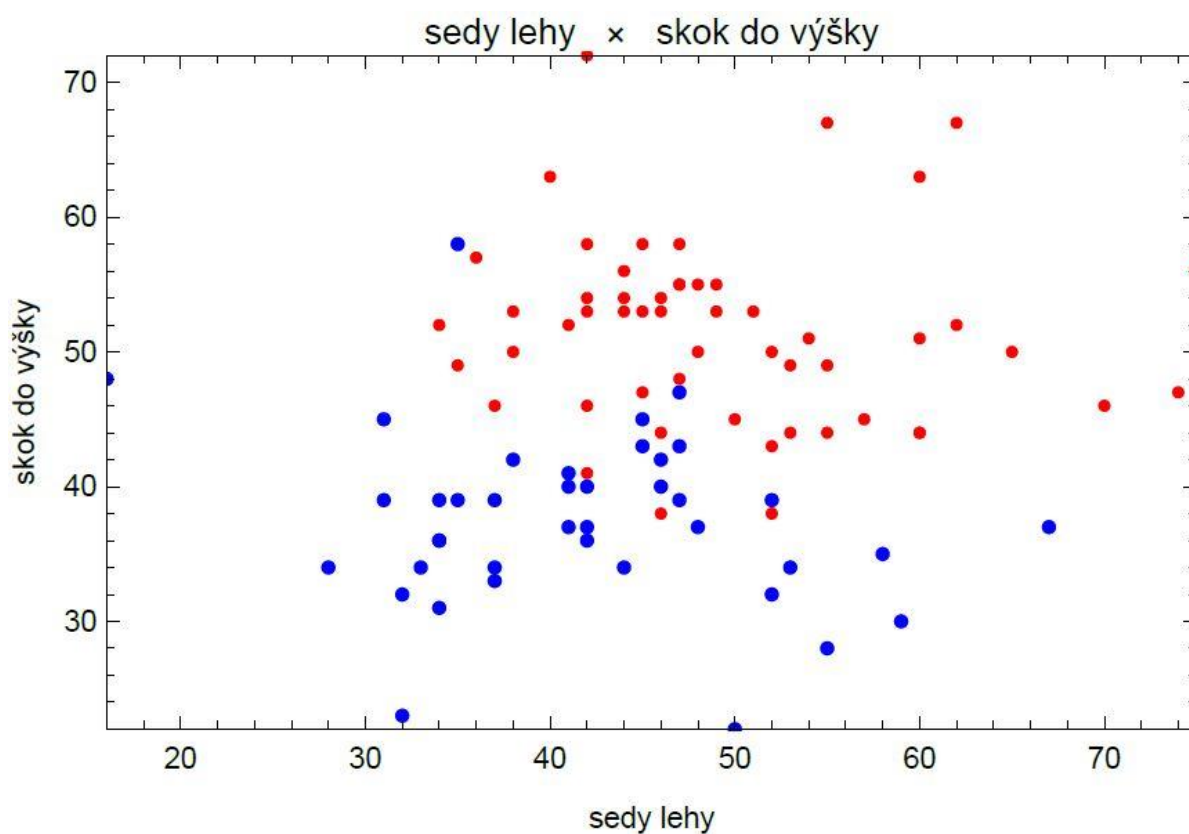
**Graf 30:** Scatter plot T1 x T6



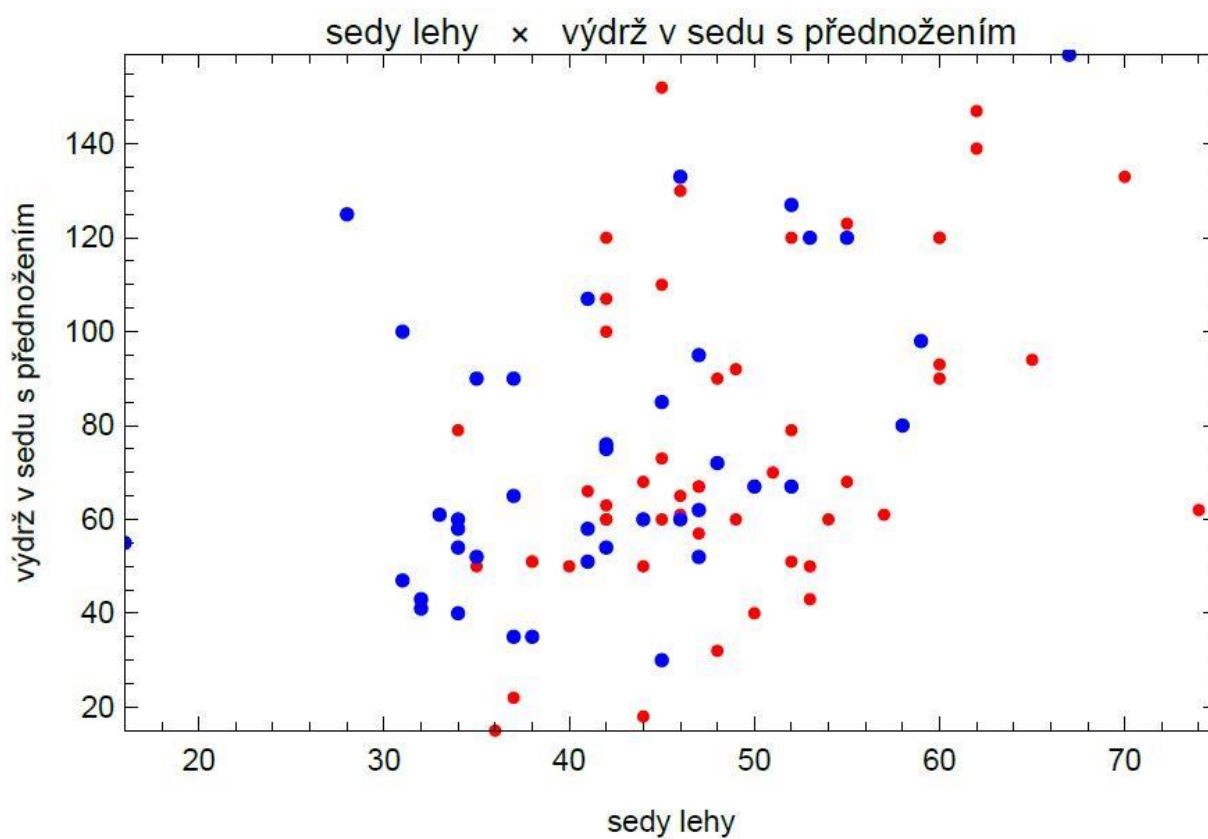
**Graf 31:** Scatter plot T2 x T3



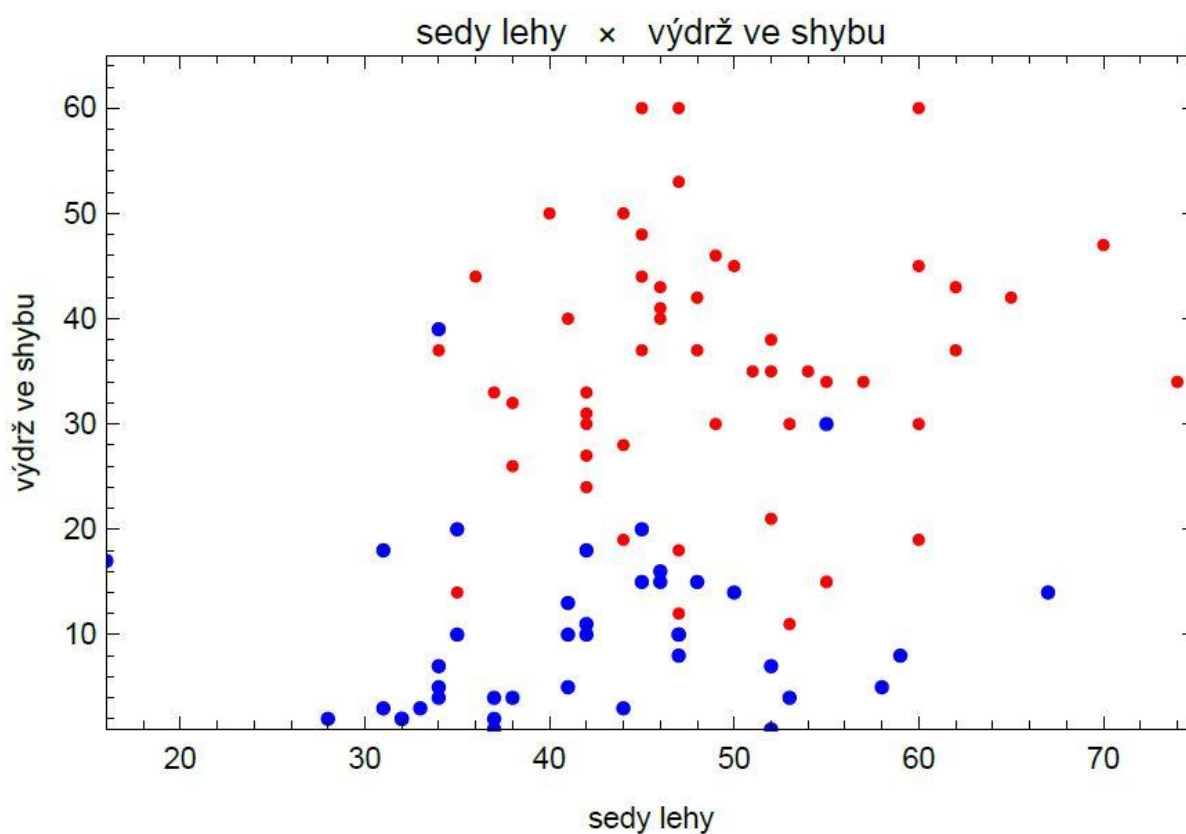
**Graf 32:** Scatter plot T2 x T4



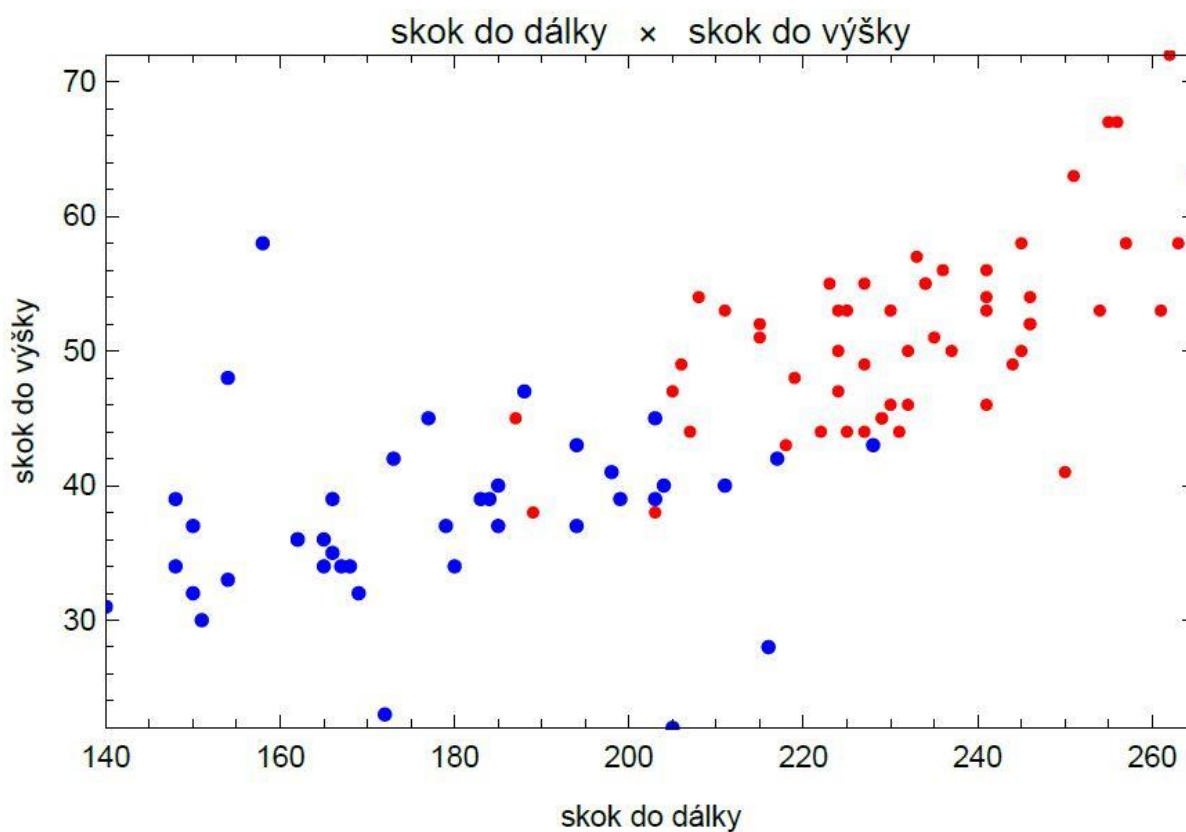
**Graf 33:** Scatter plot T2 x T5



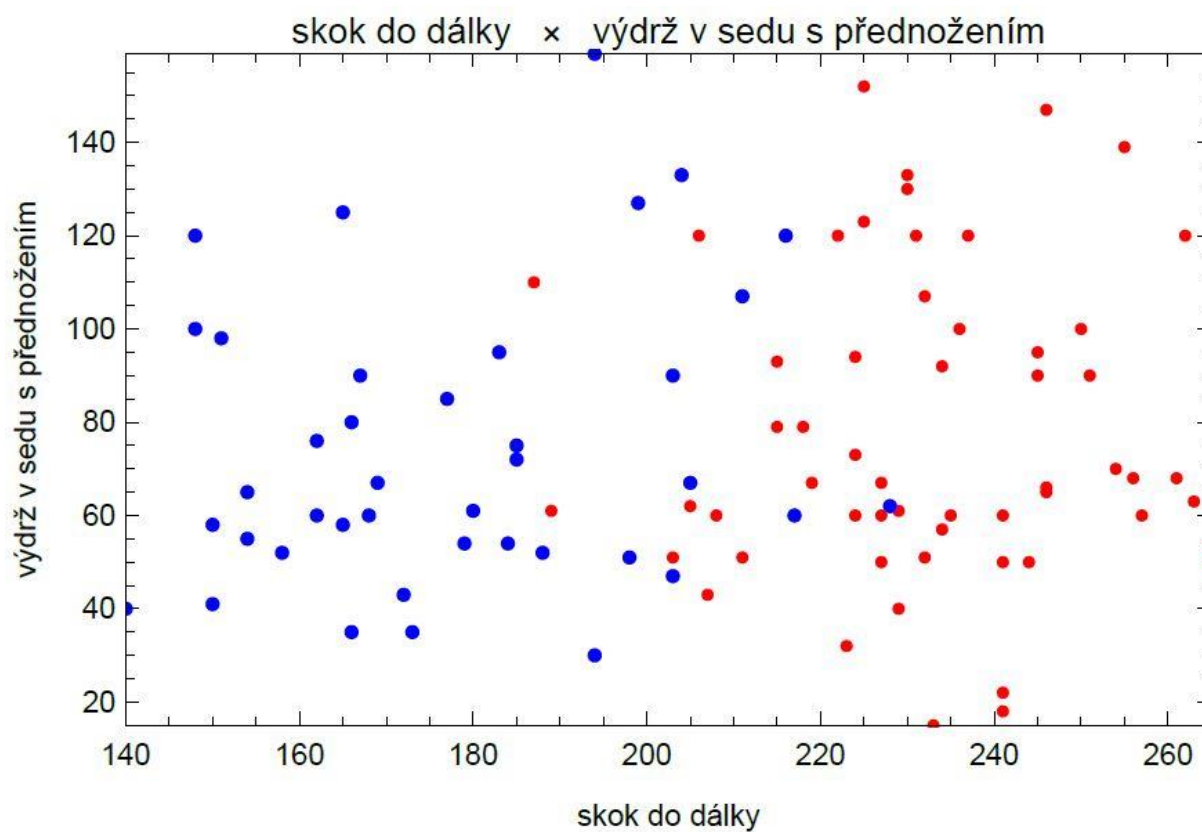
**Graf 34:** Scatter plot T2 x T6



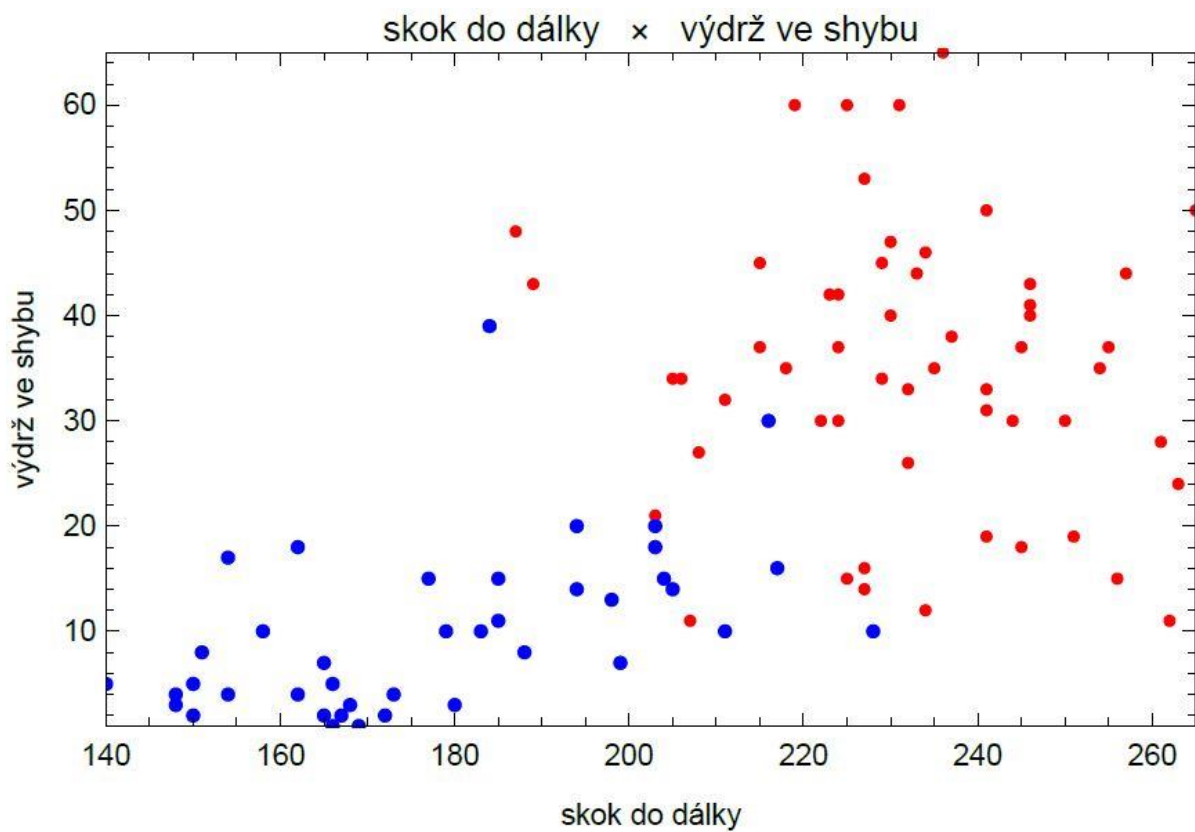
**Graf 35:** Scatter plot T3 x T4



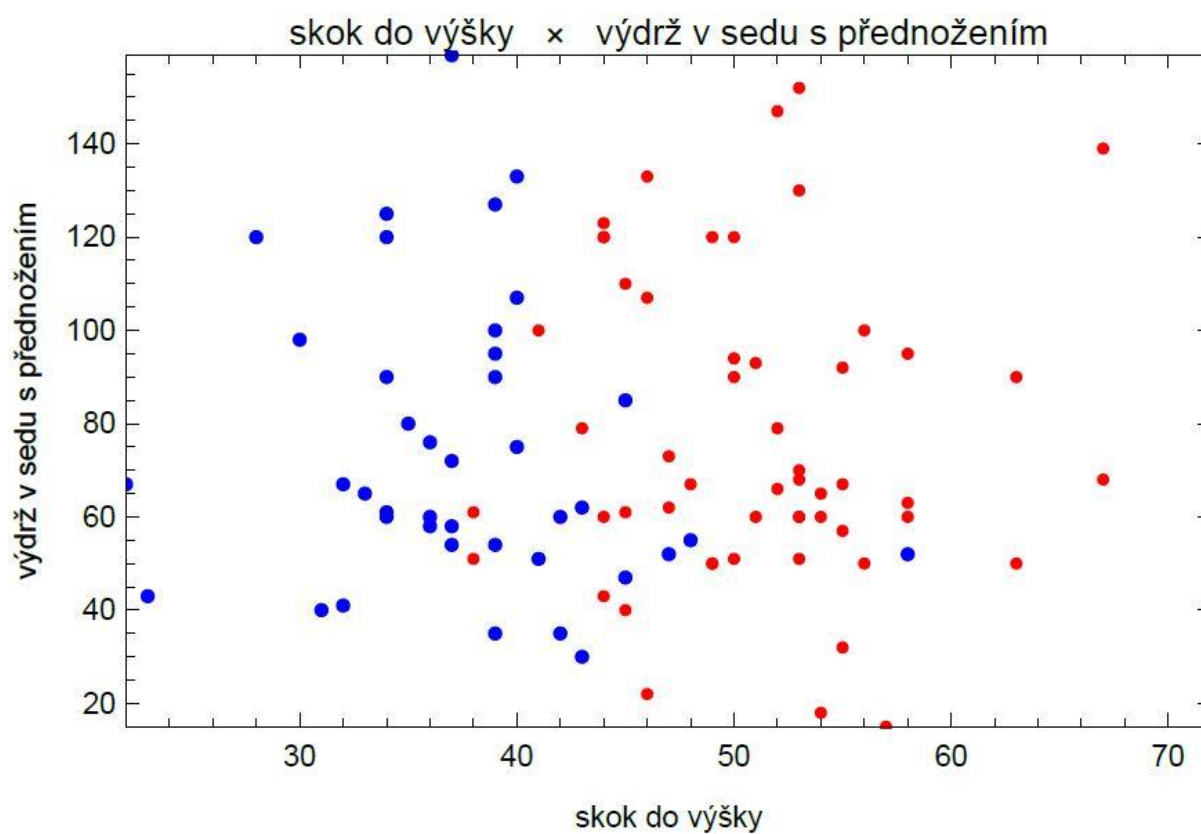
**Graf 36:** Scatter plot T3 x T5



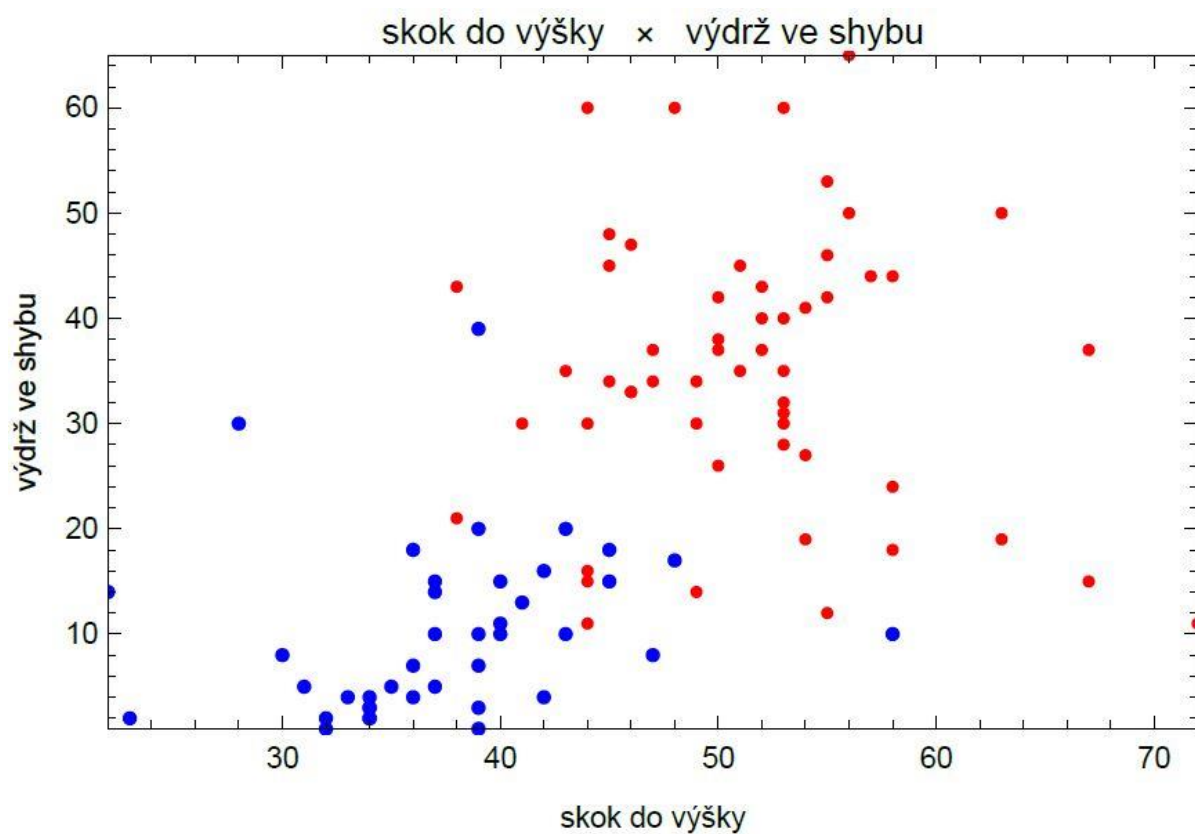
**Graf 37:** Scatter plot T3 x T6



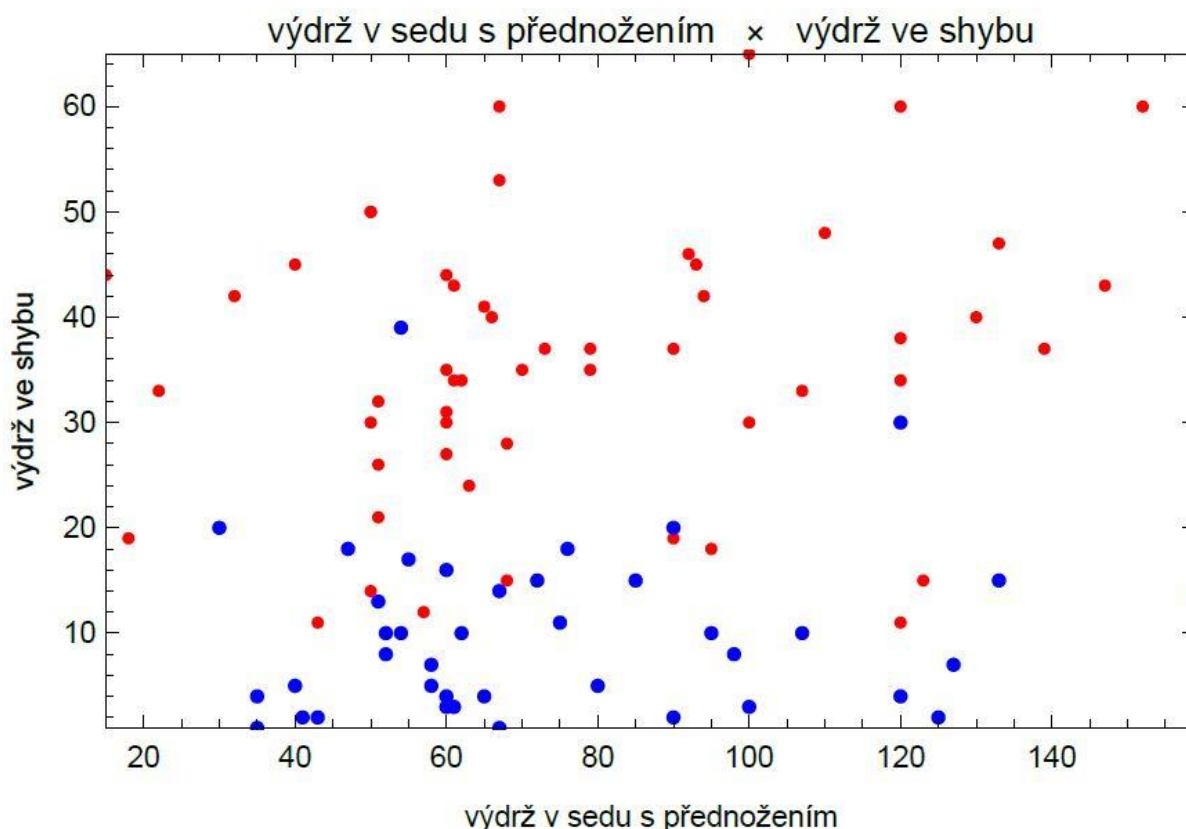
**Graf 38:** Scatter plot T4 x T5



**Graf 39:** Scatter plot T4 x T6



**Graf 40:** Scatter plot T5 x T6



Dle Měkoty a Blahuše (1983) vznikají nejčastější chyby měření v důsledku nestálosti podmínek prostředí, nestálosti vlastností testovaných osob a nestálosti zařízení a pomůcek používaných při testování. Stejně podmínky prostředí, totožné zařízení a pomůcky využitě při testování byly v mezích našich možností dodrženy. V našem měření byl problém s nestálostí vlastností testovaných osob. Důvodem byla motivace k podání výkonu, která byla u některých probandů zvýšena soutěživým duchem, u jiných byla snížena snahou vyhnout se bolestivému stavu po svalovém vyčerpání (např. T6 – výdrž ve shybu nadhmatem). Výsledky měření mohou být ovlivněny také biologickou proměnlivostí. Proměnlivé systematické chyby, které mohou ovlivnit naměřená data, mohly být vlivy jako např. únava, spánkový deficit, menstruační cyklus apod. (Měkota & Blahuš, 1983). Tyto kovarianční proměnné nebylo možné brát v potaz a dále s nimi pracovat. Ve výzkumu se vyskytla i mortalita v důsledku prudce zhoršeného zdravotního stavu a nemoci ( $n = 4$ ). Trénovaní sportovci byli z experimentu vyloučeni ( $n = 7$ ), intervenční program absolvovali, ale nezúčastnili se výzkumného měření.



K chybám zapříčiněným porušením pokynů v testech nedošlo, u všech motorických testů byla provedena přesná instruktáž s ukázkou a upozorněním na případné chyby a nedostatky provedení pohybu. Všechny standardní podmínky testování byly splněny a přísně dodrženy za přítomnosti autorky.

