

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

Změny svalové síly a tělesného složení po absolvování
kruhového tréninku pro ženy "FitCurves"

Bakalářská práce

Autor: Bc. Blanka Hübnerová, Management sportu a trenérství

Vedoucí práce: Doc. PaedDr. Michal Lehnert, Dr.

Olomouc 2014

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Blanka Hübnerová

Název závěrečné písemné práce: Změny svalové síly a tělesného složení po absolvování kruhového tréninku pro ženy „FitCurves“.

Pracoviště: Katedra sportu

Vedoucí: Doc. PaedDr. Michal Lehnert, Dr.

Rok obhajoby: 2014

Abstrakt: Cílem bakalářské práce je zhodnotit změny svalové síly a tělesného složení po absolvování kruhového tréninku pro ženy FitCurves. Změny byly zaznamenávány u klientek klubu FitCurves (n=9, průměrný věk 36,2±9,97). Probandky navštěvovaly tréninkový program FitCurves 3x týdně po dobu 12 týdnů. Každá probandka absolvovala vstupní, průběžné a výstupní testování. Diagnostika tělesného složení byla provedena na přístroji InBody 230. Testování změny izometrické síly svalů kolenního kloubu bylo realizováno prostřednictvím izokinetického dynamometru ISOMED 2000, maximální anaerobní výkon jsme zjišťovali pomocí Wingate testu a silová vytrvalost břišních svalů byla prověřována testem „Partial curl up“. Hodnocení věcné významnosti rozdílů koeficientem velikosti účinku ukázalo na věcně významné změny u hodnot silové vytrvalosti břišních svalů. Střední efekt byl zaznamenán u maximálního anaerobního výkonu. Parametry tělesného složení nebyly významně změněny.

Klíčová slova: Zdraví životní styl, pohybová aktivita, zdravotně orientovaná tělesná zdatnost, ISOMED 2000, Wingate test.

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Blanka Hübnerová

Title of the thesis: The changes of muscle strength and body composition after completing circuit training for women "FitCurves".

Department: Department of sport

Supervisor: Doc. PaedDr. Michal Lehnert, Dr.

The year of presentation: 2014

Abstract: The aim of this study is to evaluate changes of muscle strength and body composition after attending circuit training for women FitCurves. Changes were recorded at the club FitCurves clients (n=9, mean age 36.2±9.97). Participated women had to attend training program FitCurves 3 times per week for 12 weeks. Each subject underwent an input, control and output testing. Diagnosis of body composition was done on the device InBody 230. Isometric strength changes test of the knee joint was realized on the isokinetic dynamometer ISOMED 2000, maximal anaerobic power was checked by the Wingate test and power endurance of abdominal muscle was examined through the "Partial curl up" test. The evaluation of material significance difference by the effect size coefficient showed materially significant effect of the power endurance of abdominal muscles. Medium effect was observed for the increase of the absolute value of the peak power. No significant changes were found in body composition analysis.

Keywords: Health life style, physical fitness, health-related fitness, ISOMED 2000, Wingate test.

I agree with the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem závěrečnou písemnou práci zpracovala samostatně s odbornou pomocí Doc. PaedDr. Michala Lehnerta, Dr., uvedla všechny použité literární a odborné zdroje a řídila se zásadami vědecké etiky.

V Olomouci dne 20. června 2014

.....

Děkuji vedoucímu mé bakalářské práce, Doc. PaedDr. Michala Lehnertovi, Dr., za odborné vedení, rady a pomoc při zpracování této práce. Dále panu PhDr. Dr. Martinu Sigmundovi, Ph.D. za pomoc při diagnostice tělesného složení. Slečně Mgr. Zuzaně Xaverové, Mgr. Petru Chvojkovi a PhDr. Petru Šťastnému, Ph.D. za odbornou asistenci při testování. Mé poděkování patří také ženám, které se přihlásily do této studie a v neposlední řadě velké díky mé rodině za podporu při dokončení studia.

OBSAH

1 ÚVOD	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ	9
2.1 Zdravý životní styl	9
2.1.1 Zdraví.....	10
2.1.2 Pohybová aktivita	11
2.2 Tělesná zdatnost.....	13
2.2.1 Výkonově orientovaná tělesná zdatnost.....	16
2.2.2 Zdravotně orientovaná tělesná zdatnost.....	16
2.3 Svalová síla	20
2.3.1 Druhy svalové síly.....	22
2.3.2 Metody tréninku síly	24
2.3.3 Specifika tréninku žen.....	31
3 CÍLE	33
3.1 Hlavní cíl práce	33
3.2 Úkoly.....	33
3.3 Výzkumné otázky	33
4 METODIKA	34
4.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	34
4.2 Charakteristika tréninkového programu.....	35
4.3 Postup měření.....	35
4.4 Zpracování výsledků	38
5 VÝSLEDKY	39
5.1 Vyjádření k výzkumným otázkám	42
6 DISKUZE	43
7 ZÁVĚRY	50
8 SOUHRN	51
9 SUMMARY	53
10 REFERENČNÍ SEZNAM	55

11 PŘÍLOHY	62
-------------------------	-----------

1 ÚVOD

Kruhový trénink je metoda cvičení, která u nás v České republice zažívá veliký rozmach. Jedná se o 30 minutové lekce, které se skládají ze cvičení na posilovacích strojích a ze cviků posilujících kardiovaskulární systém.

Kruhový trénink, především pro ženy, je velmi módní záležitostí. Často se k provozování využívá koupě franšízy s již ověřenou značkou a know-how. V Olomouci se od roku 2010 otevřelo již 5 klubů, které se zaměřují na kruhový trénink pro ženy. Naše studie byla provedena s klientkami klubu FitCurves Olomouc. FitCurves nabízel ženám metodu kruhového tréninku jako první v Olomouci.

Diplomová práce posuzuje jaké nastanou změny svalové síly a tělesného složení po absolvování kruhového tréninku pro ženy "FitCurves" Cílem práce bylo zpracovat výsledky a porovnat je se studii zkoumajícími podobnou problematiku.

Téma diplomové práce pro mě bylo lákavé, protože jsem majitelkou a zároveň trenérkou klubu FitCurves. Tohle téma jsem si vybrala, protože mě zajímalo, zda se deklarované efekty společností Curves projeví i na našich klientkách v Olomouci. Jako velké pozitivum této studie je možnost použít výsledky pro další praxi a prospěch klubu FitCurves.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Zdravý životní styl

Duffková (2005) charakterizuje životní styl jako systém činností a vztahů, životních projevů a zvyklostí, které jsou charakteristické pro daného jedince. Jedná se o souhrn relativně ustálených každodenních praktik, způsobů realizace činností a způsobů chování.

Tato práce se nebude věnovat životním stylům jako takovému, ale bude se zaměřovat konkrétně na zdravý životní styl.

Zdravý životní styl je téma, o kterém se v dnešní době hodně mluví. Jednotlivé návody jak „dodržovat zdravý životní styl“ se různí, ale snad všechny mají jedno společné – snaží se najít recept na to, jak být zdravý, spokojený, tělesně zdatný. Zkrátka jak se těšit celkové dobré kondici – tělesné i duševní.

Neexistuje jediný správný návod na dodržování zdravého životního stylu. Můžeme se rozhodnout pro zdravé alternativy a odmítnout ty, které zdraví poškozují, avšak je potřebné, abychom měli znalosti o tom, co tělu prospívá a co mu škodí. Možnosti dnešního rozmanitého světa a konzumní společnosti jsou velmi rozšířené a každý jedinec má jiné potřeby a také ekonomické možnosti, jak svůj životní styl bude prožívat.

Machová a Kalábová (2009) a Čeledová a Čevela (2010) uvádějí jako hlavní zásady zdravého životního stylu tyto následující:

- pestrá a vyvážená strava,
- vhodný výběr pohybové aktivity,
- relaxace: optimismus a dobrá nálada, pravidelný odpočinek a dostatečný spánek.

Dále pak:

- vyvarování se kouření, užívání škodlivých látek i nadměrného pití alkoholu,
- eliminace stresu.

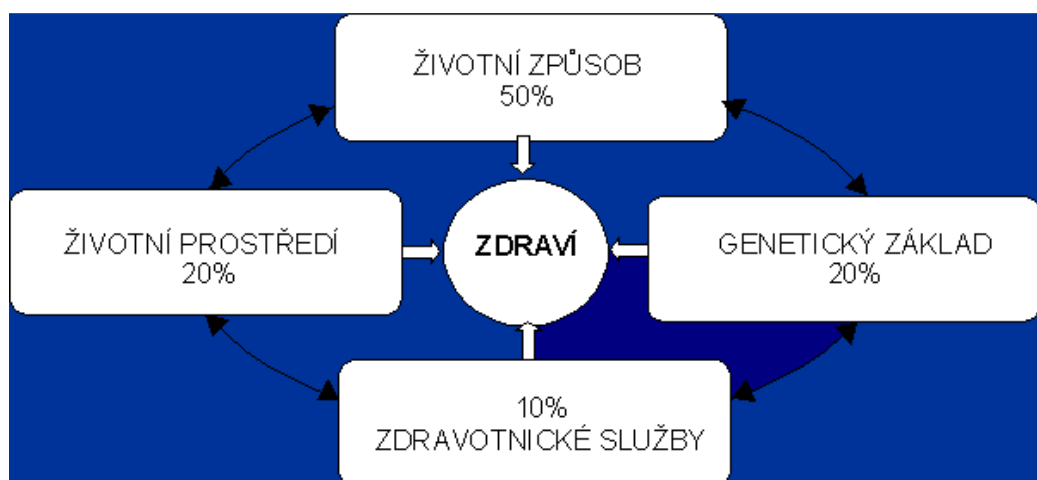
Přestože žijeme v uspěchané době a máme celý seznam povinností, měla by být naše povinnost i najít si čas sám na sebe a postarat se nejen o svou duši, ale i tělo. Je lepší se starat o své zdraví včas, aby to později nemuseli dělat lékaři. V další kapitole se budeme blíže zabývat zdravím a pohybem.

2.1.1 Zdraví

„Zdraví není všechno, ale všechno ostatní bez zdraví není ničím.“ (Halfdan Mahler)

Zdraví patří k nejvýznamnějším hodnotám života každého člověka. Je-li člověk zdravý, může pracovat, uspokojovat své potřeby a životní plány. Může žít plnohodnotný život od mládí až po stáří (Tupý, 2005). Definovat zdraví není jednoduché a setkáváme se s celou řadou definicí. Z počátku bylo zdraví poněkud zjednodušeně definováno jako nepřítomnost nemoci. „Být zdravý“ ale není jen „nebýt nemocný“. Roku 1948 Světová zdravotnická organizace definovala zdraví takto: „Zdraví je stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody, a nikoli pouze nepřítomnosti nemoci nebo vady.“ Konfliktní v téhle definici byl „pocit pohody“. Pocit pohody ve vztahu ke zdraví každý jedinec cítí jinak, a proto lze zdraví hodnotit velmi subjektivně (Mužíková, 2008). Holčík (2004) uvádí, že zdraví je spíše pojmem obecně humánním a sociálním než jednostranně medicínským. Zdraví nepovažuje jako protipól nemoci. To potvrzuje i dosud platná definice WHO, která na zdraví přihlíží ze zdravotně sociální stránky a je považována za schopnost vést sociálně a ekonomicky produktivní život (Vurm, 2007). Dle mého názoru je nejvýstižnější definice Křivohlavého (2001), ve které popisuje zdraví jako celkový (tělesný, psychický, sociální a duchovní) stav člověka, který mu umožňuje dosahovat optimální kvality života (dosahování cílů dle hierarchie hodnot) a není překážkou obdobnému snažení druhých lidí.

Zdraví člověka je podmíněno kladným a záporným působením různých faktorů. Tyto faktory se nazývají determinanty zdraví a dělíme je na vnější a vnitřní. Vnitřní jsou genetické dispozice, které má jedinec zabudované již po splynutí pohlavních buněk. Vnější faktory jsou životní styl, kvalita životního a pracovního prostředí a zdravotnické služby (Machová & Kalábová, 2009).



Obrázek 1. Determinanty zdraví (Koukalová, 2006)

Z obrázku 1 vyplývá, že největší vliv na zdraví má způsob života – životní styl (50 %), kdežto například genetické dispozice ovlivňují zdraví pouze z 20 % a zdravotní péče jen z 10 %.

Je tedy důležité o své zdraví pečovat. Nejdůležitější činitelé v péči o zdraví jsou samotní lidé a jejich ochota o sebe pečovat a podporovat tedy své zdraví. Podpora zdraví je koncipována jako aktivita pro zdraví a nikoliv jako aktivita proti nemocem. Ke zdraví se vztahují tři stupně prevence: primární, sekundární a terciární. Primární prevence je součástí podpory zdraví, kdežto zbylé dvě jsou již záležitostmi medicínskou.

„Výchova ke zdraví má proto důležitý úkol změnit chování lidí tak, aby si uvědomili nutnost přechodu z oblasti léčení nemocí do oblasti podpory zdraví a prevence.“ (Machová & Kalábová 2009, 15).

Osnovu pro přípravu, realizaci i hodnocení zdravotní politiky představuje program WHO „Zdraví 21“. Tento program byl přijat i Českou republikou a aplikován v dlouhodobém programu zlepšování zdravotního stavu obyvatelstva ČR – Zdraví pro všechny v 21. století (2002).

2.1.2 Pohybová aktivita

Světová zdravotnická organizace WHO (2003) definuje pohybovou aktivitu jako „jakoukoliv aktivitu produkovanou kosterním svalstvem způsobující zvýšení tepové a dechové frekvence.“

Pohybová aktivita je nedílnou součástí našeho zdraví. „Pohybová aktivita byla po celou historii lidstva vždy považována za zdraví prospěšnou a tento fakt potvrzuje i moderní lékařská věda.“ (Vítek, 2008, 43). Existuje řada studií, které dokazují, že pohybová aktivita přináší širokou škálu fyzického, sociálního a mentálního užítku lidem všech věkových skupin, zdravým či nemocným (Kalman, Hamřík, & Pavelka, 2009).

Pohybovou aktivitu je třeba chápat jako celek činností lidského konání a ne pouze jako sport (Obrázek 2).



Obrázek 2. Členění pohybové aktivity (Kalman, Hamřík, & Pavelka, 2009)

Tělesná námaha a pohybová aktivita z našich životů postupně mizí. Většina současné populace trpí výraznou hypokinezi neboli nedostatkem pohybu. Nedostatek pohybu má negativní dopad na zdraví a přispívá k rostoucímu výskytu civilizačních chorob jako je diabetes, hypertenze, ateroskleróza či kardiovaskulární onemocnění (Machová & Kalábová, 2009).

