

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

FAKULTA TĚLESNÉ VÝHOVY A SPORTU

**Vliv aerobního a anaerobního zatížení na snížení
množství tělesného tuku formou kruhového tréninku**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Vedoucí bakalářské práce:

Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.

Vypracoval:

Jan Svoboda

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně a uvedl veškeré literární a elektronické prameny, které byly v této práci použity. Zároveň souhlasím se zveřejněním této práce jak v tištěné, tak v elektronické podobě. Tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 23. 3. 2016

Jan Svoboda

Evidenční list

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

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

Poděkování

Rád bych poděkoval panu Prof. Ing. Václavu Buncovi, CSc. za odborné vedení mé práce. Dále bych rád touto cestou poděkoval svým rodičům a prarodičům za umožnění studia na vysoké škole. Díky patří také mé přítelkyni a její rodině za podporu ve studiu. Nakonec bych rád poděkoval svým kamarádům Michaelovi, Radkovi a Danovi za věcné připomínky a rady.

Abstrakt

- Název:** Vliv aerobního a anaerobního zatížení na snížení množství tělesného tuku formou kruhového tréninku.
- Zpracoval:** Jan Svoboda
- Vedoucí bakalářské práce:** Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
- Cíle:** Hlavním cílem je porovnat aerobní zatížení realizované formou běhu a anaerobní zatížení realizované formou kruhového tréninku a následně zjistit, která z těchto forem má větší vliv na snižování množství tělesného tuku.
- Metody:** Pro určení množství tuků v lidském těle v procentech byla využita nepřímá terénní metoda. Procento tuků bylo měřeno digitální vahou Tanita BC-545N. Intenzitu tréninku si měřili probandi sami pomocí vlastních sporttesterů.
- Výsledky:** Anaerobní zátěž realizovaná formou kruhového tréninku má viditelně větší význam při snižování množství tělesného tuku, než zátěž aerobní realizovaná formou běhu.
- Klíčová slova:** Aerobní zatížení, anaerobní zatížení, kruhový trénink

Abstract

- Title of bachelor thesis:** The impact of aerobic and anaerobic load at reducing the amount of body fat by the form circle training
- Author:** Jan Svoboda
- Supervisor of the thesis:** Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
- Objects:** The main goal of the thesis was to compare aerobic load realized by means of running and anaerobic load realized by means of circuit training and then determine which of those forms has a larger effect on reducing body fat.
- Methodology:** To determine the amount of fats in the human body in percent was used indirect field method. Fat percentage was measured digital scales Tanita BC-545N. Proband's have measured the intensity of training themselves by using their own sport testers.
- Results:** Anaerobic load realized by means of circuit training has noticeably bigger impact at reducing body fat than aerobic load realized by means of run.
- Key words:** Aerobic load, anaerobic load, circle training

Obsah

1 Úvod	9
2 Teoretická část	11
2.1 Tělesné složení	11
2.2 Model tělesného složení	11
2.3 Tuková tkáň	12
2.4 Energetické procesy	14
2.4.1 Aerobní procesy	15
2.4.2 Anaerobní procesy	15
2.4.3 Motorika	16
2.5 Pohybové schopnosti	16
2.5.1 Rychlostní schopnosti	18
2.5.2 Koordinační schopnosti	19
2.5.3 Silové schopnosti	20
2.5.4 Vytrvalostní schopnosti	23
2.6 Fyziologické základy silové vytrvalosti	27
2.7 Metodotvorní činitelé	28
2.7.1 Opakovací maximum (RM, OM)	29
2.7.2 Metodotvorní činitelé pro kruhový trénink	30
2.8 Charakteristika tréninku	31
2.9 Charakteristika kruhového tréninku	32
2.9.1 Druhy kruhových tréninků	33
2.10 Strečink	33
2.10.1 Druhy strečinku	33
2.11 Shrnutí	35
3. Výzkumná část	36
3.1 Cíle práce	36
3.2 Hypotézy	36
3.3 Metodika práce	37
3.3.1 Charakteristika respondentů	38
3.3.2 Charakteristika metody	38