## 5.5 Diskuze

Kvaziexperimentu se zúčastnilo 95 probandů, kteří absolvovali měření svalové síly a jejích parametrů pomocí baterie motorických testů. Výzkumný soubor tvořily 4 skupiny, 1 kontrolní skupina a 3 experimentální skupiny, jejichž data byla sbírána 3 po sobě jdoucí roky a následně pro vyhodnocení sloučena dohromady. Cílem našeho výzkumu bylo ověření účinnosti tříměsíčního intervenčního programu ABE a vyhodnocení změn u motorických testů zaměřených na různé druhy svalové síly a různé svalové partie. Záměrem studie bylo prokázání účinnosti cviků využívajících hmotnost vlastního těla na vytrvalostní dynamickou a statickou sílu. Chtěli jsme ověřit, zda aerobní posilovací program aplikovaný 1x týdně po dobu tří měsíců bez moderního náčiní byl dostatečný a vedl ke změnám úrovně vytrvalostní svalové síly. Dále jsme chtěli zjistit, zda užívání náročných plyometrických cviků v posilovacích hodinách aerobiku vedlo ke změnám explozivní síly, neboť implementaci těchto cviků do choreografie jsme považovali za nadbytečnou. Naše předpoklady vycházely především ze skutečnosti, že aerobik je převážně realizován jako komerční sportovní aktivita a v užším slova smyslu není sportem, jehož cílem je zvyšování explozivní síly za účelem lepší výkonnosti. Explozivní síla v aerobiku není tak důležitá, jako je tomu např. v atletice nebo volejbalu, přesto jsou plyometrické cviky hojně zařazovány do lekcí aerobiku. Mnoho studií se zabývá explozivní silou a jejím ovlivněním ve sportu, jedná se ovšem o sporty jako je atletika, volejbal (Vanderka, Kojnok, & Longová, 2013), fotbal (Vaidová & Kaplan, 2012, Ščibrány, Olasz, & Vanderka, 2015), plavání (Jebavý, Hojka, Crossan, & Baumrtová, 2016), fitness atd. Momentálně není k dispozici, ani v zahraniční literatuře, žádná speciální studie, která by se věnovala vytrvalostní a explozivní síle v lekcích aerobiku.

Výsledky testů ukázaly, že i cvičení aplikované jen 1x týdně může vést ke zvýšení svalové síly. Měření prokázalo u experimentální skupiny statisticky prokazatelné změny ve všech testech a navíc i hodnoty koeficientu věcné významnosti ukázaly, že intervenční program má na výsledky značný vliv. V testech na břišní svalstvo došlo k signifikantním změnám v obou testech, z čehož je možno vyvodit významné zlepšení úrovně síly břišního svalstva. U kontrolní skupiny došlo ke změnám u dvou testů. V jednom případě se jednalo o