K výraznému poklesu pohybové aktivity nedochází pouze v důsledku odstranění fyzicky namáhavé práce. Jednou z příčin, proč tolik lidí nemá dostatek pohybu, je modernizace celé společnosti. Do zaměstnání jezdíme automobilem či hromadnou dopravou, místo chůze do schodů využíváme i k překonání krátkých tras výtahy a díky rozvoji techniky a médií trávíme většinu volného času u technických vychytávek. 70 % procent populace trpí fyzickou nečinností (Vítek, 2008).

Z hlediska podpory zdraví a prevence civilizačních chorob je proto důležité vrátit aktivní pohyb do životního stylu dnešního člověka tak, aby se stal nezbytnou součástí jeho denního režimu (Machová & Kalábová, 2009).

Stejskal (2004) považuje pravidelné cvičení spolu s přirozenou (habituální) pohybovou aktivitou a přiměřeným příjmem energie za nejlepší, nejbezpečnější a ekonomicky nejméně náročné preventivní a léčebné prostředky v boji s onemocněními způsobenými hypokinezií.

Pohybová aktivita udržuje organismus v dobrém zdravotním a duševním stavu. Každý člověk si vytváří své vlastní pohybové návyky a pohybový režim již od narození. Výběr pohybové aktivity ovlivňuje věk, pohlaví, stupeň kondice, celkový zdravotní stav a cíl, který by si měl každý jedinec stanovit, aby byl stále motivovaný k výkonu (Lojková, 2012).

Všechny přednosti pohybové aktivity člověka vyjadřujeme pojmem benefity pohybové aktivity nebo také zdravotní benefity (Dobry, 2008). Mimo prevence obezity, pravidelné cvičení zvyšuje pružnost a pevnost kloubních vazů, úponových svalových šlach, ohebnost kloubů, svalovou sílu, vytrvalost a klidové napětí svalu (Stejskal, 2004). Další oblast, kterou ovlivňuje pravidelný pohyb, je naše psychika (Frömel, 1998).

2.2 Tělesná zdatnost

Najít definici tělesné zdatnosti, se kterou by byli ztotožněni všichni odborníci, je nemožné. Dobry (2008) ve své publikaci poukazuje na skutečnost, že zdatnost je jeden z nejvíce užívaných, ale nejméně přesně definovaných pojmů. Uvedeme si zde několik definic:

WHO charakterizuje tělesnou zdatnost jako schopnost optimální odpovědi organismu na podněty zevního prostředí. S touto definicí se ztotožňuje i Choutka a Dovalil (1991) či Seliger (1990). Svatoň a Tupý (1997) definují tělesnou zdatnost jako optimalizaci funkcí organismu při řešení vnějších úkolů spojených s pohybovým výkonem a způsobilostí odolávat vnějšímu stresu. Měkota a Cuberek (2007) se přiklání k definici, která byla přijata v roce 1990 na mezinárodní konferenci v Singapuru a zní následovně: „Tě-

lesná zdatnost je schopnost řešit dané úkoly s dostatkem energie a pohotově, bez zjevné únavy a s dostatečnou rezervou pro příjemné trávení volného času.“ (Kovář, 1991 in Měkota & Cuberek, 2007, 143). Novotná, Čechovská a Bunc (2006) popisují zdatnost jako připravenost organismu konat práci bez nutnosti specifikace o jakou formu práce se jedná. Tělesnou zdatnost považují za součást obecné zdatnosti, která je ovlivněna genetickými dispozicemi a absolvování fyzické zátěže. „Tělesná zdatnost je výsledkem dlouhodobého procesu postupné adaptace organismu na pohybové činnosti. Jedná se tedy o dlouhodobé postupné přizpůsobování organismu pohybovému tréninku probíhajícímu podle fyziologických zákonitostí.“ (Novotná, Čechovská, & Bunc, 2006, 12). Bez adaptace by nedocházelo k reakci. Z toho vyplývá, že čím častěji budeme nutit organismus reagovat na zvyšující se adaptaci, tím se bude zlepšovat i naše tělesná zdatnost. Je potřeba si uvědomit, že tělesná zdatnost je potřebná pro každodenní činnost – chůze, výstup do schodů, psychická kondice apod. (Lojková, 2012).

Často se setkáváme s názorem, že tělesná zdatnost má stejný význam jako tělesná kondice. Ale není tomu tak. Mají sice společné to, že vyjadřují aktuální stav organismu člověka, kdežto po obsahové stránce se jejich pojetí liší. Zdatnost je individuální připravenost člověka konat práci jako takovou. Kondice je definována jako specifická připravenost k vybrané pohybové aktivitě, která souvisí s energetickými možnostmi organismu (Skopová & Beránková, 2008). Úroveň této připravenosti je podmínkou realizace pohybového výkonu (Měkota & Novosad, 2005).

Křištofovič (2007) definuje tělesnou kondici jako: „souhrn funkcí organismu, které nám umožňují obstát ve fyzicky náročných podmínkách a adekvátně reagovat v konkrétní situaci.“

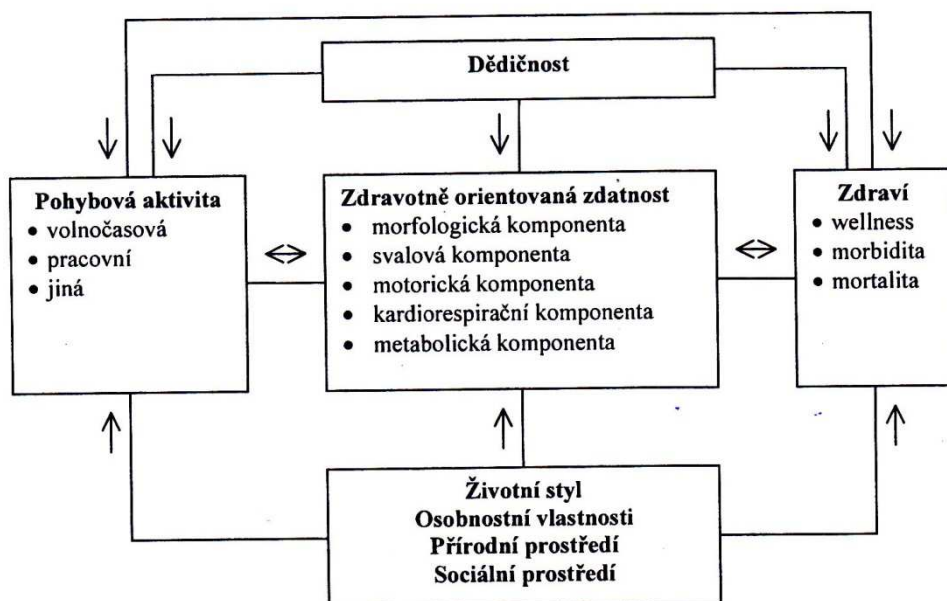
Následující faktory uvádí Křištofovič (2007) jako podklad pro hodnocení tělesné kondice:

- A) Faktory strukturální: výška, hmotnost a tělesné složení. Většina z těchto faktorů jsou neměnné, ale některé lze do určité míry regulovat, např. proporční vyváženost výšky a hmotnosti.
- B) Faktory funkční: svalová zdatnost, vytrvalostní dispozice a kloubní pohyblivost.

Cílem každého jedince by mělo být dosažení vyrovnanosti mezi zmíněnými faktory. Pokud se nám to podaří, náš život, jak každodenní, tak sportovní bude kvalitnější díky vysoké úroveň pohybového potenciálu. Posouzení faktorů tělesné kondice slouží pro hodnocení zdravotně orientované tělesné zdatnosti (Křištofovič, 2007). Celkovou úroveň tělesné zdatnosti posuzujeme dle aktuálního stavu jedince (Novotná, Čechovská, & Bunc, 2006).

Tělesnou zdatnost dělíme na výkonově orientovanou a zdravotně orientovanou. V dnešní době se přikládá stále větší míra zdravotně orientované tělesné zdatnosti, která má předpoklady pro pozitivní vliv na účelné fungování lidského organismu. Tělesná zdatnost je spojována s redukcí a prevencí negativních vlivů současného životního stylu, především se snižováním výskytu civilizačních chorob způsobených hypokinezi (Novotná, Čechovská, & Bunc, 2006).

Vztah mezi pohybovou aktivitou, zdatností a zdravím prezentuje model uvedený na obrázku 3.



Obrázek 3. Vztahy mezi pohybovou aktivitou, zdravotně orientovanou zdatností a zdravím (Měkota & Cuberek, 2007, 147)

2.2.1 Výkonově orientovaná tělesná zdatnost

Podání maximálního výkonu v pracovním, sportovním nebo jiném prostředí je předpokladem pro výkonově orientovanou tělesnou zdatnost. Projevuje se ve výkonových testech či sportovních soutěžích. Pokud se jedná o sportovní výkon realizovaný při závodě, musí být vždy ohodnocen (Bunc et al., 2000; Křištofovič, 2007).

Méně významné motorické schopnosti, ve spojitosti se zdravím, jako například explozivní síla, hbitost, rovnováha, rychlost akční a reakční, obratnost uvádí Měkota a Novosad (2005) jako komponenty výkonově orientované tělesné zdatnosti. U výkonově orientované tělesné zdatnosti závisí i na dalších činitelích např. tělesné rozměry, motivace, psychika, výživa, osvojené pohybové dovednosti apod. (Bouchard & Shephard, 1994).

2.2.2 Zdravotně orientovaná tělesná zdatnost

Již z názvu vyplývá, že zdravotně orientovaná tělesná zdatnost se bude zabývat zdravotním stavem jedince. Zdravotně orientovaná tělesná zdatnost se vztahuje k dobrému zdravotnímu vztahu a má působit preventivně na zdravotní problémy vznikající v důsledku nedostatku pohybu (Corbin & Pangrazi, 1992). Podobně definuje zdravotně orientovanou tělesnou zdatnost i Měkota a Cuberek (2007).

V literatuře se setkáváme s vícero koncepcemi zdravotně orientované tělesné zdatnosti. Měkota (2001) uvádí jako složky zdravotně orientované tělesné zdatnosti aerobní vytrvalostní schopnost, flexibilitu, silovou schopnost, vytrvalostně silovou schopnost a složení těla. Bunc (1995) zařazuje mezi zdravotně orientovanou tělesnou zdatnost aerobní a svalovou zdatnost, dále pak kloubní pohyblivost a složení těla. Někteří autoři hodnotí i držení těla (Bursová & Rubáš, 2001; Zítka et al., 2003; Skopová & Zítka, 2008). Pro účely této práce budeme vycházet z koncepce dle Boucharda a Shepharda (1994), a zaměříme se především na ty komponenty, které využijeme ve výzkumu.

Struktura zdravotně orientované tělesné zdatnosti dle Boucharda a Shepharda tvoří 5 komponent:

- Morfologická:
 - relativní hmotnost těla,
 - tělesné složení,

- podíl podkožního tuku,
- abdominální viscerální tuk,
- hustota kostí,
- flexibilita.
- Svalová:
 - výkon,
 - svalová síla,
 - vytrvalost.
- Motorická:
 - hbitost,
 - rovnováha,
 - koordinace,
 - rychlost pohybu.
- Kardiorespirační:
 - submaximální pracovní kapacita,
 - maximální aerobní kapacita,
 - oběhové funkce,
 - ventilační funkce,
 - krevní tlak.
- Metabolická:
 - glukózová tolerance,
 - inzulínová citlivost,
 - krevní lipidy a lipoproteiny,
 - charakteristika oxidace substrátu.

Z výše zmíněných komponent jsme se ve výzkumu zabývali především BMI, tělesným složením a rozložením tělesného tuku. Z komponenty silové pak svalovou silou.

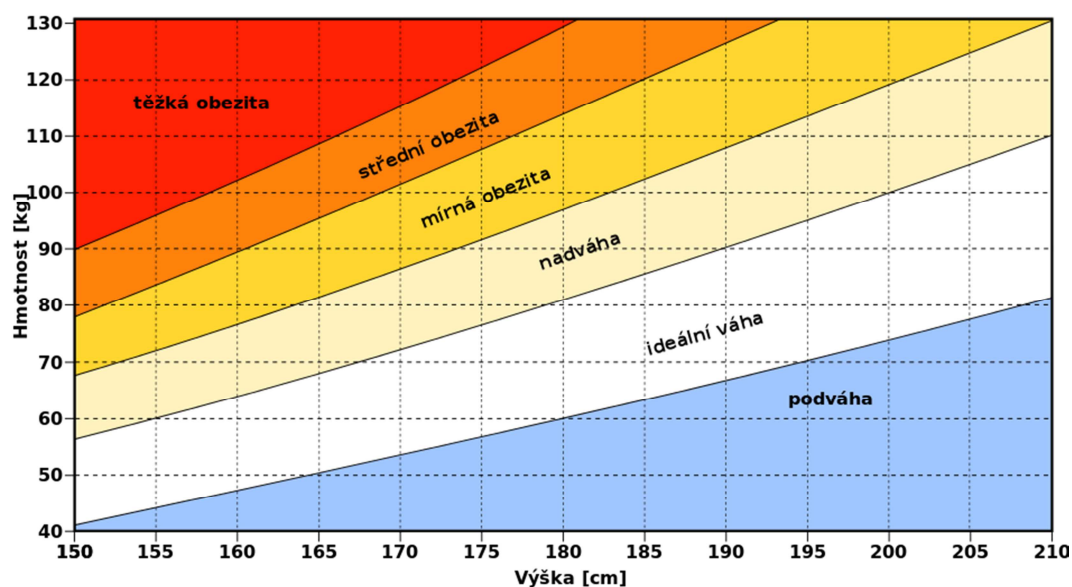
Vzhledem k vzrůstající tendenci výskytu obezity je důležité sledovat tělesné složení a podíl tělesného tuku. K měření se hojně využívají profesionální váhy využívající metody bioelektrické impedance, vypočítávají se indexy hmotnosti či se měří kožní řasy.

BMI

Index tělesné hmotnosti neboli BMI (z anglického *body mass index*) řadíme mezi hmotnostně-výškové indexy, které posuzují přiměřenost tělesné hmotnosti k tělesné výšce. BMI se používá jako indikátor podváhy, normální tělesné hmotnosti, nadváhy a obezity. BMI vypočítáme vydělením hmotnosti daného člověka druhou mocninou jeho výšky:

$$\text{BMI} = \frac{\text{hmotnost}}{\text{výška}^2}$$

BMI index ignoruje velké množství důležitých faktorů např. stavbu těla, množství svalstva, věk, pohlaví apod.), proto se obecně dá považovat pouze za statistický nástroj. I přesto, že je BMI velmi rozšířenou a oblíbenou metodou i mezi odborníky, měl by výpočet BMI sloužit pouze jako přibližné vodítko, a ne jako absolutní ukazatel. Na obrázku 3 můžeme pozorovat vztah tělesné hmotnosti a tělesné výšky (Heiner et al., 2004; Kleinwächterová & Brázdová, 2001).