3. 3. 3 Organizace Výzkumu	39
3. 3. 4 Analýza dat	39
4. Výsledky	40
4.1 Skupina A (aerobní trénink)	40
4.1.1 Žena 1	40
4.1.2 Muž 1	41
4.1.3 Muž 3	42
4.1.4 Shrnutí skupiny A	42
4.2 Skupina B (anaerobní trénink).....	43
4.2.1 Žena 2	43
4.2.2 Muž 2	44
4.2.3 Muž 4	45
4.2.4 Shrnutí skupiny B.....	45
4.3 Porovnání skupiny A a skupiny B	46
5 Diskuze	50
6 Závěr	53

1 Úvod

V dnešní době plné stresu a spěchu za penězi klesá fyzická úroveň lidí rapidně dolů, proto jsou čím dál častěji vyhledávány různé formy aktivit, které lidem pomáhají tento stav zlepšovat. Někjaký druh tréninku, který zabere málo času, je intenzivní a cvičenec v něm dosáhne požadovaných výsledků. Přesně toto splňuje náš typ tréninků, který nazýváme kruhový trénink.

Kruhový trénink zažívá v posledních letech veliký úspěch. Cvičení pro všechny typy lidí, kteří chtějí se sebou začít něco dělat. Je to druh tréninku, který je variabilní a využít se při něm dají všechny možné pomůcky, proto máme nekonečno možností při tvorbě tréninku. Každý trénink může být jiný, ovšem nesmíme zapomínat na dodržování určitých principů pro maximální růst výkonnosti. Docházet by mělo k procvičení všech tělesných partií a k jejich pravidelnému střídání - neměli bychom po sobě zatěžovat dva stejné tělesné segmenty. Jejich střídání zaručuje procvičení celého těla souměrně.

Tento druh tréninku lze využívat prakticky v každém sportovním odvětví. Většinou každý sportovec využívá kruhových tréninků pro zlepšení jeho silové vytrvalosti a zpevnění tělesného jádra. Měl by také předcházet každé silové přípravě, aby výsledky sportovce byly co nejvyšší.

Já sám působím jako trenér kruhového tréninku ve společnosti jménem „Brutal kruháč“. Trénink je určen pro širokou veřejnost. Trénujeme cvičence všech věkových kategorií a různých kondičních úrovní. Výhodou kruhového tréninku je cvičení dle časového intervalu. Není dán počet opakování, které musí cvičenec provést, nýbrž daný časový interval, během kterého si každý cvičenec určí své vlastní tempo. Z tohoto důvodu může být jeden stejný trénink vyčerpávající, jak pro úplného začátečníka, tak i pro vrcholového sportovce.

Při cvičení nejčastěji využívám interval cvičení od 20 – 30 sekund s intervalem odpočinku 10 – 15 sekund. Rád bych dokázal, že tato forma kruhového tréninku, při kterém se pohybujeme v anaerobním pásmu má mnohem větší vliv na spalování tuků, než aerobní aktivita formou běhu. Myslím si tedy, že skupina lidí, kteří budou docházet pravidelně 3x týdně na takový kruhový trénink, ve kterém se budou pohybovat nad anaerobním prahem kolem 45 minut,

budou mít větší výsledky v úbytku tuku, než skupina, která bude třikrát týdně věnovat hodinu běhu při nízké tepové frekvenci.

2 Teoretická část

2.1 Tělesné složení

Je proměnlivou charakteristikou lidského těla.

Je to jedna ze základních složek zdatnosti. Zahrnuje morfologické parametry, jako je somatotyp, hmotnost, výška, kumulace tuku dle pohlaví a věku (Riegerova a kol. 2006).