nepatrné zlepšení, v druhém případě o zhoršení. Těmto změnám není opodstatněné přikládat zásadnější význam.

Baterie motorických testů byla složena z nejčastěji používaných cviků, jako jsou kliky, shyby, sedy lehy a vertikální či horizontální skoky. Pro posílení horních končetin byla nejvhodnější různá tlaková cvičení, variace kliků, shybů a vzporů (Lauren & Clark, 2013). Ve výzkumném souboru genderově převládali muži, proto byla zvolena obtížnější varianta kliků ve vzporu na začátku bradel. Podmínky gymnastické tělocvičny nám umožňovaly využít gymnastické nářadí, a to bradla o stejné výši žerdi a švédské žebřiny neboli ribstoly. K ostatním testům nebylo třeba žádné další nářadí. S ověřením účinnosti programu ABE nás zajímalo působení cvičení na různé svalové partie a různé druhy svalové síly. U měření síly břišního svalstva a horních končetin (včetně pletence ramenního a části zádového svalstva) byl zvolen jeden cvik na statickou sílu a jeden cvik na dynamickou sílu. U dolních končetin byly zvoleny oba cviky na plyometrickou sílu. Formulace hypotéz vznikla na základě našich předpokladů a zkušeností.

Předpokládali jsme, že plyometrická síla a tím tedy i testy na dolní končetiny nezaznamenají změnu. Explosivní síla je závislá na podílu rychlých FG (fast glycolytic) svalových vláken a je ovlivnitelná jen v malé míře, je zhruba z 65 % geneticky daná (Bartůňková et al., 2013). Považovali jsme aplikaci plyometrických cviků 1x týdně za nedostatečné množství podnětů ke zvýšení explosivní síly. Z tohoto důvodu vznikla formulace H3: Vliv IP – ABE nebude účinný na svaly dolních končetin, výbušná síla v T3 (skok do dálky z místa) a T4 (skok do výšky z místa) nezaznamená změny. Oba výsledky testů na dolní končetiny a současně na plyometrickou sílu potvrdily statisticky prokazatelnou změnu. Výsledek nás velmi překvapil. U T3 byla hodnota ukazatele věcné významnosti (effect size) 0,23 a u T4 byla 0,30. Z těchto hodnot můžeme usoudit, že u T4 (vertikální skok) došlo k nepatrně většímu zlepšení než u T3 (horizontální skok). Tuto změnu přisuzujeme tréninku plyometrických cviků v programu ABE, které měly podobu explosivních výskoků na místě, ale ne do dálky. Ze změny výkonu síly dolních končetin se můžeme domnívat, že začlenění těchto cviků do posilovacích hodin aerobiku bylo správné.