Obrázek 4. Graf znázorňující vztah tělesné hmotnosti a tělesné výšky (www.wikipedia.cz)

Hodnoty BMI se řídí dle zdravotní světové organizace. Rozmezí hodnot pro jednotlivé váhové kategorie definuje Tabulka 1.

Tabulka 1. Kategorizace BMI (WHO, 2011, upraveno)

Kategorie	Rozmezí hodnot
Podváha	< 18,5
Normální váha	18,5-24,99
Nadváha (preobezita)	> 25
Obezita	> 30
Obezita 1. stupně	30-34,99
Obezita 2. stupně	35-39,99
Obezita 3. Stupně	> 40

Složení těla

Složení těla je jedním z nejdůležitějších ukazatelů úrovně zdraví, tělesné zdatnosti, výkonnosti a stavu výživy (Šimek, 1995). Hmotnost těla je jeden ze základních morfologických parametrů pro zkoumání lidského pohybu, který zásadním způsobem ovlivňuje jeho dynamiku. Vzhledem ke složitosti lidské hmotnosti jako veličiny je nutno zkoumat její jednotlivé komponenty. Modely tělesného složení můžeme posuzovat z hlediska chemického a anatomického. Chemicky se skládá z tuků, bílkovin, sacharidů, minerálů, vody a jednotlivých chemických prvků a uplatňuje se především ve vztahu k tělesným energetickým zásobám. Anatomicky model zahrnuje následující složky: tukovou tkáň, svalovou hmotu, kosti, orgány a ostatní tkáně. Pro výzkumnou praxi se používá zjednodušený dvoukomponentový model, který dělí tělesné složení na tuk a tukuprostou hmotu. V naší práci se zaměříme především na komponentu tělesného tuku (Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006).

Tělesný tuk

Tělesný tuk je jedním z nejsledovanějších parametrů lidského organismu. Díky vysoké variabilitě je dobře ovlivnitelný. Podíl tělesného tuku odráží zdravotní stav jedince, jeho fyzickou zdatnost, výživové aspekty apod. Nedostatek či nadměrné množství podkožního tuku vedou ke zdravotním komplikacím. Nadměrné množství tělesného tuku se může projevit pro jedince také jako hendikep, jelikož k nárůstu tělesné hmoty dochází na úkor hmoty svalové, což vede k omezení pohyblivosti (Kutáč, 2009; Riegerová, Přidalová, & Ulbrichová, 2006). Stanovit množství tělesného tuku můžeme několika metodami. Nejjednodušším způsobem, jak změřit tělesný tuk, je antropometrické měření pomocí tzv. kaliperu. Dobře vyškolený odborník provede vyšetření změřením deseti, respektive čtyř kožních řas. Výhodou tohoto měření je, že je levné. Další velmi rozšířenou a jednoduchou metodou je bioelektrická impedance (tzv. BIA). Metoda bioelektrické impedance je založena na obsahu vody v jednotlivých biologických strukturách lidského organismu. Tělem prochází slabé, pro lidské tělo naprosto bezpečné a nepostřehnutelné elektrické proudění. Podle podílu vody se jednotlivé struktury chovají buď jako vodiče nebo izolátory. Měření je založeno na faktu, že elektrický proud prochází snadněji tukuprostou hmotou, která je bohatě hydratována, než tělesným tukem, který funguje jako izolátor a snižuje schopnost procházení elektrického proudění. Hodnotu odporu tkáně pak nazýváme bioelektrická impedance. Bioelektrická impedance je metoda rychlá, levná a velmi pohodlná (Heymsfield, Lochman, Wang, & Going, 2005; Kutáč, 2009).

2.3 Svalová síla

Silové schopnosti řadíme společně s vytrvalostními a částečně rychlostními schopnostmi mezi schopnosti kondiční (Měkota & Novosad, 2005). Optimální rozvoj svalové síly umožňuje sportovcům realizovat pohybovou činnost a efektivně řešit pohybové úkoly spojené s tréninkem či soutěžením. Síla tvoří významnou komponentu tělesné zdatnosti a je jednou z nejdůležitějších součástí sportovního výkonu i přesto, že v dané sportovní disciplíně převládá jiná motorická schopnost (Čelíkovský et al., 1979; Dovalil et al., 2002).

Sílu je možné definovat různě. Často dochází k nedorozumění tím, že se nerozlišuje síla jako fyzikální veličina a síla jako pohybová schopnost. Ve fyzice přesněji mecha-

nice vyjadřuje síla míru vzájemného působení těles, příčinu pohybu. Svalovou sílu definujeme jako schopnost překonávat nebo udržovat odpor vnějšího prostředí svalovým úsilím - svalovou kontrakcí (Choutka & Dovalil, 1991; Měkota & Novosad, 2005). Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek (2010) definuje sílu jako „...schopnost překonávat, udržovat nebo brzdit odpor svalovou kontrakcí při dynamickém nebo statickém režimu svalové činnosti“ (Lehnert et al., 2010, 18). Silové schopnosti považujeme za vnitřní příčinu lidské motoriky, která se odpovídajícím způsobem mění na příčinu vnější – fyzikální sílu (Bursová & Rubáš, 2006).

Základní vlastností svalu je svalová kontrakce, která je rozhodující pro vznik síly a je mechanickou odpovědí na nervové podráždění. Podrážení se projevuje stažením svalu. Z hlediska délky a napětí svalu rozlišujeme několik druhů kontrakcí:

- Dynamická:
 - koncentrická: při pohybu dochází ke zkrácení svalových vláken,
 - excentrická: svalová vlákna se protahují,
 - plyometrická: koncentrická kontrakce následuje ihned po excentrické: získá vysokého množství energie pro koncentrickou reakci,
 - izokinetická: pohyb je proveden na izokinetickém přístroji předem danou konstantní rychlostí.

- Statická:
 - izometrická: zvyšuje se napětí ve svalu při konstantní délce svalu.

Obecně můžeme o dynamické síle říci, že se projevuje pohybem hybného systému nebo jeho částí určitou rychlostí nebo zrychlením. Je to schopnost projevit svalové úsilí opakovaně. Statická síla se neprojevuje pohybem, většinou jde o udržení těla nebo břemene v neměnné (statické) poloze (Choutka & Dovalil, 1991). Statická síla je charakteristická velikostí maximálního tahu, tlaku apod., kterou může sportovec vyvinout během krátkého časového intervalu. Statická síla se měří většinou dynamometricky. Na rozdíl od síly dynamické, při které dochází k projevu síly zpravidla opakovanými kontrakcemi, se síla statická projevuje pouze jednou kontrakcí (Čelíkovský, 1969).

Velikost svalové síly je ovlivněna několika faktory. Množství svalové hmoty, respektive velikost příčného průřezu svalu je rozhodující pro maximální sílu. Důležitou roli pro svalovou sílu hraje i podíl jednotlivých druhů svalových vláken v průřezu svalu. Můžou to být vlákna pomalá - slow oxidative SO, rychlá oxidativní glykolytická vlákna - fast oxidative glykotic FOG a rychlá glykolytická vlákna - fast glykotic FG. Mezi další faktory ovlivňující velikost síly patří nitrosvalová a mezisvalová koordinace, zásoby energetických zdrojů a jejich mobilizace ve svalu, elasticita tkání, zvládnutí techniky a optimalizace aktivační úrovně CNS (Lehnert et al., 2010).

2.3.1 *Druhy svalové síly*

Podle Dovalila et al. (2008) chápeme sílu jako komplex silových schopností. Měkota a Novosad (2005) uvádějí, že dle vnějšího projevu, způsobu uvolňování energie nebo podle požadavků na sportovní výkon lze svalové schopnosti členit na:

- maximální sílu,
- rychlou sílu,
- reaktivní sílu,
- silovou vytrvalost.

„Maximální síla je největší síla, kterou je schopen vyvinout nervosvalový systém, při maximální volní kontrakci.“ (Harre, 1986; Letzeler, 1986 in Měkota a Novosad (2005), 118). Rychlá síla je schopnost nervosvalového systému dosáhnout co největšího silového úsilí v daném časovém intervalu (Lehnert et al., 2010). „Reaktivní síla je schopnost vytvořit co největší silový impuls v cyklu protažení a bezprostředně následného zkrácení svalu.“ (Lehnert et al., 2010, 24). Silová vytrvalost je schopnost trvale a opakovaně uplatňovat svalovou sílu po delší dobu bez snížení efektivity pohybové činnosti (Měkota & Novosad, 2005; Hohmann et al., 2010). Jelikož se v našem výzkumu zabýváme především rozvojem silové vytrvalosti a maximální síly, popíšeme si je detailněji.

Maximální síla

Maximální síla bývá označována jako základní svalový potenciál (Lehnert et al., 2010). Lehnert et al. (2010) charakterizují maximální sílu jako největší sílu, kterou může sval nebo svalová skupina vyvinout s maximálním odporem během jednoho opakování při maximální volní koncentrické, excentrické nebo statické svalové kontrakci.

Maximální síla je základem rychlé síly i silové vytrvalosti. K podání kvalitního sportovního výkonu ji potřebují i sportovci ve vyloženě rychlostních nebo vytrvalostních disciplínách. S rostoucí výkonností ovšem její vliv na úroveň závodního výkonu v těchto případech klesá. Faktory, které ovlivňují velikost síly, jsou především množství svalové hmoty (průřez svalů) a nervosvalová koordinace. Při hodnocení výkonu je důležité přihlídnout na hodnotu relativní síly, která představuje velikost maximální síly vzhledem k tělesné hmotnosti sportovce. Relativní sílu využíváme především pro posouzení úrovně maximální síly u více sportovců. Maximální síla může být vyvinuta svalem nejdříve za 0,4-0,5 sekund (Lehnert et al., 2010; Tvrzník & Seget'ová, 1998).

Silová vytrvalost

Lehnert et al. (2010) charakterizují silovou vytrvalost jako schopnost opakovaně překonávat nebo brzdit nemaximální odpor bez snížení efektivity pohybové činnosti. Měkota a Novosad (2005) vidí svalovou vytrvalost jako schopnost čelit únavě organismu při dlouhodobém silovém výkonu. Dovalil et al. (2009) charakterizuje silovou vytrvalost jako déle trvající svalovou činností, kdy odpor nedosahuje vysokých hodnot. Výsledná hodnota silových impulsů ve stanoveném čase je ukazatelem úrovně silové vytrvalosti (Měkota & Novosad, 2005). Úroveň silové vytrvalosti ovlivňují zejména dva činitelé:

- energetické zásobení svalu,
- úroveň síly maximální (hlavně při překonávání zátěže).

Právě energetické hledisko odlišuje silovou vytrvalost od ostatních silových schopností. V tréninkové praxi rozlišujeme svalovou vytrvalost podle velikosti intenzity na:

- maximální silovou vytrvalost (požadavky větší než 75 % maximální síly při statické nebo dynamické práci),

- submaximální silovou vytrvalost (intenzita se projevuje v rozmezí 50-75 % maximální síly dynamického charakteru nebo až 30 % statické svalové činnosti),
- aerobní silovou vytrvalost (30-50 % maximální síly při dynamické svalové činnosti vykonávané po dlouhou dobu), (Lehnert et al., 2010; Měkota & Novosad, 2005).

Tento způsob členění nepřímo určuje způsob uvolňování energie pracujícím svalům a délku silově vytrvalostního výkonu. Čím vyšší je intenzita, tím je kratší doba svalové práce (Měkota & Novosad, 2005).

Další možné členění silové vytrvalosti je z pohledu kvalitativního. Silovou vytrvalost můžeme rozdělit na dynamickou a statickou. Dynamická silová vytrvalost poukazuje na schopnost dosažení určitého počtu opakovaných silových impulsů za předem stanovený čas, bez výrazného snížení efektivity svalových impulsů. Statickou silovou vytrvalostí se rozumí schopnost udržet nezbytnou úroveň statické síly po předem stanovenou dobu bez poklesu svalového tonu (Měkota & Novosad, 2005).

Stupeň vzájemné závislosti mezi maximální silou, rychlou silou, reaktivní silou a vytrvalostní silou je různý. Jednotlivé druhy síly musí vytvářet nejlepší možné spojení dle potřeb sportovní disciplíny (Lehnert et al., 2010).

2.3.2 *Metody tréninku síly*

Ve sportovní praxi se využívá množství metod tréninku síly, jejich variace a kombinace. Každá jednotlivá metoda vyvolává specifické nervosvalové adaptace a ovlivňuje pouze část silového spektra. Metody silového tréninku se liší především ve velikosti odporu, počtu opakování, době trvání intervalu odpočinku a druhem a rychlostí svalové činnosti. Členění nejčastěji využívaných metod tréninky znázornil Lehnert et al. (2010) v následující tabulce (Tabulka 2).

Tabulka 2. Přehled nejčastěji využívaných metod tréninku síly (Lehnert et al., 2010, upraveno)

I. Metody využívající maximálních a nadmaximálních odporů	II. Metody využívající nemaximálních odporů
Metoda maximálního úsilí Metoda excentrická Metoda izometrická	A) Překonávaných nemaximální rychlostí
	Metoda opakovaného úsilí Metoda pyramidová Metoda intermediární Metoda silově-vytrvalostní Metoda kruhového tréninku Metoda izokinetická
	B) Překonávaných maximální rychlostí
	Metoda rychlostí (rychlostně-silová) Metoda explozivní Metoda balistická Metoda kontrastní Metoda plyometrická

V Tabulce 3 najdeme tréninkové metody, které ovlivňují rozvoj jednotlivých druhů svalové síly.

Tabulka 3. Přehled nejdůležitějších metod rozvoje jednotlivých druhů síly (Lehnert et al., 2010, upraveno)

Druh síly	Metoda
Maximální síla	maximálních úsilí, kulturistická, izometrická, intermediární, pyramidová, izokinetická
Rychlá síla	plyometrická, balistická, rychlostní, explozivní, kontrastní, izokinetická
Reaktivní síla	plyometrická, explozivní, maximálních úsilí
Vytrvalostní síla	vytrvalostní, kruhová, izokinetická

Stimulace vytrvalostní síly vyžaduje dlouhodobý projev svalového úsilí. Nejčastěji se využívají metody silově vytrvalostní, kruhové a izokinetické. Jelikož je činnost spojena s opakovaným překonáváním značného odporu, hraje zde roli i úroveň absolutní síly (Choutka a Dovalil, 1991; Lehnert et al., 2010).