Trénink výbušné síly zlepšuje nejen sportovní výkon, ale i fyzickou výkonnost u vytrvalostních sportovců (Tihanyi, 2012). Na rozdíl od aerobiku je např. ve volejbalu trénink a zatížení plyometrického charakteru pro zvýšení výbušné síly velmi žádoucí. Vanderka, Kojnok a Longová (2013) ve svém výzkumu u vrcholových volejbalistek také prokazují



zlepšení úrovně vertikálního skoku. V atletice jsou dokonce plyometrické cviky pro maximalizaci výkonu doporučovány zařazovat již v zahřívací části (Johnson, Baudin, Ley, & Collins, 2017).

V testování síly horních končetin jsme očekávali zlepšení u T1 (tricepsově kliky ve vzporu na začátku bradel) a nepředpokládali zlepšení u T6 (výdrž ve shybu nadhmatem). Proto jsme H1 formulovali takto: Svaly horních končetin po absolvování IP – ABE zaznamenají změnu u T1 (tricepsově kliky ve vzporu na začátku bradel) a nezaznamenají změnu u T6 (výdrž ve shybu nadhmatem). Tricepsově kliky byly součástí intervenčního programu, i když v podobě kliků ve vzporu ležmo. Zde nás výsledek nepřekvapil, neboť jsme změnu – zlepšení, očekávali. Ukazatel věcné významnosti nám u T1 dal hodnotu 0,26. Aplikované klasické i tricepsově kliky jsou jedny z nejčastěji využívaných, běžných cviků při tréninku síly horních končetin vlastní vahou těla. Např. v roce 2011 (Ebben et al.) proběhla studie, která analyzovala rozdíly silového projevu ve změněných pozicích kliku. Největší účinek měl trénink kliků se zvýšenou pozicí dolních končetin, bez genderových rozdílů.

Druhý motorický test byla výdrž ve shybu nadhmatem. Zde byla hodnota ukazatele věcné významnosti 0,20, tedy také došlo ke zlepšení, což bylo pro nás překvapivé. Tento test je hodně využívaný u výkonnostních lezců. Došla a Meško (2015) naměřili u výkonnostních lezců průměrně výdrž kolem minuty, u nelezců něco málo přes půl minuty. V našem měření byla většina naměřených hodnot pod půl minuty. Sharkey a Gaskill (2013) uvedli, že silový trénink u žen může velmi významně zlepšit úroveň svalů paží. Autoři testovali vrcholové běžkyně na lyžích a zjistili, že dosahují až 97 % síly horních končetin mužů na jednotku tělesné hmotnosti. Ze statisticky prokazatelné změny v T6 můžeme usuzovat, že i trénink statické síly ve výdrži v kliku vede ke zlepšení statické síly ve výdrži ve shybu nadhmatem.

U břišního svalstva jsme nepochybovali o tom, že dojde ke změně, tedy ke zlepšení, proto H2 byla formulovaná následovně: Působení IP – ABE signifikantně ovlivní břišní svaly v obou testech T2 (sedy lehy pokrčmo) i T5 (výdrž v sedu v záklonu s přednožením). V testech zaměřených na sílu břišního svalstva došlo k signifikantním změnám. Zajímalo nás, který z testů zaznamená větší zlepšení, zda test na dynamickou sílu T2 nebo test na statickou sílu T5. Hodnoty ukazatele věcné významnosti uvádí u T2 0,62 a u T5 0,68, tedy z bližšího prozkoumání dat vyplynulo, že k větší stimulaci svalové aktivity došlo v testu na statickou sílu, ve výdrži v sedu v záklonu s přednožením.

Břišní svalstvo můžeme rozdělit na povrchovou a hlubokou vrstvu ventrálních svalů středu těla. Ty první je vhodné procvičovat klasickou koncentrickou kontrakcí, zvedáním horní poloviny trupu, čemuž odpovídá T2 – sed leh. U těchto cviků se jednalo především o eliminaci zapojení m. iliopsoas, k čemuž dojde vždy, když jsou cviky prováděny švihem nebo jsou při sedu lehu dolní končetiny o něco zapřeny či chodidla vztyčena (dorzální flexe chodidel). Hlubokou vrstvu svalů dobře procvičíme izometrickou kontrakcí tzv. core tréninkem (Thurgood & Paternoster, 2014). T5 odpovídal cviku na zapojení hluboké vrstvy břišních svalů. Při izometrických kontrakcích (statické výdrži) bylo nesmírně důležité správné zapojení hluboké vrstvy svalů, především m. transversus abdominis.

Křištofič (2012) uvádí, že posilování svalů tělesného jádra je třeba vnímat jako doplněk klasického posilování a ne jako jeho náhradu. V aerobiku se objevují různé názory a diskuze o tom, který trénink je prioritní, zda posilování povrchové vrstvy ventrálních svalů nebo posilování hluboké vrstvy břišních svalů. Studie naznačila, že program měl větší účinnost na hlubokou vrstvu břišního svalstva. Z našeho funkčního hlediska považujeme za prioritní věnovat pozornost hluboké vrstvě břišních svalů, především ze zdravotního hlediska. To ovšem neznamená, že povrchová vrstva břišních svalů by měla být opomenuta nebo zanedbána. Břišní svalstvo je třeba posilovat komplexně. Povrchová vrstva břišních svalů ovlivňuje estetickou stránku a hluboká vrstva funkční stránku. Pouhé posilování svalů tělesného jádra nám nezajistí celkovou svalovou zdatnost (Nesser, 2008). Aplikované cviky v programu ABE na břišní svalstvo tedy můžeme jen doporučit.

Formulace H4 a H5 vznikla na základě výše zmíněných předpokladů. H4: Po aplikaci IP – ABE u obou testů vytrvalostní dynamické síly T1 (tricepsové kliky ve vzporu na začátku bradel) a T2 (sedy lehy pokrčmo) nastane změna. U obou testů jsme zlepšení předpokládali a u obou testů se nám potvrdilo. Markantní zlepšení nastalo u břišního svalstva. Poslední hypotéza H5 zněla takto: U statické síly bude mít IP – ABE vliv na břišní svaly v T5 (výdrže v sedu v záklonu s přednožením) a nebude mít vliv na svaly paží v T6 (výdrž ve shybu nadhmatem). U obou testů ke změně došlo, signifikantní zlepšení nastalo opět u břišního svalstva. Zlepšení u T6 nás překvapilo, jak jsme uvedli výše. Původním záměrem bylo sloučení a statistické zpracování dvou testů na dynamickou sílu dohromady a dvou testů na statickou sílu dohromady. Od tohoto záměru jsme upustili, neboť lze velmi těžko sloučit rozdílné testy, kde jsou dány výsledky počtem opakování cviků u jednoho testu a u druhého výdrží v sekundách.

Celý výzkum byl proveden s maximální snahou o dodržení všech podmínek. Intervence stejně tak podmínky při testování byly pro všechny identické. Jedinou věc, které jsme nemohli zabránit, byla vnitřní motivace probandů. Všichni probandi vstoupili do kvaziexperimentu dobrovolně. Nicméně pozitivní motivace dosáhnout lepšího výsledku v posttestu než v pretestu mohla ovlivnit výsledek výzkumu stejně tak jako negativní motivace a snaha vyhnout se bolestivému stavu svalů po testování. Volní úsilí souvisí s motivací, kognitivními procesy, s charakterovými vlastnostmi a psychickou odolností jedince. (Slepička, Hošek, & Hátlová, 2009).

Výsledky výzkumu nás příjemně překvapily. Gymnastické posilování, stejně tak posilování v lekcích aerobiku, se využívá hlavně za účelem zvýšení úrovně síly bez výrazné svalové hypertrofie (Křištofič, 2014). Program ABE založený na posilování vlastní hmotností těla je účinný a cviky v něm aplikované tak mohou přispět k celkovému zlepšení kondice. Také Bunc a Skalská (2016) uvádějí, že chůze obohacená o přiměřené posilování s vlastní hmotností těla je dostatečný pohyb k ovlivnění tělesné zdatnosti mužů a žen středního věku. Můžeme konstatovat, že i zapojování plyometrických cviků v hodinách aerobiku je opodstatněné.

## 6 ZÁVĚR

Pohybový program ABE je jedna z mnoha možností silového tréninku, který vede ke zlepšení úrovně svalové síly zábavnou formou cvičením aerobiku s hudbou. Nejedná se o žádný jedinečný program, stejně tak se nejedná o žádné novinky v posilování. Program ABE byl vytvořen jako pohybová aktivita pro širokou veřejnost, s cílem zlepšit úroveň tělesné zdatnosti cvičenců a přispět k pozitivnímu ovlivnění kvality jejich života. Hlavním cílem výzkumu bylo ověření účinnosti IP – ABE při krátkodobé intervenci již při aplikaci 1x týdně. V případě pozitivních výsledků měla tato malá studie posloužit jako motivace ke cvičení pro širokou veřejnost a podpora cvičení bez pomůcek, posilování s vlastní hmotností těla, které má v dnešní době lehce inferiorní postavení vůči moderním formám posilování a vůči moderním cvičebním programům.

Provedením kvaziexperimentu se nám podařilo získat odpovědi na dané hypotézy:

H1: Svaly horních končetin po absolvování IP – ABE zaznamenají změnu u T1 (tricepsové kliky ve vzporu na začátku bradel) a nezaznamenají změnu u T6 (výdrž ve shybu nadhmatem).

Párový znaménkový test shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální skupiny vyloučil nulovou hypotézu jak u T1, tak u T6 (v obou případech  $p < 0,001 < 0,025$ , u T1  $d = 0,26$ , u T6  $d = 0,20$ ). Došlo ke změně u obou testů, i v T6, kde jsme změnu nepředpokládali.

*Nepotvrzeno – hypotézu zamítáme.*

H2: Působení IP – ABE signifikantně ovlivní břišní svaly v obou testech T2 (sedy lehy pokrčmo) i T5 (výdrž v sedu v záklonu s přednožením).

Párový znaménkový test vyloučil nulovou hypotézu obou testů na břišní svalstvo (v obou testech  $p < 0,001 < 0,025$ , u T2  $d = 0,62$ , u T5  $d = 0,68$ ). Wilcoxonův test bylo možné použít pouze u dynamického testu T2, kde také změnu potvrdil ( $p < 0,001 < 0,025$ ). Došlo k signifikantní změně u obou testů.

*Potvrzeno – hypotézu přijímáme.*

H3: Vliv IP – ABE nebude účinný na svaly dolních končetin, výbušná síla v T3 (skok do dálky z místa) a T4 (skok do výšky z místa) nezaznamená změny.

Nulová hypotéza byla v obou případech vyloučena jak párovým znaménkovým testem, tak Wilcoxonovým testem (v obou testech  $p < 0,001 < 0,025$ , u T3  $d = 0,23$ , u T4  $d = 0,30$ ). Zde jsme změnu nepředpokládali.

*Nepotvrzeno – hypotézu zamítáme.*

H4: Po aplikaci IP – ABE u obou testů vytrvalostní dynamické síly T1 (tricepsově kliky ve vzporu na začátku bradel) a T2 (sedy lehy pokrčmo) nastane změna.