V tréninkové praxi v dlouhodobém časovém období dochází k používání více tréninkových metod. Při výběru se musí přihlížet na individuální specifika, požadavky sportovní specializace, aktuální stav jedince, cíle tréninkového cyklu apod. Pro účely našeho výzkumu si blíže popíšeme pouze metodu kruhového tréninku, kterou jsme využili v tréninkovém programu (Lehnert et al., 2010).

Metoda kruhového tréninku (kruhová)

Metodu kruhového tréninku můžeme jednoduše definovat jako metodu, která se skládá z vybraných cviků zatěžujících jednotlivé svalové skupiny celého těla, a to buď jednotlivě, nebo v kombinaci po předem určenou dobu, která se pohybuje v rozmezí od 15 do 45 minut. (Starošík, 2012); Choutka & Dovalil, 1991; Lehnert et al., 2010; Scho-

lich & Klavara, 1999). Jednotlivá cvičení jsou sestavena tak, aby byly postupně zapojovány rozdílné svalové skupiny. U svalů, které nejsou zrovna zatěžovány, probíhá jejich regenerace, aby byly schopné opět podat maximální výkon (Lehnert et al., 2010). Jednotlivá předem vybraná posilovací cvičení jsou uspořádána do kruhu v určitém pořadí. Vhodný počet stanovišť je 6–12. Délka cvičení se buď může definovat časem, nebo počtem opakování. Pokud je čas určen délkou cvičení, bývá to nejčastěji v rozmezí 15-90 sekund. Velikost odporu bývá v rozmezí 30-70 % 1 OM dle obtížnosti cviku. Metoda umožňuje vhodně stupňovat zatížení celkovým počtem okruhů (nejčastěji 2-5), zvyšovat velikost odporu či tempo cvičení, rovněž manipulovat s intervaly odpočinku mezi cvičením, zvyšovat obtížnost cviků, určit počet opakování na jednom stanovišti. Poměr intervalu zatížení a odpočinku bývá většinou 1:1 ale i 1:4 (Choutka & Dovalil, 1991; Lehnert et al., 2010; Scholich & Klavara, 1999). Metoda kruhového tréninku představuje prostředek pro rozvoj kardiovaskulárního systému a silově vytrvalostních schopností.

Velkou předností kruhového tréninku je možnost využívání širokého spektra cvičení. Do kruhového tréninku se zařazují dokonale zvládnutá cvičení. Výběr cvičení je ovlivněn individuální trénovaností jedince a cílem kruhového tréninku. Volba vhodné zátěže je klíčová a rozhodující. Velké množství proměnných umožňuje neomezenou variabilitu tréninkových programů, které dodávají tréninku pestrost. Pestré tréninky jsou pro cvičence zábavnější a vzbuzují v nich větší motivaci a efektivitu. Pro uspořádání tréninkového programu můžeme použít kromě váhy vlastního těla také posilovací pomůcky např. therabandy, overbally, činky, expandery apod., či posilovací stroje a tělocvičné nářadí, pokud jej máme k dispozici. Výhoda metody kruhového tréninku spočívá v tom, že může najednou posilovat větší počet osob. Předností je efektivní a intenzivní procvičení všech hlavních svalových skupin v rámci jednoho tréninku (Grasgruber & Cacek, 2008; Lehnert et al., 2010). Podmínkou pro dosažení očekávaného tréninkového efektu uvádí Lehnert a Zasadilová (2005) jeho pravidelné a dlouhodobé uplatňování.

Ukazatele funkčního kruhového tréninku dle Jarkovské (2009) najdeme v Tabulce 4.

Tabulka 4. Ukazatele funkčního kruhového tréninku vytrvalostní síly (Jarkovská, 2009, 15, upraveno)

Ukazatele funkčního kruhového tréninku vytrvalostní síly	
<ul style="list-style-type: none"> • Pohybové úrovně jednotlivce nebo skupině cvičících • Celkové době cvičení • Volbě metody cvičení • Počtu stanovišť • Pořadí stanovišť • Řazení cviků 	<ul style="list-style-type: none"> • Době cvičení na stanovišti • Počtu okruhů • Volbě náčiní a náradí na stanovištích • Počtu cviků v jednom okruhu • Intenzitě cvičení – tempu cvičení, počtu sérií cviku, frekvenci cvičení • Výběru hudby

Lehnert (2013) uvádí následující metodické a organizační aspekty, které je vhodné promyslet při realizaci kruhového tréninku:

- zdůvodnění zařazení kruhového tréninku, očekávaný tréninkový efekt, možný transfer do sportovního výkonu nebo jeho rozhodujících faktorů,
- umístění kruhového tréninku v tréninkových cyklech a v tréninkové jednotce,
- úroveň trénovanosti skupiny,
- motivace (zvážit potřebu, způsob),
- výběr cvičení – míra specifčnosti
- vhodnost zařazení kompenzačních cvičení a jejich výběr,
- doba trvání přípravy kruhového tréninku – rozmístění stanovišť a jejich označení, rozmístění sportovců na stanoviště,
- pokyn pro zahájení cvičení, ukončení a přesun na další stanoviště,
- potřeba a možnost využití náradí a náčiní pro zefektivnění a zatraktivnění tréninku,
- zařazení hudby...(Lehnert, 2013).

Kruhový trénink FitCurves

Společnost Curves International byla první, která před 22 lety představila unikátní a revoluční 30 minutový cvičební program, které mohly navštěvovat i velmi zaneprázdn-

něné ženy. Koncept funguje na bázi franšizingu a stal se velmi úspěšným po celém světě (nyní přes 11 tisíc klubů). V říjnu 2010 byla otevřena 1. pobočka tohoto fitness klubu v České republice, a to v Olomouci pod názvem FitCurves (www.fitcurvesolomouc.cz).

Kruhový trénink FitCurves využívá k posilování stroje s hydraulickým odporem. To znamená, že klientky si nemusí nastavovat zátěž. Stroj vyvíjí intenzitu odporu dle klientčina úsilí, využívá se pouze fyzický potenciál klientky. Většina strojů v dámské posilovně FitCurves pracuje na bázi dvojitého odporu: při zatlačení vpřed se posiluje jedna svalová skupina, při vracení do původní polohy se posiluje druhá svalová skupina, např. biceps a triceps. Díky tomuto obousměrnému odporu jsou svaly posilovány rovnoměrně (www.fitcurvesolomouc.cz).

Stroje jsou cíleně uspořádané tak, aby došlo k regeneraci neposilovaných svalů, aby sval byl schopný opět podávat maximální výkon. V průběhu 30 minut, za poslechu rytmické hudby, se klientky přesouvají z jednoho stanoviště na druhé, a to v 30 sekundovém intervalu. Signál k přesunutí se na další stanoviště je přehráván společně s hudbou. Celá lekce probíhá pod vedením trenérky. Trenérka jednak určuje výběr cviků, které se budou provádět na aerobních podložkách jako doplňková cvičení mezi stanovišti, a zároveň kontroluje, zda klientky cvičí správně na posilovacích strojích. Za 30 minut stihnou klientky odcvičit 3 kola kruhového tréninku a 5ti-minutový strečink (www.fitcurvesolomouc.cz).

Ve FitCurves se posiluje na 8 níže uvedených strojích, které pro ČR nesou následující pojmenování. Z pojmenování lze pochopit zapojené svalové skupiny.

- „Biceps/Triceps“ – dvojitý odpor – biceps x triceps
- „Dřepovač“ – jednoduchý odpor – čtyřhlavý a dvouhlavý sval stehenní, hýžděové svaly, bedrokyčlostehenní sval
- „Břicho/Záda“ – dvojitý odpor – přímý břišní sval x vzpřimovač páteře
- „Adduktory/Abduktory“ – dvojitý odpor – adduktory x abduktory x napínač stehenní povázky
- „Hrudník/Záda“ – dvojitý odpor – velký prsní sval x mezilopatkové svaly + široký sval zádový

- „Hýždě/Stehna“ – jednoduchý odpor – čtyřhlavý a dvouhlavý sval stehenní, hýžděové svaly, bedrokyčlostehenní sval
- „Ramena/Záda“ – dvojitý odpor – deltový sval, trapézový sval x široký sval zádoový
- „Stehna“ – dvojitý odpor – čtyřhlavý x dvouhlavý sval stehenní

Doplňková cvičení, která jsou určena ke zlepšení kardiovaskulárního systému či posílení problematických partií, se cvičí na jemně odpružených „aerobních podložkách“, které jsou umístěny mezi jednotlivými posilovacími stroji. Podoba kruhového tréninku FitCurves Olomouc je zobrazena na Obrázku 5. Detailnější obrázky jednotlivých strojů jsou uvedeny v Příloze 1 (www.fitcurvesolomouc.cz).



Obrázek 5. Kruhový trénink FitCurves Olomouc

Společnost Curves International deklaruje pozitivní efekty tohoto tréninkového programu, proto jsme se je rozhodli prověřit v této studii.

2.3.3 Specifika tréninku žen

Sportovní trénink mužů i žen vychází ze stejných teoretických principů, je však potřeba brát v potaz odlišnosti mužského a ženského organismu. Důležitým faktorem proč je důležité brát v potaz intersexuální rozdíly je optimalizace výkonnosti a předcházení rizika sportovních zranění (Lehnert et al., 2010).

Z pohledu morfologicky funkčního jsou ženy menšího vzrůstu, mají nižší hmotnost, nižší polohu těžiště, kratší končetiny, užší ramena a širší boky a pánev. Svaly tvoří u žen 32-36 % hmotnosti těla, což je o 10 % méně než u mužů. Maximální síla dolních končetin žen dosahuje 65-75 % maximální síly mužů, síla svalů trupu 60-70 % a síla horních končetin 50 %. V silových výkonech dosahuje žena 50-70 % mužských hodnot. Naopak je tomu u tělesného tuku, kdy jej ženy mají více a to v poměru 18-26 % vs. 10-18 %. Tuk se ženám nejvíce se ukládá v bocích a v dolní polovině těla, u mužů je to v oblasti trupu. Ženy mají ve srovnání s muži menší srdce (cca o 20 %), nižší systolický tlak, a tím pádem i srdeční výkon. Dále mají menší plicní kapacitu, tzn. nižší ventilační hodnoty. Další faktory ovlivňující sportovní trénink je nižší bazální metabolismus, ztráta železa v důsledku menstruace, množství tělesné vody a další. U žen najdeme i rozdíly psychosociální jako například menší agresivita, větší sociálnost i emocionálnost, snadno podléhají náladám a depresivním stavům při neúspěchu. Z výše zmíněných diferenciací vyplývají následující specifika tréninku žen. Ženy mají menší předpoklady k rychlostně-silové činnosti, mají lepší koordinaci, podobné vytrvalostní předpoklady jako muži, lépe vnímají rytmus a orientaci. Další činitele, které ovlivňují trénink žen jsou biomedicínská specifika. Například menstruační cyklus, hormonální antikoncepce, těhotenství, osteoporóza, poruchy příjmu potravy, sportovní triáda, anémie apod. (Hůlka, 2013; Lehnert et al., 2010; Novotná, Čechovská, & Bunc, 2006; Vlasáková, 2001).

Rozdíly u svalové síly mezi muži a ženami jsou způsobeny přítomností mnohonásobně větší přítomnosti mužských pohlavních hormonů, zejména testosteronu. U žen převládá pohlavní hormon estrogen, který zvyšuje procento tělesného tuku, které negativně ovlivňuje rozvoj silových schopností. Základní charakter tréninkových programů je jak pro ženy, tak pro muže víceméně stejný. U žen je třeba vyloučit cvičení, která nejsou pro ženy vhodná, například cvičení spojená s tvrdými doskoky či pády (negativní vliv na orgány pánevního dna). Při tréninku žen je třeba dbát na variabilitu cvičení a periodizaci

tréninku síly. Při rozvoji síly svalstva trupu je třeba eliminovat cviky ve stoji, které vyvíjí nevhodný tlak na pánevní dno. Cviky by se měly provádět v sedu či lehu. Je dobré přidat do tréninkového programu cvičení na horní polovinu těla. Do tréninku by měla být zařazena cvičení s vyššími odpory pro aktivaci co největšího množství svalových vláken (hypertrofie). Obecně platí, že by se mělo začínat s menšími počty opakování v sérii a s nárůstem síly postupně počty opakování zvyšovat. Intenzita cvičení má přednost před objemem. Při cvičení je třeba dbát na správné držení těla a správné dýchání (Hůlka, 2013; Lehnert et al., 2010; Novotná, Čechovská & Bunc, 2006; Vlasáková, 2001).

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíl práce

Hlavním cílem práce je zjistit, jaké změny v tělesném složení a svalové síle nastanou u žen po absolvování kruhového tréninku pro ženy FitCurves, který byl uplatňován po dobu 12 týdnů.

3.2 Úkoly

- Shrnout současné poznatky o problematice tělesné zdatnosti, svalové síle a jejím tréninku s důrazem na kruhový trénink.
- Provést testování souboru žen před a po absolvování tréninkového programu.
- Získaná data zpracovat a interpretovat výsledky.

3.3 Výzkumné otázky

- Jaké změny sledovaných charakteristik svalové síly nastanou u sledovaného souboru žen po absolvování 12týdenního kruhového tréninku ve fitness klubu pro ženy FitCurves?
- Jaké změny sledovaných charakteristik tělesné stavby nastanou u sledovaného souboru žen po absolvování 12týdenního kruhového tréninku ve fitness klubu pro ženy FitCurves?

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Pro realizaci výzkumu oslovila autorka klientky fitness klubu pro ženy FitCurves. Klientkám byl rozeslán email (Příloha 2), který nabízel možnost účastnit se 12týdenního testování účinnosti kruhového tréninku FitCurves. Klientkám byla nabídnuta zvýhodněná cena oproti normálnímu 3 měsíčnímu členství. Celkem mělo zájem o výzkum 40 klientek. Z těchto 40 klientek bylo vybráno 16 z nich. Přednost dostaly klientky, které buď fitness klub FitCurves nikdy nenavštěvovaly, anebo klientky, které již v minulosti fitness klub navštěvovaly, ale byly déle jak 5 měsíců ve fitness klubu neaktivní. Vstupního měření se nakonec účastnilo 13 žen, výstupního již pouze žen 9. Důvody k nedokončení výzkumu byly u dvou žen značné absence v docházce z důvodu nemoci a pracovní vytíženosti a u dvou žen jsme nebyli schopni sladit termín na výstupní měření skrz jejich pracovní směny. Všechny probandky byly seznámeny s cílem a metodikou měření, souhlasily s účastí na výzkumu a s použitím získaných dat pro výzkumné účely (Příloha 3). Celkem 8 probandek mělo dominantní pravou dolní končetinu, a pouze 1 levou dolní končetinu. Charakteristika souboru je uvedena v Tabulce 5.