V obou testech došlo ke změně, v obou případech párový znaménkový test vyloučil nulovou hypotézu (v obou testech  $p < 0,001 < 0,025$ , u T1  $d = 0,26$ , u T2  $d = 0,62$ ). Wilcoxonův test bylo možné použít pouze u T2, kde také vyloučením nulové hypotézy potvrdil změnu ( $p < 0,001 < 0,025$ ).

*Potvrzeno – hypotézu přijímáme.*

H5: U statické síly bude mít IP – ABE vliv na břišní svaly v T5 (výdrž v sedu v záklonu s přednožením) a nebude mít vliv na svaly paží v T6 (výdrž ve shybu nadhmatem).

Párový znaménkový test shody vyloučil nulovou hypotézu u obou testů, u T5 se jednalo o signifikantní zlepšení (v obou případech  $p < 0,001 < 0,025$ , u T5  $d = 0,68$ , u T6  $d = 0,20$ ). Došlo tedy ke změně u obou testů.

*Nepotvrzeno – hypotézu zamítáme.*

Ze statistického zpracování se ukázalo, že všechny motorické testy zaznamenaly u experimentální skupiny změnu, u všech testů došlo ke zlepšení. Hypotéza 1, 3 a 5 se nám nepotvrdila, neboť jsme předpokládali, že u T3 a T4, což jsou testy na dolní končetiny a výbušnou sílu, nedojde ke změně. Považovali jsme trénink plyometrické síly v podobě cvičení ABE 1x týdně za nedostatečný, a to se nám nepotvrdilo. Přínosem výzkumu je tedy i zjištění o účinnosti plyometrických cviků pro rozvoj explozivní síly. Tyto cviky nejsou v posilovacích aerobních lekcích jejich nezbytnou součástí, ale mohou být působivým zpestřením lekce. Stejně je tomu u T6, výdrž ve shybu nadhmatem, kde jsme také změnu nepředpokládali, neboť jsme považovali ABE za nedostatečný pro stimulaci svalů zapojených ve shybu nadhmatem.

Můžeme zhodnotit, že pohybový program ABE má při pravidelném cvičení, a to i 1x týdně po dobu tří měsíců, účinek na zlepšení úrovně vytrvalostní svalové síly, především na

břišní svalstvo. V těchto testech došlo k signifikantnímu zlepšení. Posilování břišního svalstva jako celku, ať už ve smyslu estetického, či především funkčního účinku, je nezbytnou součástí lekcí aerobiku. Je vhodné připomenout, jak je důležité, aby se přiměřená pohybová nebo sportovní aktivita stala prostředkem pro udržení zdraví a přispívala k harmonickému ovlivňování člověka po všech stránkách. Aerobní gymnastika s prvky posilování může být jednou z těchto možností. Touto studií jsme také chtěli poukázat na to, že není nutné pořizovat a používat moderní posilovací pomůcky, které jsou v poslední době hodně popularizované a občas i přeceňované, ale že trénink s hmotností vlastního těla je účinný a pro aerobik dostačující.

Z výsledků naší práce považujeme program ABE za přínosný a hodnotíme jeho vliv na úroveň svalové síly a její vybrané parametry jednoznačně pozitivně. Jak již bylo řečeno, program je určen široké veřejnosti v podobě komerčních lekcí posilovacích forem aerobiku. Program ABE je možné využít také ve smyslu doplňkového rozvíjecího pohybového programu pro výkonnostní sportovce. Použitelný je i jako inspirace při motivování k pohybu pro cvičitele, učitele TV i trenéry různých sportovních odvětví.

Závěrem můžeme jen dodat, že pohybová aktivita má nesporný vliv na zdraví jedince a proto věříme, že i posilovací formy aerobiku budou nadále přispívat ke zlepšení úrovně kvality života běžné populace.

## SEZNAM LITERATURY

1. APPELT, K., HORÁKOVÁ, D., & NOVOTNÝ, L. (1989). *Názvosloví pro cvičitele*. Praha: Olympia. ISBN: 80-7033-011-2.
2. BAJZÍKOVÁ, J. (2014). *Inovace výuky tělesné výchovy a sportu na fakultách TUL v rámci konceptu aktivního životního stylu. Balanční pomůcky nejen ke zlepšení atability, ale i kondice*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, ISBN: 978-80-7494-111-5.
3. BARTLETT, R. (2007). *Introduction to Sports Biomechanics, Analysing Human Movement Patterns, 2nd ed.* Abingdon: Routledge.
4. BARTUŇKOVÁ, S. (2010). *Stres a jeho mechanismy*. Praha: Karolinum, ISBN: 978-80-246-1874-6.
5. BARTUŇKOVÁ, S., HELLER, J., KOHLÍKOVÁ, E., PETR, M., SMITKA, K., ŠTEFFL, M., & VRÁNOVÁ, J. (2013). *Fyziologie pohybové zátěže*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, ISBN: 978-80-87647-06-6.
6. BLAHUŠOVÁ, E. (2005). *Wellnes, fitness*. Praha: Karolinum, ISBN: 80-246-0891-10.
7. BLAHUŠOVÁ, E. (2009). *Wellness: jak si udržet zdraví a pohodu*. Velké Bílovice: TeMi CZ, ISBN: 978-80-87156-33-9.
8. BLAHUTKOVÁ, M., JANOŠKOVÁ, H., MUCHOVÁ, M., & TOMÁNKOVÁ, K. (2013). *V dobré kondici i po šedesátce*. Brno: CPress, ISBN: 978-80-264-0163-6.
9. BORDIER, G. (1997). *Anatomie appliquée à la danse. Le corps humain, instrument de la danse*. Paris: Amphora, ISBN: 978-2851800343.
10. BOURDIEU, P. (2000). *Nadvláda mužů*. Praha: Karolinum, ISBN: 80-7184-775-5.
11. BRÖHMOVÁ, P. (1999). *Jsem já ze všech nejkrásnější?* Praha: Amulet, ISBN: 80-86299-17-1.
12. BUKOVSKÝ, I. (2007). *Návod na přežití pro muže*. Bratislava: AKV – Ambulancia

- klinické výživy, ISBN: 978-80-969739-5-8.
13. BUNC, V. (1990). *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Praha: Univerzita Karlova, ISBN: 80-7066-214-x.
  14. BUNC, V. (1995). Pojetí tělesné zdatnosti a jejích složek. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 61(5), 6-9.
  15. BUNC, V. (2008). Příčiny a detekce nadváhy a obezity dětí. In MUŽÍK, V., DOBRÝ, L., & SÜSS, V. *Tělesná výchova a sport mládeže v biologickém, psychologickém, sociálním a didaktickém kontextu*. Brno: Masarykova univerzita, s. 45-53. ISBN: 978-80-210-4589-7.
  16. BUNC, V. (2014). Hypokinéza – příčiny a následky. *Studia Kinanthropologica*, 15(3), 141-145.
  17. BUNC, V., & SKALSKÁ, M. (2012). Chůze jako prostředek ovlivnění zdatnosti a nadváhy nebo obezity. *Studia Kinanthropologica*, 8(3), 180-185.
  18. BUNC, V., & SKALSKÁ, M. (2016). Pohybové aktivity žen a mužů středního věku – benefity a problémy. *Studia Kinanthropologica*, 17(3), 223-233.
  19. BUNC, V., & ŠTILEC, M. (2007). Tělesné složení jako indikátor aktivního životního stylu seniorek. *Česká Kinantropologie*, 11(3), 17-23.
  20. BURSOVÁ, M. (2005). *Kompenzační cvičení*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-0948-2.
  21. BUSQUET, L. (2007). *Las cadenas musculares, Tomo 1 - Tronco y columna cervical y miembros superiores*. Barcelona: Paidotribo, ISBN: 978-84-8019-109-8.
  22. BUZKOVÁ, K. (2006a). *Fitness jóga*. Praha: Grada Publishing, ISBN: 80-247-1525-2.
  23. BUZKOVÁ, K. (2006b). *Strečink*. Praha: Grada Publishing, ISBN: 80-247-1342-X.
  24. CANTIENI, B. (2007). *Cvičení po porodu*. Brno: Computer press, ISBN: 978-80-251-1465-0.
  25. CATHALA, H. (2007). *Wellness: od vnějšího pohybu k vnitřnímu klidu*. Praha: Grada,



- ISBN: 978-80-247-2323-5.
26. COOPER, K. (1980). *Aerobní cvičení*. Praha: Olympia, ISBN: 27-025-80.
  27. COOPER, K. H. (1977). *The aerobics way*. New York: Bantam Books.
  28. ČIHÁK, R. (2011). *Anatomie 1 - třetí, upravené a doplněné vydání*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-3817-8.
  29. DAHLKE, R. (2009). *Nejlepší tipy pro zdraví*. Praha: Ikar, ISBN: 978-80-249-1301-8.
  30. DOLEŽAL, M., & JEBAVÝ, R. (2013). *Přirozený funkční trénink*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-4438-4.
  31. DOSTÁLOVÁ, I., & GAULALÁČOVÁ, P. (2006). *Vyšetřování svalového aparátu*. Olomouc: Hanex, ISBN: 80-85783-51-7.
  32. DOSTÁLOVÁ, I., & MIKLÁNKOVÁ, L. (2005). *Protahování a posilování pro zdraví*. Olomouc: Hanex, ISBN: 80-85783-47-9.
  33. DOŠLA, J., & MEŠKO, J. (2015). Silové schopnosti a jejich vliv na sportovní výkon v lezení. *Studia Sportiva*, 9(1), 45-53.
  34. DOVALIL, J., CHOUTKA, M., SVOBODA, B., HOŠEK, V., PERIČ, T., POTMĚŠIL, J., VRÁNOVÁ, J., & BUNC, V. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, ISBN: 978-80-7033-928-2.
  35. EBBEN, W. P., WURM, B., VANDER ZANDEN, T. L., SPADAVECCHIA, M. L., DUROCHER, J. J., BICKHAM, C. T., & PETERSHEK, E. J. (2011). Kinetic Analysis of Several Variations of Push-Ups. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(10), 2891-2894.
  36. ERFURT-COOPER, P., & COOPER, M. (2009). *Health and wellness tourism: spas and hot springs*. Buffalo, NY: Channel View Publications, ISBN: 9781845411114.
  37. ETCOFFOVÁ, N. L. (2002). *Proč krása vládne světem*. Praha: Columbus, ISBN: 80-7249-112-1.
  38. ETTINGER, W. H., WRIGHT, B. S., & BLAIR, S. N. (2007). *Fit po 50. Aktivním životem k dobré kondici a zdraví*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-2203-0.

39. FIALOVÁ, L. (2001). *Body image jako součást sebepojetí člověka*. Praha: Karlova univerzita v Praze, ISBN: 80-246-0173-7.
40. FIALOVÁ, L. (2006). *Moderní body image – jak se vyrovnat s kultem štíhlého těla*. Praha: Grada, ISBN: 80-247-1350-0.
41. FIALOVÁ, L. (2007). *Jak dosáhnout postavy snů aneb Možnosti a limity v korekci postavy*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-1622-0.
42. FIALOVÁ, L., MORAVCOVÁ, A., SCHLEGEL, P., & FOJTÍKOVÁ, M. (2011). Klientela poradenského centra zaměřeného na změnu životního stylu. *Česká kinantropologie*, 15(3), 94-101.
43. FIEDLER, M. (2003). *Hip hop forever*. Olomouc: Hanex, ISBN: 80-85783-41-4.
44. FLEISHMAN, E. (1964). *The structure and measurement of physical fitness*. Oxford, England : Prentice-Hall.
45. FRANCKH, P. (2010). *Zákon rezonance*. Olomouc: ANAG, ISBN: 80-7263-621-1.
46. GARBOVÁ, P., MORAVCOVÁ, A., & FIALOVÁ, L. (2011). Estetické pojetí tělesnosti. *Česká kinantropologie*, 15(3), 64-75.
47. GOODWIN, P., C., KOORTS, K., MACK, R., MAI, S., MORRISSEY, M., C., & HOOPER, D., M. (1999). Reliability of leg muscle electromyography in vertical jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 79(4), 374-378.
48. GRIFFIN, L. Y. (1997). *Women in Sport*. St. Louis: Mosby-Year Book.
49. GROGAN, S. (2008). *Body image. Understanding body dissatisfaction in men, women and children*. East Sussex: Routledge, ISBN: 0-203-00434-5.
50. HAINER, V., & kol. (2004). *Základy klinické obezitologie*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-3252-7.
51. HALADOVÁ, E., & NECHVÁTALOVÁ, L. (2010). *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, ISBN: 978-80-7013-516-7.