Tabulka 5. Charakteristika výzkumného souboru

Proměnná	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Věk	9	36,2	9,97
Hmotnost (kg)	9	78,7	13,34
Výška (cm)	9	168,3	7,84

Vysvětlivky: *n* – rozsah souboru; *M* – aritmetický průměr; *SD* – směrodatná odchylka

Termíny měření

První měření proběhlo ve dvou dnech a to 12. a 13. února 2014, druhé kontrolní přeměření (pouze BIA) následovalo po 6 týdnech, a to 26. a 27. března 2014. Třetí měření bylo uskutečněno 14. a 15. května 2014, tj. po skončení 12 týdenního výzkumu

4.2 Charakteristika tréninkového programu

Pro výzkum byla stanovena následující pravidla tréninku, která byla mírně odlišná od standardního doporučení společnosti Curves International. Probandky musely pravidla striktně dodržovat. Každá probandka musela absolvovat kruhový trénink 3x týdně, nejlépe ob den. Kruhový trénink se skládal z 5 minutového zahřátí na rotopedu, 4 okruhů kruhového tréninku (cca 40 min) a závěrečného 5 minutového protažení. Účast probandek se zapisovala do záznamových archů v programu Excel (Příloha 4).

Kruhový trénink FitCurves se skládá z osmi „anaerobních cviků“ na hydraulických strojích, zaměřených na rozvoj maximální síly (dochází především k formování a zpevnování postavy) a osmi doplňkových stanovišť, které jsou zařazeny mezi jednotlivé stroje. Cílem cvičení na posilovacích strojích je maximální silou provést co největší počet opakování. Na doplňkových stanovištích se realizují „aerobní cviky“, které jsou zaměřeny na svalovou vytrvalost (běhy, poskoky, cviky z aerobiku apod.) a doplňková posilovací cvičení cílené především na problémové ženské partie (břicho, stehna, hýždě). Při doplňkovém cvičení se cvičí s vahou vlastního těla či s pomocí posilovacích pomůcek (lehké jednoručky, therabandy, overbally). Výběr doplňkových cvičení určuje přítomná trenérka.

4.3 Postup měření

Probandky absolvovaly vstupní, průběžné (pouze somatometrické měření po 6 týdnech absolvování kruhového tréninku) a výstupní měření.

Somatometrické vyšetření

Tělesná výška byla měřena pomocí antropometru Tanita HR-001 (Tanita, Japonsko) s přípustnou chybou měření 5 mm. Tělesná hmotnost byla měřena pomocí přístroje InBody 230 (Biospace, Jižní Korea). Přesnost měření při určení tělesné hmotnosti činí 100 g. K určení zastoupení tělesného tuku (kg; %), tukuprosté hmoty (FFM) a segmentální analýze byla využita neinvazivní metoda multifrekvenční tetrapolární bioelektrické impedance (BIA) pomocí přístroje InBody 230. V průběhu BIA vyšetření byl kladen

důraz na dodržení podmínek a doporučeného postupu měření (Heymsfield, Lohman, Wang, & Going, 2005; Heyward & Wagner, 2004).

Testování maximální síly flexorů a extenzorů kolena

Rozcvičení

První část rozcvičení zahrnovala rozehrání v aerobním režimu na bicyklovém ergometru po dobu 6 minut. Poté následovalo protažení testovaných partií – jeden cvik pro protažení svalů kvadricepsu a jeden cvik pro protažení hamstringů. Každý cvik byl vykonán 2x po dobu 20 s, mezi opakováními byl interval 5 s. Následně probandky vykonaly 12 podřepů nad židlí s postupným zvětšováním rozsahu pohybu. Dále proběhlo specifické rozcvičení dolních končetin vsedě na židli. Probandky provedly 2x reciproční pohyb u obou dolních končetin, kdy koncentrická kontrakce do extenze byla následována koncentrickou kontrakcí do flexe proti odporu dlaně examinátora.

Měření isometrické síly

Maximální isometrická síla flexorů a extenzorů kolena byla měřena v sedu pomocí isokinetického dynamometru Isomed 2000 (D&R Ferstl GmbH, Hemau, Germany). Každé probandce byla v software přístroje ISOMED 2000 založena karta s iniciály. Opěrka sedadla byla nastavena na úhel 75°, úhel v kyčelním kloubu byl přibližně 100°. Nastavení sedadla pro testování svalů kolena bylo uloženo do paměti dynamometru a při měření druhostranné DK bylo automaticky nastaveno funkcí „memotronic“. Byla nastavena gravitační korekce. Probandi byli při testování zafixováni pásy v oblasti pánve a stehna testované dolní končetiny. Dále byly k fixaci využity ramenní opěrky a probandi se po dobu testování drželi ručních madel podél sedadel. Osa dynamometru směřovala na laterální femorální kondyl testované dolní končetiny. Rameno páky dynamometru bylo zafixováno v distální části bérce a umístěno 2 cm nad mediálním malleolem.

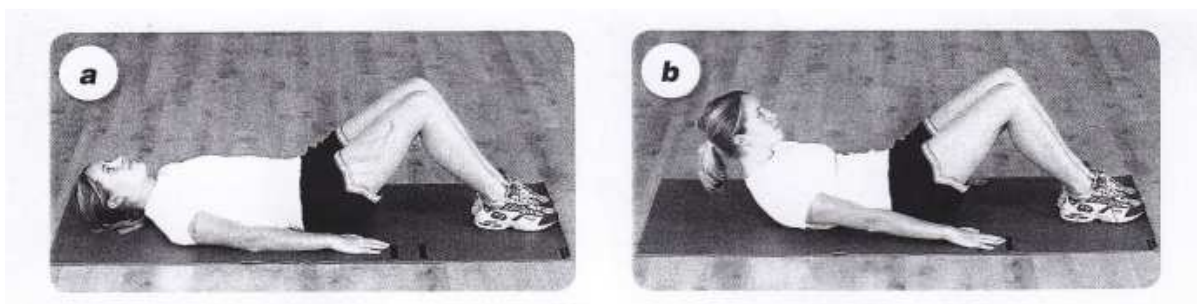
Maximální izometrická síla svalů kolena (PT) byla měřena v úhlu 65° při extenzi a 35° při flexi v kolenním kloubu. Testování proběhlo v uvedeném pořadí, nejprve u pravé DK, poté u levé DK. Testovací protokol se skládal ze dvou sérií – familiarizační a testovací. Svalová síla byla měřena po dobu 5 s, poté následoval interval odpočinku 55 s. Časový interval mezi měřeními pravé a levé DK byl 2 minuty. Probandům byla v průběhu

měření poskytována zpětná vazba v podobě křivky momentu svalové síly na monitoru dynamometru a verbálního povzbuzování. Měřena byla hodnota maximální síly (Peak Torque, PT) a průměrná síla (Average Torque, AT).

Před samotným testováním byla určena dominantní dolní končetina. Jako dominantní byla určena ta, kterou by probandky preferovaly pro kop do míče.

Testování svalové vytrvalosti břišních svalů

Testování břišních svalů probíhalo pomocí testu „Partial curl-up“. Potřebnými pomůckami k testování byla podložka, metronom, pravítko a páska. Průběh testu kontrolovala zaškolená osoba. Před testem proběhlo protažení bederních svalů, 2x po 20 sekundách. Způsob provedení testu: Probandka leží na podložce, dolní končetiny pokrčeny (úhel v koleni 90°), ruce leží podél těla, konečky prstů jsou na okraji 10 cm dlouhé pásky umístěné kolmo k prstům. Další stejně dlouhá páska je umístěna paralelně ve vzdálenosti 12 cm (u žen nad 45 let 8 cm) od pásky první. Metronom je nastavený na 40 úderů za minutu. Úkolem testované osoby je zvednout ramena z podložky tak, aby se konečky prstů dotkly vzdálenější „cílové“ pásky (úhel mezi trupem a podložkou přibližně 30°). Provádí se dvacet zvednutí za minutu podle zvuku metronomu. Cílem je provést co nejvíce opakování ve stanoveném rytmu, nejvíce však 75 opakování. Po dosažení této hodnoty je test ukončen (Harman & Garhammer, 2008).



Obrázek 6. Metodika provedení testu „Partial curl-up“, (Harman & Garhammer, 2008, 260)

Testování maximálního anaerobního výkonu

Testování proběhlo pomocí Wingate testu na bicyklovém ergometru Monark Ergomedic 874E (Monark exercise AB, Vansbro, Sweden). Testu předcházelo 5 minutové zahřátí, poté následovala 2 minutová zotavovací část. Rezistence byla stanovena na základě standardního protokolu vzhledem k tělesné hmotnosti ($0,075 \text{ kg} \cdot \text{kg BM}^{-1}$; Inbar et al, 1996). Úkolem testování bylo šlapat maximální rychlostí po dobu 30 vteřin proti konstantnímu odporu. Na začátku testu byly probandky instruovány, aby šlapaly rychlostí 80 otáček za minutu bez odporu. Jakmile dosáhly požadovaných otáček, musely překonávat odpor, který byl na ně kladen. Probandky byly v průběhu testu verbálně povzbuzovány. Cílem testování bylo zjištění absolutních i relativních hodnot maximálního anaerobního výkonu (PP) a anaerobní kapacity (AC). PP, tj. nejvyšší výkon v testu se hodnotí v libovolném 5 vteřinovém intervalu ve wattech nebo ve wattech na kg tělesné hmotnosti při relativním vyjádření. Anaerobní kapacitu hodnotíme jako průměrný výkon ve wattech nebo jako celkovou práci, tj. součin průměrného výkonu a času, v joulech (Hetzler, Stickle, & Kimura, 2011).

4.4 Zpracování výsledků

U sledovaných parametrů byl vyjádřen aritmetický průměr a směrodatná odchylka. S ohledem na celkové pojetí průzkumu byla věcná významnost rozdílů hodnot vstupního a výstupního testování posouzena koeficientem velikosti účinku (effect size) pomocí Cohenova d vypočítaného podle následujícího vzorce:

$$d = \frac{M_1 - M_2}{SD_{pooled}}, \text{ kde } SD_{pooled} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot SD_1^2 + (n_2 - 1) \cdot SD_2^2}{[n_1 + n_2 - 2]}}$$

Hodnoty $d < 0,2$ = malý efekt, $d = 0,2 - 0,5$ střední efekt a $d > 0,8$ = velký efekt (Cohen, 1988; Thomas, Nelson & Silverman, 2011). Statistické zpracování bylo provedeno v programu Statistica, v. 10,0 (Statistica, Tulsa, USA).

5 VÝSLEDKY

Z hlediska hodnocení případných změn předpokladů testovaného souboru jsou zásadní hodnoty testových skóre naměřené při vstupním (prvním) a výstupním (třetím) měření. Hodnoty jednotlivých měření jsou uvedeny v Tabulkách 6, 7, 8, 9.

Výsledky bioelektrické impedanční analýzy jsou zaznamenány v Tabulce 6. Pozitivní trendy můžeme sledovat u tukuprosté hmoty, svalové tkáně a indexu tělesného tuku. Posouzení věcné významnosti rozdílů koeficientem velikosti účinku (effect size) však ukazuje na malý efekt.

Tabulka 6. Rozdíly testových skóre tělesného složení vstupních a výstupních testů

Parametry	Vstupní měření		Výstupní měření		<i>D</i>	<i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
Hmotnost (kg)	78,74	13,34	79,07	13,11	0,32	0,02
BMI (kg/m ²)	27,97	5,58	28,01	5,40	0,04	0,01
Svalová tkáň (kg)	25,91	3,13	26,82	3,45	0,91	0,24
Tuková tkáň (kg)	28,69	7,68	27,70	7,84	0,99	0,11
Index tělesného tuku (%)	37,31	5,54	35,80	5,89	1,46	0,23
Tukuprostá hmota (kg)	47,13	5,20	48,70	5,61	1,58	0,25

Vysvětlivky: *M* – aritmetický průměr; *SD* – směrodatná odchylka; *D* – difference; *d* – Cohenovo *d*

Výsledky měření PT a AT flexorů a extenzorů kolenního kloubu jsou uvedeny v Tabulce 7. Pozitivní trend můžeme sledovat u extenze PDK u maximální i průměrné síly, avšak posouzení věcné významnosti rozdílů koeficientem velikosti účinku (effect size) ukazuje pouze na malý efekt.

Tabulka 7. Rozdíly testových skóre izometrické síly svalů kolenního kloubu

Parametry (Nm)	Vstupní měření		Výstupní měření		<i>D</i>	<i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
<i>PT-PDK-E</i>	185,22	31,16	198,22	24,94	13,00	0,46
<i>PT-LDK-E</i>	188,44	30,59	195,44	24,49	7,00	0,25
<i>PT-PDK-F</i>	102,00	19,56	103,00	21,63	1,00	0,05
<i>PT-LDK-F</i>	99,00	25,67	106,00	21,56	7,00	0,30
<i>AT-PDK-E</i>	167,67	29,70	178,78	19,77	11,11	0,45
<i>AT-LDK-E</i>	170,56	28,08	174,1	19,60	3,56	0,15
<i>AT-PDK-F</i>	88,67	15,52	92,22	18,71	3,56	0,21
<i>AT-LDK-F</i>	90,33	21,60	95,56	20,82	5,22	0,25

Vysvětlivky: *M* – aritmetický průměr; *SD* – směrodatná odchylka; *D* – diference; *d* – Cohenovo *d* *PT* – maximální síla (peak torque); *AT* – průměrná síla (average torque); *PDK* – pravá dolní končetina; *LDK* – levá dolní končetina, *E* – extenze; *F* – flexe

U Wingate testu jsme sledovali čtyři parametry: absolutní a relativní maximální anaerobní výkon a absolutní a relativní anaerobní kapacitu. Výsledky Cohenova „*d*“ poukazují na střední efekt u maximálního absolutního i relativního výkonu (Tabulka 8).

Tabulka 8. Rozdíly testových skóre Wingate testu

Parametry	Vstupní měření		Výstupní měření		<i>D</i>	<i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
Maximální výkon absolutní (W)	564,47	83,68	629,68	86,95	65,21	0,76
Maximální výkon relativní (W/kg)	7,50	1,50	8,34	1,41	0,85	0,58
Absolutní anaerobní kapacita (J)	11925,50	1261,70	12236,30	1505,60	320,80	0,23
Relativní anaerobní kapacita (J/kg)	156,95	19,86	161,37	21,05	4,42	0,22

Vysvětlivky: *M* – aritmetický průměr; *SD* – směrodatná odchylka; *D* – difference; *d* – Coheno *d*

Při posouzení výsledků rozdílů průměrných hodnot v testu „Partial curl-up“ dle věcné významnosti rozdílů koeficientem velikosti účinku (effect size), jsme zjistili velký efekt (Tabulka 9).

Tabulka 9. Rozdíly testových skóre testu „Partial curl-up“

Parametry	Vstupní měření		Výstupní měření		<i>D</i>	<i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
Počet opakování	48,89	21,55	64,67	13,73	15,78	0,9

Vysvětlivky: *M* – aritmetický průměr; *SD* – směrodatná odchylka; *D* – difference; *d* – Coheno *d*

5.1 Vyjádření k výzkumným otázkám

Na stanovené výzkumné otázky lze odpovědět následovně:

1. Po absolvování 12týdenního kruhového tréninku ve fitness klubu pro ženy FitCurves nedošlo u sledovaného souboru žen k věcně signifikantním změnám izometrické síly flexorů a extenzorů dolních končetin. Výraznější trend byl pozorován v případě maximálního anaerobního výkonu dolních končetin. Hodnocení věcné významnosti rozdílu koeficientem velikosti účinku ukázalo na střední efekt.

2. Po absolvování 12týdenního kruhového tréninku ve fitness klubu pro ženy FitCurves nedošlo u sledovaného souboru žen k signifikantním změnám tělesného složení.

6 DISKUZE

V provedeném výzkumu jsme chtěli zjistit, jaký vliv bude mít kruhový trénink pro ženy FitCurves na změny tělesného složení a sílu zúčastněných žen.

Somatometrické šetření

Z výsledku vyplývá, že došlo pouze k minimálním změnám tělesného složení. Průměrná hodnota výstupní hmotnosti byla vyšší než průměrná hodnota hmotnosti vstupní. Největší nárůst hmotnosti měla paní Lenka K. (+2,8 kg), paní Jolana (+2,2 kg) a paní Aneta (+1,9 kg). U všech zmíněných probandek došlo ale k největšímu nárůstu svalové tkáně (1,4 kg; 1,3 kg; 1,1 kg), takže lze předpokládat i nárůst tělesné hmotnosti. U paní Aneta zřejmě došlo k navýšení tělesné hmotnosti i díky skutečnosti, že v průběhu testování prošla hormonální léčbou. U osmi probandek z devíti došlo k nárůstu svalové hmoty (+ 0,1-1,4 kg), díky této skutečnosti můžeme sledovat určitý trend ve změnách svalové tkáně, avšak efekt velikosti účinku je malý. Podobného efektu dosáhly i hodnoty tukuprosté hmoty. Šest z devíti probandek mělo nárůst tukuprosté hmoty vyšší jak 1,4 kg. Největší změnu jsme zaznamenali u paní Lenky K. (+2,7 kg). Jelikož se významně nezměnila hodnota tělesné hmotnosti, nezaznamenali jsme téměř žádný efekt ve změně hodnot BMI. Další trend se projevil ve změnách indexu tělesného tuku. Všechny probandky snížily procento tělesného tuku. Čtyři z nich o necelé 1 %, tři pod 2 % a dvě z nich přesně o 3 % tělesného tuku. Nejsignifikantnější celkové změny dosáhla paní Radka, která si zvýšila množství svalové hmoty o 1,2 kg a snížila množství tělesného tuku o 2,4 kg.

Výsledky našeho výzkumu můžeme porovnat s výzkumy, které pravidelně dělala do roku 2008 společnost Curves International s Bayerskou Univerzitou a nyní dělá s Texaskou Univerzitou A&M. Společnost Curves testovala, jaký bude mít vliv kombinace kruhového tréninku Curves a diety na zdravotně orientovanou tělesnou zdatnost. Výzkum ve většině případů trval 14 týdnů. Probandky byly rozdělené do několika skupin. My se zaměříme pouze na srovnání výsledků se skupinou, která pouze cvičila a nedržela žádná stravovací omezení stejně jako naše klientky. Bohužel z dostupných informací o výzkumech nelze zjistit, jak byla početná skupina, která pouze absolvovala cvi-

čební program. Celkový počet testovaných osob byl v rozmezí 130-170 osob (Kerksick, 2004; Galbreath, 2006; Cooke, 2007; Kerksick, 2009).

Z provedených výzkumů můžeme porovnat některé zkoumané parametry (Tabulka 10).

Tabulka 10. Porovnání výsledků naší studie se studii provedenými společností Curves International (Kerksick, 2004; Galbreath, 2006; Cooke, 2007; Kerksick, 2009)

Probandky	Hübnerová, 2014	Kerksick, 2009	Cooke, 2007	Galbreath, 2006	Kerksick, 2004
Parametry	FitCurves Olomouc	Curves	Curves	Curves	Curves
Hmotnost (kg)	-0,3	-0,2	-0,5	-0,5	-0,4
FFM (kg)	1,6	0,1	-	-	-
FM (kg)	-0,9	-0,8	-0,8	-0,7	-0,8
% tuku (%)	-1,5	-0,6	-	-	-

Vysvětlivky: FFM – tukuprostá hmota; FM – tuková tkáň

Z Tabulky 10 vyplývá, že účastnice našeho výzkumu dosahovaly podobných výsledků jako účastnice ve výzkumech společnosti Curves International. Rozdíly mohly způsobit drobné difference (počet týdnů výzkumu, počet probandek, celková délka cvičení) v jednotlivých výzkumech.

Výsledky naší studie můžeme srovnat s výsledky dalších studií. Bajićem et al. (2013) se zabývali změnou tělesného složení pod vlivem fyzické aktivity. Velikost souboru činila 64 žen ve věku 19-25 let. Difference ve ztrátě tělesné hmotnosti po 10 týdnech byla o 1,4 kg, probandky snížily tukovou hmotu o 2 % a navýšily tukuprostou hmotu o 0,2 kg. Naš soubor žen dosahoval téměř 5 krát nižší hodnoty ve ztrátě tělesné hmotnosti, vedl si obdobně při procentuální ztrátě tělesného tuku a byl úspěšnější v nárůstu tukuprosté hmoty o 8 %. Další studii, která byla zaměřena na změnu tělesné kompozice

po 12týdenním rezistentním tréninku u žen ve věku 25-35 let, provedli Swanepoel et al. (2013). Velikost souboru byla 28 žen, které byly rozděleny do dvou skupin. My se zaměříme pouze na 1. skupinu, kde byla obdobná velikost testovaného souboru a to $n=8$. Ženy v této studii měly velmi obdobný tréninkový program jako ženy našeho souboru. Výsledky byly také obdobné: diference tělesné hmotnosti -1,2 kg, tělesného tuku -1,5 kg a tukuprostá hmota +1,2 kg. Významnost byla posuzována dle velikosti účinku dle Fielda (2005). I přes použití rozdílných metod vyhodnocení věcné významnosti, byl efekt velikost účinku stejně jako v naší studii malý.

Izometrická síla

Po absolvování tréninkového programu nedošlo k věcně významné změně síly kolenních flexorů a extenzorů. Největší rozdíl v maximální síle jsme zjistili u extenze pravé dolní končetiny ($d=0,46$) a nejmenší u flexe pravé dolní končetiny ($d=0,05$). Zajímavé je, že přestože 8 z 9 probandek uvedlo jako dominantní pravou končetinu, nárůst maximální síly je větší u flexe levé dolní končetiny ve srovnání s pravou dolní končetinou. Srovnáme-li výsledky s vytvořenými normami (Danneskiold-Samsøe et al., 2009), zjistíme, že naše probandky již při vstupním měření vykazovaly nadprůměrné hodnoty. Například paní Jolana měla vstupní hodnotu extenze LDK 237 Nm a extenzi PDK 253 Nm. Bohužel při výstupním měření měla poraněné zápěstí (znemožnění využití úchytek) a její výstupní výsledky byly nižší. Na druhou stranu přesto, že měla záporné hodnoty difference u maximální síly flexorů kolenního kloubu, zvýšila se jí průměrná síla o 12 % na PDK a o 10 % u LDK. Další zajímavé zjištění jsme učinili u paní Radky. Paní Radka jako jediná uvedla dominantní končetinu levou. Přesto dosáhla ze všech probandek nejvyššího nárůstu maximální síly při extenzi PDK, a to o 56 Nm. Nejvyšší celkové zvýšení dosáhla paní Lenka Ch., která dokázala zvýšit všechny měřené proměnné (PT-PDK-E: 17 %; PT-LDK-E: 20 %; PT-PDK-F: 9 %; PT-LDK-F: 61 %; AT-PDK-E: 17 %; AT-LDK-E: 25 %; AT-PDK-F: 10 %; AT-LDK-F: 10 %).

Podíváme-li se na jednotlivé výsledky probandek, zjistíme, že byly velice různorodé a určitý trend se zde nějak neprojevil. Největší pravděpodobnost proč byly výsledky značně rozdílné je fakt, že se cvičí na bezzávažových hydraulických strojích. Probandky by měly cvičit maximálním osobním úsilím. Čím větší silou zaberou na stroji, tím větší odpor je strojem vytvořený a svaly jsou více zatíženy. Pocit osobního maximálního úsilí

je dle mě značně subjektivní hodnocení. Někdo si může myslet, že cvičí na maximum a přesto má rezervy. Během kruhového tréninku může být v jednu dobu na stanovištích až 16 klientek, z toho důvodu není v silách přítomné trenérky, aby kontrolovala každou cvičící klientku, zda cvičí submaximálním úsilím.

Srovnáme-li naše výsledky se studií Danneskiold-Samsøe et al. (2009), kteří vytvořili tabulku normativních hodnot izometrické i izokinetické síly hlavních kloubů u běžné populace, zjistíme, že naše probandky mají vstupní i výstupní měřené hodnoty značně vyšší než ostatní ženská populace (Tabulka 11). Naše probandky mají o 26 % vyšší hodnoty PT u extenze a podávají o 36 % vyšší výkon PT při flexi.

Studie Alangari a Al-Hazzaa (2004) nám umožňuje srovnat hodnoty PT s průměrnými hodnotami PT u mužů. Naše probandky jsou na úrovni 35 percentilu u extenze levé i pravé dolní končetiny a na 70 percentil u flexe pravé dolní končetiny a dokonce na úrovni 80 percentil u levé dolní končetiny.

Při interpretaci změn je důležité vzít v úvahu i chybu měření izokinetického testování, ačkoli reprodukovatelnost pro IsoMed 2000 dynamometr byla označena jako vysoká (Dirnberger, et al, 2012). Další odlišnosti nalezené v porovnání s uvedenými studiemi mohou být ovlivněny metodikou testování, jako například typem použitého izokinetického dynamometru, testovací polohou a fixací či verbálním povzbuzováním.

Tabulka 11. Porovnání průměrných výstupních hodnot parametrů naší studie a studie Danneskiold-Samsøe et al., (2009)

Subjekt	Hübnerová (2014), FitCurves Olomouc				Danneskiold-Samsøe et al., (2009)	
Parametry	Průměrné hodnoty (Nm)				Průměrné hodnoty (Nm)	
Extenze	<i>PDK</i>		<i>LDK</i>		157	
	198		195			
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
	166	253	163	237	106	256
Flexe	<i>PDK</i>		<i>LDK</i>		84	
	112		115			
	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>
	76	136	76	142	64	136

Vysvětlivky: *Min* – minimální hodnota; *Max* – maximální hodnota; *PDK* – pravá dolní končetina; *LDK* – levá dolní končetina

Maximální anaerobní výkon

Výsledky Wingate testu na bicyklovém ergometru poukazují na střední efekt velikosti účinku u absolutního maximálního výkonu ($d=0,76$). Tohoto testu se zúčastnilo pouze 8 probandek. Paní Lenka K. byla z testu vyřazena kvůli signifikantnímu poklesu výkonu u výstupního měření, který nemohl být způsoben přirozenou ztrátou síly. Z výsledků vyplývá, že díky tréninkový programu FitCurves došlo u sledované skupiny žen k nárůstu výbušné síly. Průměrná výstupní hodnota byla 629,68 W. Výkony našich probandek můžeme srovnat se studii Zupan et al. (2009) a Baud a Schulz (1989). Přehledné srovnání výsledku nám nabízí Tabulka 12. Jelikož studie předkládá ke srovnání

hodnoty průměrného výkonu a ne anaerobní kapacity, použili jsme tento parametr pro tento účel. Naše průměrné hodnoty jsou podobné hodnotám uvedeným ve studii Zupan et al. (2009). Opět se zde projevil fakt, že relativní hodnota především u průměrného výkonu je oproti ostatním nízká. Přestože Maud a Shultz (1989) vykazují nižší absolutní průměrný výkon než náš výzkum, má jejich relativní průměrný výkon vyšší hodnotu. Rozdíly v hodnotách uvedených studií budou způsobeny věkem, hmotností a především trénovaností daných probandek.

Tabulka 12. Srovnání průměrných hodnot maximálního výkonu, průměrného výkonu mezi 2 studiemi (Maud & Shultz, 1989; Zupan et al., 2009)

	Maximální výkon		Průměrný výkon	
	Absolutní (W)	Relativní (W×kg ⁻¹)	Absolutní (W)	Relativní (W×kg ⁻¹)
FitCurves výzkum	629,7	8,35	430,0	5,67
Maud a Shultz	454,5	7,61	380,8	6,35
Zupan et al.	598,0	9,59	445,0	7,16

Zupan et al. (2009) ve své studii uvádí fitness klasifikaci maximálního výkonu a průměrného výkonu u žen. Naše probandky se s maximálním anaerobním výkonem 629,68 W řadí mezi průměr. Průměrných hodnot dosahují i v míře absolutní anaerobní kapacity. Jedna z našich probandek se dokonce se svým výkonem 791,6 W dosáhla nejvyšší možné úrovně: elite, kdy PP je vyšší jak 730 W. Dvě z našich probandek měly nadprůměrné hodnoty, zbylé probandky se kromě jedné pohybují v průměrných hodnotách. Nejnižšího hodnocení dosáhly probandky v případě relativních hodnot u absolutního maximálního výkonu, tak hlavně i u hodnot anaerobní kapacity.