52. HAMBRECHT, K., & GERSTNER-MÜHLECK, I. (2002). *Bodytrainer-overball: cvičíme s malým míčem*. Praha: Ivo Železný, ISBN: 80-237-3813-5.
53. HAVLÍČKOVÁ, L., & kol. (2003). *Fyziologie tělesné zátěže I*. Praha: Karolinum, ISBN: 80-7184-875-1.
54. HEDERER, M. (2006). *Bodyforming, posilování a strečink pro plnoštíhlé ženy*. Brno: Computer Press, ISBN: 80-251-1201-2.
55. HELLER, J. (1996). *Funkční zátěžová diagnostika a její využití v přípravě triatlonistů*. In Metodický dopis 1/96. Praha: Český svaz triatlonu.
56. HELLER, J., & VODIČKA, P. (2011). *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Karolinum, ISBN: 978-80-246-1976-7.
57. HEMPELOVÁ, S. (2017). *Fasciální trénink: lepší pohyblivost, méně bolesti – s flexibilními a stabilními fasciemi!* Praha: Esence, ISBN: 978-80-7549-197-8.
58. HENDL, J., & REMR, J. (2017). *Metody výzkumu a evaluace*. Praha: Portál, ISBN: 978-80-262-1192-1.
59. HNÍZDIL, J., ŠAVLÍK, J., & CHVÁLOVÁ, O. (2005). *Vadné držení těla dětí*. Praha: Triton, ISBN: 80-7254-656-2.
60. HÖFLEROVÁ, H. (2004). *Cvičení ke zpevnění pánevního dna*. Praha, Plzeň: Beta – Dobrovský, ISBN: 80-7306-148-1.
61. HOLLAND, S. (2010). *Pole dancing, empowerment and embodiment*. New York: Palgrave Macmillan, ISBN: 0230210384.
62. HU, F., MANSON, J., & STAMPFER, M. (2001). Diet, lifestyle and the risk of type 2 diabetes melitus in women. *The New England Journal of Medicine*, 345(11), 790-797.
63. CHOPRA, D. (1994). *Perfektní zdraví. Jednota mysli a těla*. Praha: PRAGMA, ISBN: 80-85213-53-2.
64. CHOUTKA, M., & DOVALIL, J. (1991). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia, ISBN: 80-7033-099-6.
65. CHU, D. A. (2011). *Jumping into plyometrics. Second Edition*. Champaign, Human

- Kinetics, ISBN: 0-88011-846-6.
66. JANDA, V., HERBENOVÁ, A., JANDOVÁ, J., & PAVLŮ, D. (2004). *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-0722-8.
  67. JARKOVSKÁ, H. (1985). *Aerobní gymnastika*. Praha: Olympia, ISBN: 27-030-85.
  68. JARKOVSKÁ, H., & JARKOVSKÁ, M. (2005). *Posilování s vlastním tělem 417krát jinak*. Praha: Grada, ISBN: 80-247-0861-2.
  69. JEBAVÝ, R., & DOUBRAVSKÝ, P. (2011). *Posilování s medicinbaly*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-3364-7.
  70. JEBAVÝ, R., & ZUMR, T. (2009). *Posilování s balančními pomůckami*. Praha: Grada, ISBN: 80-247-2802-5.
  71. JEBAVÝ, R., HOJKA, V., & KAPLAN, A. (2017). *Kondiční trénink ve sportovních hrách*. Praha: Grada: ISBN: 978-80-247-4072-0.
  72. JEBAVÝ, R., HOJKA, V., CROSSAN, W., & BAUMRTOVÁ, S. (2016). A comparison of lower extremity explosive power among elite swimmers through out the yearly training cycle. *Česká kinantropologie*, 20(3), 89-97.
  73. JEBAVÝ, R., PERIČ, T., BALÁŠ, J., & ŠŤASTNÝ, P. (2013). Stimulace vytrvalostní síly prostřednictvím cvičení na nestabilních oporných plochách. *Studia Kinanthropologica*, 14 (2), 93-99.
  74. JOHNSON, M., BAUDIN, J. P., LEY, A. L., & COLLINS, D. F. (2017). A warm-up routine that incorporates a plyometric protocol potentiates the force generating capacity of the quadriceps muscles. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(1), 95-105.
  75. KINKOROVÁ, I., STRÁNSKÁ, E, & KOMARC, M. (2016). Změny tělesného složení u klientek čtyřměsíčního pohybového programu s prvky funkčního tréninku. *Česká kinantropologie*, 20(3), 54-61.
  76. KLEPLOVÁ, V., & PILNÁ, D. (2004). *Cvičení (nejen) pro seniory*. Olomouc: Poznání, ISBN: 80-86606-24-4.

77. KOLÁŘ, P. (2006). Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 4(13), 155-170.
78. KOLÁŘOVÁ, M., & KAČINETZOVÁ, A. (2005). *Pevné břicho*. Praha: Triton, ISBN: 80-7254-490-X.
79. Kolektiv autorů. (2009). *Gymnastika*. Praha: Karolinum, ISBN: 978-80-246-1733-6.
80. KOVÁŘ, R. (1997). *Eurofit pro dospělé: hodnocení zdravotních komponent tělesné zdatnosti*. Praha: Karolinum. ISBN: 80-7184-469-1.
81. KOVAŘÍKOVÁ, K. (2017). *Aerobik a fitness*. Praha: Karolinum, ISBN: 978-80-246-3649-8.
82. KREJČÍK, V. (2009). *Jóga v rytmu života*. Praha: Ikar, ISBN: 978-80-249-1205-9.
83. KRIŠTOFIČ, J. (2007). *Kondiční trénink: 207 cvičení s medicinbaly, expandery a aerobary*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-2197-2.
84. KRIŠTOFIČ, J. (2012). Posilování svalů tělesného jádra a funkční posilování – analýza, porovnání, benefity. *Česká kinantropologie*, 16(2), 56-65.
85. KRIŠTOFIČ, J. (2014). *Gymnastické posilování: Motoricko-funkční příprava*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, ISBN: 978-80-87647-15-8.
86. KŘIVOHLAVÝ, J. (2001). *Psychologie zdraví*. Praha: Portál, ISBN: 80-7178-551-2.
87. KUČERA, M., & DYLEVSKÝ, I. (1999). *Sportovní medicína*. Praha: Grada, ISBN: 80-7169-725-7.
88. KUFA, R., & ČERVINKOVÁ, R. (2008). *Plastická chirurgie: krok za krokem*. Praha: XYZ s.r.o., ISBN: 978-80-7388-045-3.
89. KUMANYIKA, S., JEFFERY, R., & MORABIA, A. (2002). Obesity prevention: the case for action. *International Journal of Obesity Relat. Metab. Disord.*, 26(3), 425–436.
90. LARSEN, CH., LARSEN, C., & HARTELT, O. (2010). *Držení těla - analýza a způsoby zlepšení*. Olomouc: Poznání, ISBN: 978-80-86606-93-4.

91. LAUREN, M., & CLARK, J. (2013). *Tělo jako posilovna: Bible posilovacích cviků vlastní vahou*. Bratislava: Timy Partners, ISBN: 978-80-89311-50-7.
92. LEVITOVÁ, A., & HOŠKOVÁ, B. (2015). *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-4836-8.
93. LOJKOVÁ, D. (2012). *Získejte rovnováhu těla, mysli, duše a ducha*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-2268-9.
94. MACÁKOVÁ, M. (2001). *Aerobik*. Praha: Grada, ISBN: 80-247-0057-3.
95. MALÁTOVÁ, R. (2012). Vliv cílené pohybové aktivity na utváření návyku správného držení těla. *Studia Kinanthropologica*, 8(3), 248-254.
96. MALÁTOVÁ, R., & DŘEVIKOVSKÁ, P. (2008). Testování břišních svalů. *Studia Kinanthropologica*, 9(1), 121-126.
97. MCGINNIS, P., M. (1999). *Biomechanics of Sport and Exercise*. New York: State University of New York Cortland.
98. MEHTA, S., MEHTA, M., & MEHTA, S. (1992). *Jóga podle Iyengara*. Bratislava: Šport, ISBN: 80-7096-218-6.
99. MĚKOTA, K., & KOVÁŘ, R. (1997). Univerzální motodiagnostický systém Unifittest (6 – 60). *Česká kinantropologie*, 1(1), 29-41.
100. MĚKOTA, K. (2000). Definice a struktura motorických schopností. *Česká kinantropologie*, 4(1), 59-69.
101. MĚKOTA, K., & BLAHUŠ, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, ISBN: 14-467-83.
102. MĚKOTA, K., & KOVÁŘ, R. (1996). *Unifittest (6 - 60) Manuál pro hodnocení základní motorické výkonnosti a vybraných charakteristik tělesné stavby mládeže a dospělých v České republice*. Ostrava: Pedagogická fakulta Ostravské university, ISBN: 80-7042-111-8.
103. MĚKOTA, K., & NOVOSAD, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Universita Palackého, ISBN: 80-244-0981-x.

104. MILLMAN, D. (2000). *Dvanáct bran na cestě k osobnímu růstu*. Praha: Práh, ISBN: 80-7252-033-4.
105. MÜLLEROVÁ, A. (2008). *Wellness jako životní styl*. Brno: ERA group, ISBN: 978-80-7366-134-2.
106. NAGYOVÁ, L., ONDRUŠOVÁ, L., & KOLÁRIKOVÁ, A. (2017). Tesnosť vzťahov medzi objektívnym a subjektívnym hodnotením zaťaženia v aerobiku v rôznom prostredí. *Studia Kinanthropologica*, 18 (2), 115-123.
107. NESSER, T. (2008). The relationship between core stability and performance in division I football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(6), 1750-1754.
108. NEUMAN, J. (2003). *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. Praha: Portál, ISBN: 80-7178-730-2.
109. NOVOTNÁ, V., ČECHOVSKÁ, I., & BUNC, V. (2006). *Fit programy pro ženy*. Praha: Grada, ISBN: 80-247-1191-5.
110. NOVOTNÁ, V., ŠIMŮNKOVÁ, I., & CHRUDIMSKÝ, J. (2013). Gymnastika v programech pohybových aktivit sportu pro všechny. *Česká kinantropologie*, 17(3), 23-31.
111. NOVOTNÝ, J. (2003). *Kapitoly sportovní medicíny*. Brno: Paido, ISBN: 80-7315-064-6.
112. NOVOTNÝ, J., & BERNACIKOVÁ, M. (2010). Poznámky k energetickému metabolismu svalových vláken. In ZVONAR, M., KORVAS, P., & NYKODÝM, J. *Pohybové a zdravotní aspekty v kinantropologickém výzkumu*. Brno: Masarykova univerzita, ISBN: 978-80-210-5176-8.
113. PAVLÍK, J. (1996). *Silové schopnosti člověka*. Brno: Masarykova universita, ISBN: 80-210-1462-8.
114. PAVLUCH, L., & FROLÍKOVÁ, K. (2004). *Osobní trenér - cvičíme ve fitness centru*. Praha: Grada, ISBN: 80-247-0678-4.
115. PÉREZ, B., & GREENWOOD-ROBINSON, M. (2009). *Zumba*. Praha: Ikar, ISBN:

- 978-80-249-1365-0.
116. PERIČ, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-4218-2.
  117. PERIČ, T., & DOVALIL, J. (2010). *Sportovní trénink*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-2118-7.
  118. PETRÁČKOVÁ, J. (2011). Analýza image sportovních značek Adidas a Nike. *Česká kinantropologie*, 15(3), 26-40.
  119. PINTÉR, L. (2007). *Estetická chirurgie*. Hradec Králové: Nucleus HK, ISBN: 978-80-87009-23-9.
  120. PLACHETA, Z., SIEGLOVÁ, J., & ŠTEJFA, M. (1999). *Zátěžová diagnostika v ambulanci a klinické praxi*. Praha: Grada, ISBN: 80-7169-271-9.
  121. PRICE, W. (2009). *Nutrition and Physical Degeneration*. Lemon Grove: Price-Pottenger Nutrition Foundation, ISBN: 0916764203.
  122. PUNCH, K. F. (2008). *Základy kvantitativního šetření*. Praha: Portál, ISBN: 978-80-7367-381-9.
  123. PUNCH, K. F. (2015). *Úspěšný návrh výzkumu*. Praha: Portál, ISBN: 978-80-262-0980-5.
  124. ROZIM, R. (2008). Hodnotenie odrazovej výbušnosti slovenskej reprezentácie v basketbale v kategórii chlapci U14. *Studia Kinanthropologica*, 9(1), 153-155.
  125. SEKOT, A. (2008). *Sociologické problémy sportu*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-2562-8.
  126. SHARKEY, J. B., & GASKILL, S. E. (2013). *Fitness and Health. Seventh Edition*. Human Kinetics, ISBN: 978-0-7360-9937-0.
  127. SCHEERDER, J., VANDERMEERSCHEN, H., VAN TUYCKOM, CH., HOEKMAN, R., BREEDVELD, K., & VOS, S. (2011). *Understanding the game, sport participation in Europe: Facts, reflections and recommendations*. Belgium: Faculty of Kinesiology and Rehabilitation Sciences, K. U. Leuven.
  128. SCHUHN, J., & TRUNZ-CARLISI, E. (2009). *Bodystyling po čtyřicítce*. Praha:



- Vašut, ISBN: 978-80-7236-661-3.
129. SKOPOVÁ, M., & BERÁNKOVÁ, J. (2008). *Aerobik – kompletní průvodce*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-1746-3.
  130. SKOPOVÁ, M., & ZÍTKO, M. (2005). *Základní gymnastika*. Praha: Karolinum, ISBN: 80-246-0973-8.
  131. SLEPIČKA, P., HOŠEK, V., & HÁTLOVÁ, B. (2009). *Psychologie sportu*. Praha: Karolinum, ISBN: 978-80-246-1602-5.
  132. SLEPIČKOVÁ, I. (2000). *Sport a volný čas*. Praha: Karolinum, ISBN: 80-246-0044-7.
  133. SPÄGELE, T., KISTNER, A. & GOLLHOFER, A. (1999). Modelling, simulation and optimisation of a human vertical jump. *Journal of Biomechanics*, 32(5), 521-530.
  134. Special Eurobarometer 412. (2014). *Sport and Physical activity: Report*. Wave EB80.2 – TNS Opinion & Social, ISBN: 978-92-79-36836-3.
  135. STACKEOVÁ, D. (2013). *Fitness manuál pro ženy: cvičení ve fitness centru*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-4437-7.
  136. SVIJÁŠ, A. (2003). *Chceš být zdravý? S chutí do toho!* Praha: Lott, ISBN: 80-903193-2-7.
  137. ŠČIBRÁNY, A., OLASZ, D., & VANDERKA, M. (2015). Efekt dvouh diferencovaných tonizací na výbušnou sílu a akceleračnou rychlost' fotbalistov. *Česká kinantropologie*, 19(3), 30-40.
  138. ŠTEFFL, M., PETR, M., & KOHLÍKOVÁ, E. (2012). Benefity pohybových aktivit v primární prevenci sarkopenie. *Studia Kinanthropologica*, 8(3), 388-392.
  139. THURGOOD, G., & PATERNOSTER, M. (2014). *Core trénink*. Praha: Slovart, ISBN: 978-80-7391-851-4.
  140. TIHANYI, J. (2012). Development of explosive strength according to muscle fibers types. *Modern Athlete and Coach*, 37, 1, 12-15.
  141. TICHÝ, M. (1994). *Funkční diagnostika pohybového aparátu*. Praha: Palestra.

142. TRÖNDLE, P. (2008). *Wellness: domácí rozmazlování*. Praha: Grada, ISBN: 978-80-247-2528-4.
143. VAIDOVÁ, E., & KAPLAN, A. (2012). Plyometrická metoda posilování v kondiční přípravě fotbalisty. *Česká kinantropologie*, 16(2), 35-44.
144. VANDERKA, M., KOJNOK, M., & LONGOVÁ, K. (2013). Vplyv plyometrického tréningu na zmeny silových schopností vrcholových volejbalistiek. *Studia Sportiva*, 2,5-13.
145. VÉLE, F. (2006). *Kineziologie*. Praha: Triton, ISBN: 80-7254-837-9.
146. VOSS, D. E., IONTA, M. K., & MYERS, B. J. (1992). *Facilitazione neuromuscolare propriocettiva*. 3<sup>a</sup> edizione. Italia: Piccin, ISBN: 978-8829909308.
147. VYSUŠILOVÁ, H. (2007). *Pilates – balanční cvičení*. Praha: Ars-ci, ISBN: 978-80-86078-68-7.
148. World Health Organisation. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation, WHO Technical Report Series 894 Geneva.
149. YALOMOVÁ, M. (1999). *Dějiny ňadra*. Praha: Rybka Publishers, ISBN: 80-86182-92-4.
150. ZEMAN, J. (2001). *Žena a krása: k otázkám erotologické estetiky*. Hradec Králové Gaudea-mus, ISBN: 80-7041-352-2.
151. ZÍTKO, M., & SKOPOVÁ, M. (1999). *Fit sestavy*. Praha: Olympia, ISBN: 80-7033-609-9.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

**Obrázek 1:** Strukturované členění motorických schopností (Měkota & Novosad, 2005)  
– s. 34

**Obrázek 2:** Dělení gymnastiky (Novotná, V., Panská, Š., & Chrudimský, J. (2009). in  
Gymnastika, kolektiv autorů) – s.53

**Obrázek 3:** Boxplot (krabicový diagram) (vlastní zpracování) – 105

# SEZNAM TABULEK

(všechny tabulky – vlastní zpracování)

- Tabulka 1:** Charakteristika výzkumného souboru – s. 101
- Tabulka 2:** Základní popisné statistické veličiny T1 – s. 108
- Tabulka 3:** Testy shody naměřených dat T1 s normálním rozložením – s. 109
- Tabulka 4:** Testy shody naměřených dat T1 s logaritmicko-normálním rozložením – s. 111
- Tabulka 5:** Základní popisné statistické veličiny T2 – s. 112
- Tabulka 6:** Testy shody naměřených dat T2 s normálním rozložením – s. 113
- Tabulka 7:** Základní popisné statistické veličiny T3 – s. 114
- Tabulka 8:** Testy shody naměřených dat T3 s normálním rozložením – s. 115
- Tabulka 9:** Testy shody naměřených dat T3 s logaritmicko-normálním rozložením – s. 116
- Tabulka 10:** Základní popisné statistické veličiny T4 – s. 117
- Tabulka 11:** Testy shody naměřených dat T4 s normálním rozložením – s. 118
- Tabulka 12:** Základní popisné statistické veličiny T5 – s. 119
- Tabulka 13:** Testy shody naměřených dat T5 s normálním rozložením – s. 120
- Tabulka 14:** Testy shody naměřených dat T5 s logaritmicko-normálním rozložením – s. 121
- Tabulka 15:** Základní popisné statistické veličiny T6 – s. 122
- Tabulka 16:** Testy shody naměřených dat T6 s normálním rozložením – s. 123
- Tabulka 17:** Testy shody naměřených dat T6 s logaritmicko-normálním rozložením – s. 124
- Tabulka 18:** Statistika rozdílů pro experimentální skupinu pro T1 – s. 126
- Tabulka 19:** Statistika rozdílů pro kontrolní skupinu pro T1 – s. 126
- Tabulka 20:** Výsledné pravděpodobnostní hodnoty shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální a kontrolní skupiny pro T1 – s. 127

- Tabulka 21:** Statistika rozdílů pro experimentální skupinu pro T2 – s. 128
- Tabulka 22:** Statistika rozdílů pro kontrolní skupinu pro T2 – s. 128
- Tabulka 23:** Výsledné pravděpodobnostní hodnoty shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální a kontrolní skupiny pro T2 – s. 129
- Tabulka 24:** Statistika rozdílů pro experimentální skupinu pro T3 – s. 130
- Tabulka 25:** Statistika rozdílů pro kontrolní skupinu pro T3 – s. 130
- Tabulka 26:** Výsledné pravděpodobnostní hodnoty shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální a kontrolní skupiny pro T3 – s. 131
- Tabulka 27:** Statistika rozdílů pro experimentální skupinu pro T4 – s. 132
- Tabulka 28:** Statistika rozdílů pro kontrolní skupinu pro T4 – s. 132
- Tabulka 29:** Výsledné pravděpodobnostní hodnoty shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální a kontrolní skupiny pro T4 – s. 133
- Tabulka 30:** Statistika rozdílů pro experimentální skupinu pro T5 – s. 134
- Tabulka 31:** Statistika rozdílů pro kontrolní skupinu pro T5 – s. 134
- Tabulka 32:** Výsledné pravděpodobnostní hodnoty shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální a kontrolní skupiny pro T5 – s. 136
- Tabulka 33:** Statistika rozdílů pro experimentální skupinu pro T6 – s. 137
- Tabulka 34:** Statistika rozdílů pro kontrolní skupinu pro T6 – s. 137
- Tabulka 35:** Výsledné pravděpodobnostní hodnoty shody rozložení měřené veličiny v pretestu a posttestu u experimentální a kontrolní skupiny pro T6 – s. 139

# SEZNAM GRAFŮ

(všechny grafy – vlastní zpracování)

- Graf 1:** Histogram T1 a teoretické normální rozdělení – s. 109
- Graf 2:** Q-Q plot shody naměřených dat T1 a normálního rozdělení – s. 110
- Graf 3:** Q-Q plot shody naměřených dat T1 a logaritmicko-normálního rozdělení – s. 111
- Graf 4:** Histogram T2 a teoretické normální rozdělení – s. 112
- Graf 5:** Q-Q plot shody naměřených dat T2 a normálního rozdělení – s. 113
- Graf 6:** Histogram T3 a teoretické normální rozdělení – s. 114
- Graf 7:** Q-Q plot shody naměřených dat T3 a normálního rozdělení – s. 115
- Graf 8:** Q-Q plot shody naměřených dat T3 a logaritmicko-normálního rozdělení – s. 116
- Graf 9:** Histogram T4 a teoretické normální rozdělení – s. 117
- Graf 10:** Q-Q plot shody naměřených dat T4 a normálního rozdělení – s. 118
- Graf 11:** Histogram T5 a teoretické normální rozdělení – s. 119
- Graf 12:** Q-Q plot shody naměřených dat T5 a normálního rozdělení – s. 120
- Graf 13:** Q-Q plot shody naměřených dat T5 a logaritmicko-normálního rozdělení – s. 121
- Graf 14:** Histogram T6 a teoretické normální rozdělení – s. 122
- Graf 15:** Q-Q plot shody naměřených dat T6 a normálního rozdělení – s. 123
- Graf 16:** Q-Q plot shody naměřených dat T6 a logaritmicko-normálního rozdělení – s. 124
- Graf 17:** Boxplot pro T1 – s. 127
- Graf 18:** Boxplot pro T2 – s. 129