Svalová vytrvalost břišních svalů

U testu „Partial curl-up“ jsme zaznamenali největší, věcně významné, zlepšení ($d=0,89$). Srovnáme-li průměrný výsledek našeho souboru s normou (Harman & Garhammer, 2008), odpovídá úrovni 90 percentil. Limit testu byl 75 opakování, některé probandky dosáhly maxima již při vstupním testování. Probandky po absolvování 12týdenního výzkumu vylepšily průměrné skóre o 33 %. Zlepšení v silové vytrvalosti břišních svalů si vysvětlujeme častějším zařazením posilovacích cviků na břišní partie. Jedná se o změnu oproti doporučenému obsahu kruhového tréninku, ke kterému se v klubu přistoupilo z důvodu opakovaných požadavků klientek (Harman & Garhammer, 2008).

Limity studie a podněty k budoucím studiím

Limity této studie spatřujeme především v malém rozsahu testovaného souboru a délce sledování probandek. Dlouhodobější sledování probandek může přinést komplexnější náhled na změny svalové síly a tělesného složení. Jak již bylo zmíněno v diskuzi limitem studii je, že intenzitu cvičení na hydraulických strojích nelze kontrolovat. Limitem může být i difikované složení kruhového tréninku, takže efekty lze srovnávat pouze orientačně. V budoucích studiích lze vzít v úvahu kombinaci kruhového tréninku FitCurves se změnou stravovacích návyků doporučených společností Curves International, tzv. program „Curves Complete“, které vykazují velmi dobré výsledky.

7 ZÁVĚRY

1. Po absolvování kruhového tréninku pro ženy "FitCurves" byl zjištěn věcně významný rozdíl ve vytrvalostní síle břišního svalstva.
2. Pozitivní změny byly pozorovány v případě maximálního anaerobního výkonu dolních končetin. Hodnocení věcné významnosti rozdílu koeficientem velikosti účinku ukázalo na střední efekt.
3. Naopak nedošlo k významným změnám izometrické síly kolenních flexorů a extenzorů.
4. Po absolvování kruhového tréninku pro ženy "FitCurves" nedošlo k signifikantním změnám sledovaných parametrů tělesného složení.
5. Výsledky bakalářské práce mohou být využity pro budoucí praxi klubu FitCurves, a to především v plánování výběru cviků tréninkového programu.

8 SOUHRN

Cílem diplomové práce bylo zjistit, jaké změny v tělesném složení a svalové síle nastanou u žen po absolvování kruhového tréninku pro ženy FitCurves, který byl uplatňován po dobu 12 týdnů.

Teoretická část diplomové práce představuje syntézu poznatků, která obsahuje kapitoly, které úzce souvisí se zdravím životním stylem, pohybem, tělesnou zdatností, svalovou silou zahrnující informace o druzích a metodách tréninku síly. V syntéze poznatků jsou rovněž uvedena specifika tréninku síly u žen. Diagnostika je zaměřena na analýzu tělesného složení a testování síly.

Výzkumná část diplomové práce zahrnuje popis použité metodiky. Sledovaný soubor byl tvořen členkami klubu FitCurves ($n=9$, průměrný věk $36,2\pm 9,97$). Testování tělesného složení bylo provedeno metou bioelektrické impedanční analýzy na přístroji InBody 230 (Biospace, Jižní Korea). Sledované parametry byly tělesná hmotnost (kg), BMI (Kg/m^2), svalová tkáň (kg), tuková tkáň (kg), tukuprostá hmota (kg) a index tělesného tuku (%). Testování změny izometrické síly svalů kolenního kloubu bylo provedeno prostřednictvím izokinetického dynamometru ISOMED 2000 (D. & R. Ferstl GmbH, Heima, Germany), maximální výkon (PP) jsme zjišťovali pomocí Wingate testu na bicyklovém ergometru Monark Ergomedic 874E (Monark exercise AB, Vansbro, Sweden) a silová vytrvalost břišních svalů byla prověřována testem „Partial curl up“.

Maximální izometrická síla svalů kolena (PT) byla měřena v úhlu 65° při extenzi a 35° při flexi v kolenním kloubu. Sledovanými parametry byla maximální síla PT (Nm) a průměrná síla AT (Nm). U Wingate testu jsme se zaměřili na maximální anaerobní výkon (W) a anaerobní kapacitu (absolutní i relativní). Testování bylo realizováno před začátkem 12týdenního tréninkového programu a po jeho skončení. Sledované hodnoty byly posuzované dle věcné významnosti rozdílů koeficientem velikosti účinku (effect size).

Ze získaných výsledků vyplývá, že k věcně významným změnám došlo u hodnot silové vytrvalosti břišních svalů. Probandky vykazovaly nárůst absolutní hodnoty maximálního anaerobního výkonu. Hodnocení věcné významnosti rozdílů koeficientem velikosti účinku ukázalo na střední efekt. Maximální izometrická síla se zvýšila pouze u

extenze pravé dolní končetiny, avšak zlepšení bylo věcně nevýznamné. U tělesného složení nedošlo k žádným signifikantním změnám.

9 SUMMARY

The aim of this study was to evaluate changes of muscle strength and body composition after attending circuit training for women FitCurves. The length of this research was 12 weeks.

The theoretical part of the thesis presents a synthesis of knowledge, which includes chapters that are closely linked to the health lifestyle, physical activity, physical fitness, muscle strength including information about the types and methods of strength training. In the synthesis of knowledge are also mentioned typical specifics for women strength training. Diagnosis is focused on the analysis of body composition and strength testing.

The research part includes a description of the used methodology. The experimental group was made up of members of the club FitCurves ($n=9$, mean age $36,2\pm 9,97$). Body composition was carried out by bioelectrical impedance analysis on the unit In-Body 230 (Biospace, South Korea). Monitored parameters were body mass (kg), BMI (kg/m^2), muscle mass (kg), body fat (kg), fat free mass (kg) and percent body fat (%). Testing of isometric muscle strength of the knee joint was performed on the isokinetic dynamometer ISOMED 2000 (D. & R. Ferstl GmbH, HEMA, Germany), Anaerobic peak power and anaerobic capacity were measured on a bicycle ergometer Monark Ergonomic 874E by using the Wingate test (Monark exercise AB, Vansbro, Sweden) and power endurance of the abdominal muscles was examined by "Partial curl up" test.

Maximal isometric knee muscle strength (PT) was measured at angle of 65° in extension and in 35° of flexion at the knee joint. Monitored parameters were peak torque PT (Nm) and average torque AT (Nm). At Wingate test, we focused on peak power (W) and anaerobic capacity (J), both parameters if absolute and relative values. Testing was performed before the start of the 12-week training program and after its completion. The monitored values were compared by expressing material significance (effect size).

The materially significant changes were observed for the values of the power endurance of abdominal muscles. Subjects noticed an increase of the absolute value of the peak power. The evaluation of materially significance difference by the effect size coefficient showed medium effect. Maximal isometric force was increased only by the exten-

sion of the right leg, but improvement was materially insignificant. There were no significant changes in body composition.

10 REFERENČNÍ SEZNAM

- Alangar, A.S., & Al-Hazzaa, M. H. (2004). Normal isometric and isokinetic peak torques of hamstring and quadriceps muscles in young adult Saudi males. *Neuroscieuces*, 9(3), 165-170. Retrieved 29. 6. 2014 from World Wide Web: <http://repository.ksu.edu.sa/jspui/bitstream/123456789/2811/1/Normal%20isometric%20and%20isokinetic%20peak%20torques%20of%20hamstring%20and%20quadriceps%20muscles%20in%20young%20adult%20Saudi%20malestric%20Force.pdf>
- Bajič, Z., Ponorac, N., Rašeta, N., & Bajič, Đ. (2013). Body Composition Changes Under the Influence of Aerobic Physical Activity. *Homo Sporticus*, 15(1), 47-52. Retrieved 29. 6. 2014 from EBSCO database on World Wide Web: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=167f9582-2c09-457f-bc39-e5472d6e38d2%40sessionmgr4002&vid=1&hid=4108>
- Bouchard, C. & Shephard, R. J. (1994). *Physical activity, fitness, and health: international proceedings and consensus statement*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bunc, V. (1995). Pojetí tělesné zdatnosti a jejích složek. *Tělesná výchova a sport mládeže*, 5, 6-9.
- Bunc, V. et al.(2000). *Školní mládež v konci 20. století. Závěrečná zpráva projektu MŠMT ČR*, VS 97131. Praha: FTVS UK.
- Bursová, M. & Rubáš, K. (2006). *Základy teorie tělesných cvičení*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni.
- Bursová, M., & Rubáš, K. (2001). *Základy teorie tělesných cvičení*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. (4th ed.). New York: Academic Press.
- Cooke, M. et al. (2007). Kreider. Effects of the Curves® fitness & weight loss program I: body composition. *FASEB J*. Retrieved 29. 6. 2014 from World Wide Web: <http://exerciseandportnutritionlab.com/Portals/70/FASEB-2007-Posters.pdf>
- Corbin, C. B., & Pangrazzi, R. P. (1992). Are American children and youth fit? *Res.Quart. Exerc. Sport*, 63(2), 12-17.

- Corbin, C. B., & Pangrazzi, R. P. (1992). Physical activity pyramid rebuffs peak experience. *ACSM's health fitness*, 1, 12-17.
- Čeledová, L., & Čevela, R. (2010). *Výchova ke zdraví – vybrané kapitoly*. Praha: Grada Publishing a.s.
- Čelíkovský, S. (1969). *Tělesná zdatnost a výkonost (vybrané kapitoly)*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.
- Čelíkovský, S., Blahuš, P., Chytráčková, J., Kasa, J., Kohoutek, M., Kovář, R., Měkota, K., Stráňai, K., Štěpnička, J., & Zaciorskij, V. M. (1979). *Antropomotorika pro studující tělesnou výchovu*. Praha: SPN.
- Danneskiold-Samsøe, B. B., Bartels, E. M., Bülow, P. M., Lund, H. H., Stockmarr, A. A., Holm, C. C., & ... Bliddal, H. H. (2009). Isokinetic and isometric muscle strength in a healthy population with special reference to age and gender. *Acta Physiologica*, 1971-68. Retrieved 29. 6. 2014 from EBSCO database on World Wide Web: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail?vid=18&sid=ed375cd3-371d-4da8-9a5f-268c5f1061fa%40sessionmgr4003&hid=4108&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU%3d#db=s3h&AN=44076486>
- Dirnberger, J., Wiesinger, H., Kösters, A., & Müller, E. (2012). Reproducibility for isometric and isokinetic maximum knee flexion and extension measurements using the IsoMed 2000 dynamometer. *Isokinetics & Exercise Science*, 20(3), 149-153. Retrieved 29. 6. 2014 from EBSCO database on World Wide Web: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail?vid=36&sid=ed375cd3-371d-4da8-9a5f-268c5f1061fa%40sessionmgr4003&hid=4108&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU%3d#db=s3h&AN=79629649>
- Dobry, L. (2008). Náměty do diskuse o základních kinantropologických pojmech. In V. Mužík, L. Dobry, & V. Süß (Eds.), *Sborník referátů z konference Tělesná výchova a sport mládeže v biologickém, psychologickém, sociálním a didaktickém kontextu (pp. 32–45)*. Brno: Masarykova univerzita.
- Dovalil, J. et al. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Rychtecký, A., Havlíčková, L., & Perič, T. (2008). *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Karolinum.

- Duffková, J. (2005). *Životní způsob/životní styl a jeho variantnost*. Praha: MČSS při AV ČR.
- FitCurves. (2014). *O FitCurves – fitness pro ženy*. Retrieved 29. 6. 2014 from World Wide Web: <http://www.fitcurvesolomouc.cz/>
- Frömel, P. et al. (1999). *Pohybová aktivita a sportovní zájmy mládeže*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Galbreath, M. et al. (2006). Effects of calcium supplementation in post-menopausal women participating in the Curves® fitness & weight loss program I: Body composition & bone density. *Faseb Journal*, 21(5). Retrieved 29. 6. 2014 from EBSCO database on World Wide Web: <http://exerciseandsportnutritionlab.com/Portals/70/2006FASEBPosters.pdf>
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press.
- Harman, E., & Garhammer, J. (2008). Administration, scoring, and interpretation of selected tests. In T. R. Baechle & W. R. Earle (Eds.), *Essentials of strength training and conditioning* (pp. 249–292). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Heiner, V. et al. (2004). *Základy klinické obezitologie*. Praha: Grada.
- Hetzler, R. K., Stickley, C. D., & Kimura, I. F. (2011). Allometric scaling of Wingate anaerobic power test scores in women. *Research Quarterly For Exercise And Sport*, 82(1), 70-78. Retrieved 29. 6. 2014 from EBSCO database on World Wide Web: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail?vid=23&sid=ed375cd3-371d-4da8-9a5f-268c5f1061fa%40sessionmgr4003&hid=4108&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU%3d#db=edselc&AN=edselc.2-52.0-79957463833>
- Heymsfield, S. B., Lochman, T., Wang, Z., & Going, S. (2005). *Human body composition*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Heyward, V. H., & Wagner, D. R. (2004). *Applied body composition assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. Prostějov: Sdružení sport a věda.
- Holčík, J. et al. (2004). *Zdraví 21*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví.

- Hůlka, K. (2013). *Základy sportovního tréninku*. [Distanční texty – elektronická verze]. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Choutka, M., & Dovalil, J. (1991). *Sportovní trénink*. Praha: Olympia.
- Index tělesné hmotnosti. (26. 02. 2014). *Wikipedie: Otevřená encyklopedie*. Retrieved 29. 6. 2014 from World Wide Web: http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Index_t%C4%9Blesn%C3%A9_hmotnosti&oldid=11255624
- Jarkovská, H. (2009). *Posilování: kondiční kruhový trénink*. Praha: Grada.
- Kalman, M., Hamřík, Z., & Pavelka, J. (2009). *Podpora pohybové aktivity: pro odbornou veřejnost*. Olomouc: ORE-institut.
- Kerksick, C. (2004). Effects of the Curves® fitness & weight loss program I: Body composition. *FASEB J.* Retrieved 29. 6. 2014 from World Wide Web: <http://exerciseandsportnutritionlab.com/Portals/70/FASEBCurvesPosters.pdf>
- Kerksick, C. et al. (2009). Effects of a popular exercise and weight loss program on weight loss, body composition, energy expenditure and health in obese women. *Nutrition and Metabolism*. Retrieved 29.6.2014 from World Wide Web: <http://exerciseandsportnutritionlab.com/Portals/70/Nutri-Metab-6-23-09.pdf>
- Kleinwächterová, H., & Brázdová, Z. (2001). *Výživový stav člověka a způsoby jeho zjišťování*. Brno: IPVZ.
- Koukalová, S. (29. 3. 2006). *Ošetřovatelství – Bio-psycho-sociální model zdraví*. Retrieved 29. 6. 2014 from World Wide Web: <http://vnl.xf.cz/ose/ose-bpsmodel.php>
- Křištofič, J. (2007). *Kondiční trénink, 207 cvičení s medicinbaly, expandery a aerobary*. Havlíčkův Brod: Grada.
- Křivohlavý, J. (2001). *Psychologie zdraví*. Praha: Portál.
- Kutáč, P. (2009). *Základy kinantropometrie (pro studující obor Tělesná výchova a sport)*. Ostrava: Pedagogická fakulta Ostravské univerzity.
- Lehnert, M. a spoluautoři. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Lehnert, M. (2013). *Didaktika kondičního tréninku*. [Distanční texty – elektronická verze]. Olomouc: Univerzita Palackého.