- Graf 19:** Boxplot pro T3 – s. 131
- Graf 20:** Boxplot pro T4 – s. 133
- Graf 21:** Boxplot pro T5 – s. 135
- Graf 22:** Boxplot pro T6 – s. 138
- Graf 23:** Boxploty pro dvojici testů dynamické síly - T1 a T2 – s. 140
- Graf 24:** Boxploty pro dvojici testů statické síly - T5 a T6 – s. 140
- Graf 25:** Boxploty pro dvojici testů plyometrické síly - T3 a T4 – s. 141
- Graf 26:** Scatter plot T1 x T2 – s. 143
- Graf 27:** Scatter plot T1 x T3 – s. 143
- Graf 28:** Scatter plot T1 x T4 – s. 144
- Graf 29:** Scatter plot T1 x T5 – s. 144
- Graf 30:** Scatter plot T1 x T6 – s. 145
- Graf 31:** Scatter plot T2 x T3 – s. 145
- Graf 32:** Scatter plot T2 x T4 – s. 146
- Graf 33:** Scatter plot T2 x T5 – s. 146
- Graf 34:** Scatter plot T2 x T6 – s. 147
- Graf 35:** Scatter plot T3 x T4 – s. 147
- Graf 36:** Scatter plot T3 x T5 – s. 148
- Graf 37:** Scatter plot T3 x T6 – s. 148
- Graf 38:** Scatter plot T4 x T5 – s. 149
- Graf 39:** Scatter plot T4 x T6 – s. 149
- Graf 40:** Scatter plot T5 x T6 – s. 150

# PŘÍLOHY

## PŘEHLED TESTŮ

vstup/výstup (pretest/posttest)

T1 – Tricepsově kliky ve vzporu na začátku bradel

počet kliků - dynamická vytrvalostní síla - horní končetiny

T2 – Sedy lehy pokrčmo

počet sedů lehů - dynamická vytrvalostní síla - břišní svalstvo

T3 – Skok do dálky z místa

vzdálenost v centimetrech - výbušná plyometrická síla - dolní končetiny

T4 – Skok do výšky z místa, vertikální skok

vzdálenost v centimetrech - výbušná plyometrická síla - dolní končetiny

T5 – Výdrž v sedu v záklonu s přednožením

čas ve výdrži v min:sec -statická vytrvalostní síla - břišní svalstvo

T6 – Výdrž ve shybu nadhmatem

čas ve výdrži v min:sec - statická vytrvalostní síla - horní končetiny

**Experimentální skupina 1 (n = 25), muži (n = 17) + ženy (n = 8) – 2012**

N		T1	T1pos	T2	T2pos	T3	T3pos	T4	T4pos	T5	T5pos	T6	T6pos
01	M	20	37	45	65	225	229	53	57	2:32	2:52	1:00	0:52
02	M	17	20	42	50	232	237	46	49	1:47	2:13	0:33	0:41
03	M	10	20	47	55	227	234	55	58	1:07	1:30	0:53	0:56
04	M	12	13	36	38	233	239	57	59	0:15	0:35	0:44	0:39
05	M	4	8	35	47	158	187	58	54	0:52	1:05	0:10	0:11
06	Ž	1	2	42	43	185	188	40	42	1:15	1:30	0:11	0:12



07	M	10	17	49	52	234	231	55	49	1:32	1:27	0:46	0:42
08	Ž	0	0	41	40	150	164	37	36	0:58	1:02	0:05	0:07
09	Ž	0	0	42	53	179	186	37	39	0:54	1:05	0:10	0:13
10	M	12	10	42	57	262	256	72	67	2:00	1:51	0:11	0:17
11	M	12	10	44	42	261	262	53	55	1:08	1:36	0:28	0:34
12	M	33	38	75	65	236	234	56	61	1:40	2:14	1:05	1:00
13	M	11	12	37	42	241	245	46	49	0:22	0:41	0:33	0:37
14	M	31	32	40	48	265	267	63	65	0:50	1:24	0:50	0:52
15	M	30	16	44	49	241	254	56	62	0:50	1:32	0:50	0:54
16	M	9	11	38	45	211	221	53	59	0:51	0:57	0:32	0:27
17	Ž	3	3	48	62	185	189	37	39	1:12	1:34	0:15	0:15
18	M	10	11	44	43	241	239	54	56	0:18	0:26	0:19	0:18
19	M	15	10	55	63	256	263	67	69	1:08	1:17	0:15	0:16
20	M	14	7	47	48	234	232	55	57	0:57	1:13	0:12	0:17
21	Ž	0	0	31	34	148	153	39	37	1:40	1:27	0:03	0:04
22	Ž	0	0	34	38	165	170	36	38	0:58	1:12	0:07	0:09
23	Ž	4	4	47	49	183	189	39	42	1:35	2:00	0:10	0:15
24	Ž	0	0	45	52	177	182	45	44	1:25	1:57	0:15	0:17
25	M	31	20	62	75	255	261	67	65	2:19	2:45	0:37	0:42

**Experimentální skupina 2 (n = 17), muži (n = 12) + ženy (n = 5) – 2013**

n		T1	T1pos	T2	T2pos	T3	T3pos	T4	T4pos	T5	T5pos	T6	T6pos
01	Ž	11	20	55	58	216	221	28	47	2:00	4:00	0:30	0:36
02	M	18	20	42	49	241	253	53	60	1:00	1:27	0:31	0:38
03	M	20	30	62	64	246	240	52	57	2:27	2:41	0:43	0:50

04	M	11	15	55	64	206	222	49	50	2:00	2:13	0:34	0:40
05	M	15	16	55	54	225	227	44	47	2:03	2:00	0:15	0:16
06	M	6	6	16	40	154	181	48	49	0:55	1:00	0:17	0:15
07	M	17	20	46	44	230	229	53	55	2:10	3:12	0:40	0:42
08	M	15	23	52	58	218	219	43	49	1:19	1:44	0:35	0:36
09	Ž	3	4	47	53	228	220	43	44	1:02	1:48	0:10	0:08
10	Ž	1	4	50	57	205	208	22	27	1:07	1:15	0:14	0:21
11	M	11	17	46	45	246	270	54	49	1:05	1:12	0:41	0:45
12	Ž	0	0	38	31	173	172	42	46	0:35	3:18	0:04	0:05
13	M	11	12	49	49	224	222	53	52	1:00	1:15	0:30	0:27
14	M	15	21	52	58	199	194	39	39	2:07	2:35	0:07	0:10
15	Ž	0	0	32	35	172	186	23	37	0:43	1:26	0:02	0:06
16	M	16	18	53	53	207	219	44	48	0:43	2:33	0:11	0:24
17	M	13	14	60	57	215	211	51	48	1:33	1:02	0:45	0:42

**Experimentální skupina 3 (n = 28), muži (n = 16) + ženy (n = 12) – 2014**

n		T1	T1pos	T2	T2pos	T3	T3pos	T4	T4pos	T5	T5pos	T6	T6pos
01	M	20	26	54	65	235	253	51	56	1:00	1:34	0:35	0:41
02	M	20	30	46	49	227	236	44	50	1:00	1:30	0:16	0:30
03	Ž	0	0	34	43	140	152	31	31	0:40	1:12	0:05	0:08
04	M	26	41	34	57	215	230	52	57	1:19	1:35	0:37	0:44
05	Ž	3	5	53	65	148	166	34	34	2:00	2:30	0:04	0:05
06	M	27	42	52	59	237	243	50	55	2:00	2:35	0:38	0:46
07	Ž	3	4	28	30	165	174	34	37	2:05	2:30	0:02	0:03
08	M	18	22	42	47	263	279	58	65	1:03	1:20	0:24	0:30

09	Ž	10	14	58	64	166	197	35	38	1:20	2:00	0:05	0:10
10	Ž	1	1	52	56	169	182	32	36	1:07	1:12	0:01	0:02
11	M	12	17	47	53	245	256	58	62	1:35	1:46	0:18	0:29
12	M	13	14	48	55	223	234	55	57	0:32	1:08	0:42	0:42
13	Ž	0	1	37	51	167	176	34	46	1:30	2:14	0:02	0:12
14	M	17	20	35	51	227	230	49	51	0:50	1:20	0:14	0:18
15	M	15	21	31	45	203	211	45	49	0:47	1:07	0:18	0:27
16	M	20	28	45	54	257	260	58	59	1:00	1:20	0:44	0:49
17	M	15	18	57	61	229	234	45	49	1:01	1:30	0:34	0:37
18	Ž	2	2	41	45	198	201	41	42	0:51	1:05	0:13	0:20
19	Ž	10	15	46	51	204	217	40	40	2:13	3:00	0:15	0:21
20	Ž	0	0	44	47	168	173	34	39	1:00	1:30	0:03	0:04
21	M	13	17	53	60	244	248	49	52	0:50	1:22	0:30	0:36
22	M	24	26	60	62	231	237	44	48	2:00	2:32	1:00	1:05
23	M	12	15	50	58	229	234	45	49	0:40	1:02	0:45	0:56
24	M	32	42	47	55	219	241	48	50	1:07	1:30	1:00	1:03
25	Ž	1	3	35	54	203	219	39	47	1:30	2:00	0:20	0:26
26	M	34	44	70	84	230	237	46	50	2:13	3:02	0:47	0:51
27	Ž	5	7	67	70	194	195	37	41	2:39	4:00	0:14	0:17
28	Ž	1	3	47	53	188	200	47	50	0:52	1:29	0:08	0:15

**Kontrolní skupina 4 (n = 25), muži (n = 17) + ženy (n = 8) – 2014**

n		T1	T1pos	T2	T2pos	T3	T3pos	T4	T4pos	T5	T5pos	T6	T6pos
01	M	20	14	52	41	203	186	38	35	0:51	0:48	0:21	0:12
02	M	20	20	42	50	250	245	41	37	1:40	1:45	0:30	0:25
03	M	10	10	38	52	232	247	50	53	0:51	0:47	0:26	0:24

04	M	13	5	45	48	194	218	43	47	0:30	0:45	0:20	0:15
05	Ž	0	0	37	45	154	167	33	34	1:05	1:10	0:04	0:03
06	Ž	0	0	34	44	162	160	36	34	1:00	1:07	0:04	0:02
07	Ž	0	0	37	40	166	168	39	38	0:35	0:42	0:01	0:01
08	Ž	0	0	59	64	151	158	30	32	1:38	1:34	0:08	0:05
09	Ž	0	0	33	37	180	185	34	36	1:01	0:53	0:03	0:02
10	Ž	0	0	42	42	162	160	36	35	1:16	1:10	0:18	0:15
11	Ž	0	0	34	39	184	187	39	41	0:54	1:04	0:39	0:34
12	Ž	0	0	32	39	150	163	32	35	0:41	0:52	0:02	0:02
13	M	4	5	46	42	217	219	42	43	1:00	1:05	0:16	0:11
14	M	25	22	46	50	189	187	38	40	1:01	1:03	0:43	0:27
15	M	10	8	60	57	222	231	44	42	2:00	1:50	0:30	0:22
16	M	9	9	42	43	208	212	54	51	1:00	1:13	0:27	0:19
17	M	12	10	45	47	187	187	45	47	1:50	1:37	0:48	0:39
18	M	15	13	60	61	251	253	63	59	1:30	1:26	0:19	0:15
19	M	6	4	41	38	211	215	40	42	1:47	1:33	0:10	0:09
20	M	20	22	45	48	224	229	47	48	1:13	1:20	0:37	0:35
21	M	10	10	51	52	254	256	53	52	1:10	1:12	0:35	0:37
22	M	12	14	74	65	205	198	47	45	1:02	1:00	0:34	0:26
23	M	20	20	65	63	224	218	50	52	1:34	1:37	0:42	0:29
24	M	20	20	41	45	246	245	52	49	1:06	1:00	0:40	0:32
25	M	18	22	48	52	245	247	50	53	1:30	1:45	0:37	0:39