- Lehnert, M., & Zasadilová, T. (2005). *Strength development in young volleyball players efficiently and healthily*. In F. Vaverka (Ed.), *Proceedings of 4th International Conference Movement and Health* [CD – nestránkováno]. Olomouc: Faculty of Physical Culture, Czech Society of Sport Medicine.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Lojtková, D. (2012). *Získejte rovnováhu těla, mysli, duše a ducha*. Praha: Grada.
- Machová, J. & Kalábová, X. (2009). *Výchova ke zdraví*. Praha: Grada Publishing a.s.
- Maud, P. J., & Shultz, B.B. (1998). Norms for the Wingate anaerobic test with comparison to another similar test. *Res Q Exerc Sport*, 60 (2), p. 144-151. Retrieved 29. 6. 2014 from EBSCO database on World Wide Web: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail?vid=13&sid=ed375cd3-371d-4da8-9a5f268c5f1061fa%40sessionmgr4003&hid=4108&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU%3d#db=s3h&AN=SPH241017>
- Měkota, K. (2001). Problematika tělesné zdatnosti a výkonnosti ve vztahu k antropomotorice. In Bence, L. (Ed.). *Antropomotorika 2001 : Zborník referátov z medzinárodného vedeckého seminára učiteľ'ov antropomotoriky – Donovaly 19. – 21. 11. 2001* (pp. 129 – 139). Banská Bystrica: SVSTVŠ.
- Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Ministerstvo zdravotnictví. (2001). *Zdraví 21 – Zdraví pro všechny do 21. tisíciletí*. Praha: Ministerstvo zdravotnictví.
- Mužiková, L. (2008). *Východiska k implementaci výchovy ke zdraví do školních vzdělávacích programů pro základní vzdělávání: disertační práce*. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta MU.
- Novotná, V., Čechovská, I. & Bunc, V. (2006). *Fit programy pro ženy*. Praha: Grada.
- Riegrová, J., Přidalová, M., & Ulbrichová, M. 2006. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu: (příručka funkční antropologie*. Olomouc: Hanex.

- Seliger, V. (1990). *Praktika s fyziologie pro studující tělesné výchovy*. Praha: SPN, 1990.
- Scholich, M., & Klavara, P. (1999). *Circuit training for all sports (methodology of effective fitness training)*. Toronto: Sports Books.
- Skopová, M., & Beránková, J. (2008). *Aerobic - kompletní průvodce*. Praha: Grada.
- Skopová, M. & Zítka, M. (2008). *Základy gymnastiky*. Praha: Karolinum.
- Starošík, D. (27. 2. 2012). *Kruhový trénink (I): Obecný úvod*. Retrieved 29. 6. 2014 from World Wide Web: <http://kulturistika.ronnie.cz/c-11203-kruhovy-trenink-i-obecny-uvod.html>
- Stejskal, P. (2004). *Proč a jak se správně hýbat*. Břeclav: Presstempus.
- Svatoň, V., & Tupý, J. (1997). *Program zdravotně orientované zdatnosti*. Praha: NS Svoboda.
- Swanepoel, M., De Ridder, J., Wilders, C. J., Van Rooyen, J., Strydom, G. L., & Ellis, S. (2013). The effects of a 12-week resistance training programme on the body composition and resting metabolic rate in a cohort of caucasian and coloured, premenopausal women aged 25-35 years. *African Journal For Physical, Health Education, Recreation & Dance, 19(4-1)*, 759-769. Retrieved 29. 6. 2014 from EBSCO database on World Wide Web: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=01604986-017d-46d6-914b-af714b37e84c%40sessionmgr4003&vid=3&hid=4108>
- Šimek, I. (1995). Výpočetní metody určování složení těla – současný stav. *Česká a slovenská gastroenterologie, 49(2)*, 76.
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2011). *Research methods in physical activity* (6th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Tupý, J. (24. 10. 2005). *Pojmy ve vzdělávacím oboru Tělesná výchova*. Metodický portál: Články. Retrieved 29. 6. 2014 from World Wide Web: <http://clanky.rvp.cz/clanek/c/z/376/POJMY-VE-VZDELAVACIM-OBORU-TELESNA-VYCHOVA.html>
- Tvrzník, A., & Seget'ová, J. (1998). *Síla pro všechny s Janem Železným a Olgou Šípkovou*. Grada.
- Vítek, L. (2008). *Jak ovlivnit nadváhu a obezitu*. Praha: Grada.

Vlasáková, M. (2001). *Žena a sport*. Praha: ČOV.

Vurm, V. et al. (2004). *Vybrané kapitoly z veřejného a sociálního zdravotnictví*. Praha: Manus.

Zítko, M. et al. (2003). Posouzení tělesné zdatnosti. *Pohyb je život (příloha časopisu)*, 7(1), 1-16.

Zupan, M., Arata, A., Dawson, L., Wile, A., Payn, T., & Hannon, M. (2009). Wingate aerobic test peak power and anaerobic capacity classifications for men a women intercollegiate athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2598-2604. Retrieved 29. 6. 2014 from EBSCO database on World Wide Web: <http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail?vid=8&sid=ed375cd3-371d-4da8-9a5f-268c5f1061fa%40sessionmgr4003&hid=4108&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU%3d#db=edswsc&AN=000272685600025>

11 PŘÍLOHY

Příloha 1. Posilovací stroje ve FitCurves



Posilovací stroj 1. "Biceps/Triceps"



Posilovací stroj 2. "Hrudník/Záda"



Posilovací stroj 3. "Ramena/Záda"



Posilovací stroj 4. "Břicho/Záda"



Posilovací stroj 5. "Abduktory/Adduktory"



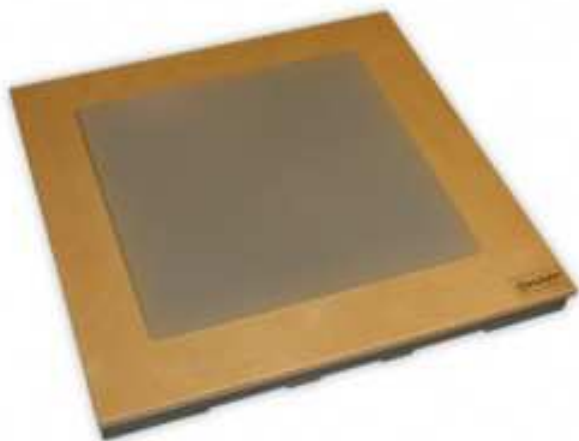
Posilovací stroj 6. "Dřepovač"



Posilovací stroj 7. "Stehna"



Posilovací stroj 8. "Hýždě/Stehna"



Aerobní podložka 1. Doplnková cvičení

Příloha 2. Náborový email do výzkumu

Milé dámy,

letos na podzim bych měla končit studium na Univerzitě Palackého, obor Management sportu a trenérství vyučovaný na Fakultě tělesné kultury. Abych mohla dokončit svoji bakalářskou práci, potřebovala bych Vaši pomoc. Téma mé bakalářské práce je: „Změny svalové síly a tělesného složení po absolvování kruhového tréninku pro ženy FitCurves ". A jak již z názvu vyplývá, potřebuji odhodlané ženy, které by mi v tomto výzkumu pomohly. Jediné, co ženy v tomto výzkumu musí splnit je vstupní a výstupní testy, tzn.: analýza tělesného složení a testy rozvoje síly – nic náročného, na Fakultě tělesné kultury v daném termínu v týdnu 10.-17. února 2014 (předběžné datum).

Výzkum bude trvat 3 měsíce a vaším úkolem bude 3x týdně odcvičit 4 kola našeho kruhového tréninku a 5 minut před tréninkem se zahřát na rotopedu.

Pro účastnice výzkumu máme připravenou zvýhodněnou 3 měsíční permanentku za 1450 Kč, místo 2175! 1 měsíc tak máte zcela zdarma.

Výzkum je jak pro členky, tak pro nečlenky. Nečlenka, která se chce stát účastnicí výzkumu, uhradí navíc 100 Kč za kartu.

Aby byla práce proveditelná, budou vybrány pouze některé účastnice. V případě zájmu mi pošlete prosím email na adresu **blanka.hubnerova@seznam.cz** s následujícími informacemi:

Jméno a příjmení:

Věk:

Výška:

Váha:

Zdravotní omezení:

V posledních 5 měsících jsem aktivní členka FitCurves: ano / ne

Přihlásit se můžete do 5. února 2014!!!

Prosím hlase se jen ženy, které to myslíte vážně a vydržíte 3 měsíce cvičit.

Nezapomente, že nepomůžete pouze mně, ale především i sobě a svému zdravotnímu stavu.

Těším se na spolupráci s Vámi

Blanka Hübnerová



INFORMOVANÝ SOUHLAS

Úroveň tělesných a kondičních charakteristik před a po absolvování kondičního tréninkového programu pro ženy

Jméno a příjmení: _____

Datum narození: _____

Účastník byl do studie zařazen pod číslem (prosíme nevyplňovat):

1. Já, níže podepsaná souhlasím s účastí ve studii.
2. Byla jsem informována o cíli studie a o jejích postupech. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Porozuměla jsem tomu, že účast ve studii je možno kdykoliv přerušit či odstoupit. Účast ve studii je dobrovolná.
3. Při zařazení do studie budou osobní data s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti osobních dat. Pro výzkumné a vědecké účely mohou být osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
4. Porozuměla jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka: _____

Datum: _____

Podpis řešitele pověřeného touto studií: _____

doc. PaedDr. Michal Lehnert, Dr.

Datum: _____

Příloha 4. Záznamový arch docházky probandek od 18. února do 11. května 2014.

ÚNOR	Datum	Lenka		Lenka		Lucie	Radka	Renata	Zdeňka
		Aneta	Barbora	Jolana I	II				
1.TÝDEN	17.	x		x	x		x		
	18.		x			x		x	x
	19.	x		x	x		x		
	20.		x		x	x		x	x
	21.	x		x		x	x		x
	22.		x					x	x
	23.							Zranění	
2.TÝDEN	24.			x	x	x	x		x
	25.	x							x
	26.	x	x			x	x		x
	27.			x		x			
	28.	x	x		x		x		x
	1.		x						
	2.								
	CELKEM	6	6	5	5	6	6	3	6

BŘEZEN	Datum	Lenka Lenka									
		Aneta	Barbora	Jolana	I	II	Lucie	Radka	Renata	Zdeňka	
3.TÝDEN	3.	x	Nemoc	x	x	x	x		x		
	4.					x	Nemoc			x	
	5.	x		x	x				x		
	6.			x		x				x	
	7.				x				x	x	
	8.							x			
	9.										
	4.TÝDEN	10.				x		x		x	
		11.	x				x		x		x
12.		x		x	x		x				
13.		Nemoc		x		x		x	x	x	
14.				x	x		x		x		
15.						x		x	x	x	
16.											
5.TÝDEN	17.			x	x	x	x				
	18.				x	x		x		x	
	19.			x			x		x		
	20.							x		x	
	21.			x	x		x		x	x	
	22.					x		x			
	23.										
6.TÝDEN	24.			x	x		x		x		
	25.		x	x				x			
	26.	x	x	x	x	x	x			x	
	27.							x	x		
	28.	x			x	x		x			
	29.					x				x	
	23.										
	CELKEM	6	2	12	12	12	9	10	11	11	

DUBEN	Datum	Aneta	Barbora	Jolana	Lenka	Lenka	Lucie	Radka	Renata	Zdeňka
					I	II				
7.TÝDEN	31.	x		x	x		x		x	
	1.		x					x	Nemoc	x
	2.	x		x	x	x	x			
	3.			x		x		x		
	4.	x			x	x	x			x
	5.		x					x		x
	6.									
8.TÝDEN	7.	x		x	x		x			
	8.		x			x		x		
	9.	x	x	x	x		x			
	10.			x				x		x
	11.	x	x	x	x	x			x	x
	12.			Nemoc				x		x
	13.									
9.TÝDEN	14.	x	x		x	x			x	
	15.	Nemoc				x		x		
	16.		x		x	x	x			x
	17.				x			x		
	18.		x				x		x	x
	19.							x		
	20.									
10.TÝDEN	21.									
	22.	x	x		x	x	x	x	x	x
	23.					x		x	x	
	24.		x		x			x	zranění	
	25.	x				x	x			x
	26.		x							
	27.									
11.TÝDEN	28.	x		x	x		Nemoc			x
	29.		x	x		x		x		
	30.			x	x			x	x	
	1.									
	2.		x		x				x	
	3.									
	4.									
	CELKEM	10	13	10	14	12	9	15	8	11

KVĚTEN	Lenka									
	Datum	Aneta	Barbora	Jolana	Lenka I	II	Lucie	Radka	Renata	Zdeňka
12.TÝDEN	5.		x	x			x	x	x	x
	6.			x	x			x		
	7.		x				x	x	x	
	8.									
	9.			x			x		x	
	10.									
	11.									
	CELKEM	0	2	3	1	0	3	3	3	1

	Aneta	Barbora	Jolana	Lenka I	Lenka II	Lucie	Radka	Renata	Zdeňka
ÚNOR	6	6	5	5	6	6	3	6	6
BŘEZEN	6	2	12	12	12	9	10	11	11
DUBEN	10	13	10	14	12	9	15	8	11
KVĚTEN	0	2	3	1	0	3	3	3	1
CELKEM	22	23	30	32	30	27	31	28	29

Příloha 5. Fotografie pořízené při testování



Obrázek 7. Testování na ISOMED 2000 a ergometrickém kole Monark