Již od útlého věku se tělesné složení osob liší a podléhá změnám během celého života a to nejen z důsledku vývoje člověka, ale i podle kalorické rovnováhy a úrovně i rychlosti obratu energie v organismu, která je určována především výživou a pohybovou aktivitou (Pařízková 1973, s. 187).

2.2 Model tělesného složení

Původním pohledem na komponenty tělesného složení byl chemický nebo anatomický. Chemicky je tělo tvořeno sacharidy, tuky, bílkovinami, vodou a minerály. Anatomicky je tělo tvořeno z tukové tkáně, kostí, svalové hmoty, vnitřních orgánů a zbylými tkáněmi (Heymsfield 2005).

Definice modelů tělesného složení

Atomický model

- Je založen prvky vyskytující se v těle. 98 % tělesné váhy se skládá ze šesti prvků, jenž jsou C, H, O, P, Ca a N. Zbylá 2 % jsou kryty 44 jinými prvky (Heymsfield, 2005).

Molekulární model

- Molekulu, která reprezentuje více, než 100 000 chemických sloučenin tvoří jedenáct hlavních prvků. Lidské tělo se skládá ze šesti hlavních komponent a to jsou voda, proteiny, sacharidy, tuky, kosti, minerály a měkké tkáně. Měřit můžeme celkovou vodu, tukoprostou hmotu, tuk a kostní denzitu (malá, 2014).

Buněční model

- Je tvořen na spojení jednotlivých komponent v buňce (Riegerová, 2006).

Tkáňově-systémový model

- 75 % tělesné váhy je tvořeno třemi tkáněmi. Jsou to kosti, svalová hmota a tuk. Tyto informace jsou získány díky studiím na mrtvých. Hmotnost těla = kožní + nervový + respirační + muskuloskelerální + oběhový + reprodukční + zaživací + vyměšovací + endokrinní systém (Pařížková, 1973).

Celotělový model – antropometrické měření

- Ke sledování tohoto modelu se používá antropometrické měření jako například tělesná hmotnost, výška, hmotnostně-výškový index, délkové a šířkové rozměry, kožní řasy, objem těla a z něj zjišťovaná dentiza těla. Ta vypovídá o aktivní tělesní hmotě a depotním tuku (Wang, 1996).

2.3 Tuková tkáň

Je to specializovaná pojivá tkáň. Organismus v ní skladuje tuk ve formě triacylglycerolu (TAG). Tvoří energetickou rezervu pro organismus a poskytuje mechanickou a tepelnou ochranu pro orgány. Začátkem 90. let 20. století se výrazně změnil pohled na tukovou tkáň. Bylo totiž zjištěno, že tato tkáň produkuje hormony a tvoří skoro stovku dalších chemických látek. Jsou to látky, které působí například na řízení příjmu potravy, metabolickou regulaci a zánětlivé reakce (Kolářová, 2012).

Tuk vytváří hlavní faktor inter a intra-individuální variability tělesného složení během celého vývoje. Dá se snadno ovlivnit fyzickou aktivitou a výživovými aspekty. Také však hraje velkou roli v průběhu řad onemocnění a jejich vzniku (Riegerová, 2006).

Pro náš organismus není vhodné jak příliš vysoké, tak ani příliš nízké množství tuku. Při vysokém zastoupení podkožního tuku je spjata obezita, která má za následek zdravotní potíže. Nízká hodnota podkožního tuku zase může mít na vinu zdravotní potíže v podobě různých

dysfunkcí, neboť kvůli zachování základních fyziologických funkcí je třeba určité množství podkožního tuku (Dietz, 1998).

Tabulka 1: Standardy procenta tuku pro muže a ženy – (dle Heyward, Wagner, 2004).

	Muži			
Věk (roky)	6-17	18-34	35-55	55+
Zdravotní minimum tuku - %	< 5	< 8	< 10	< 10
Podprůměr - %	5-10	8	10	10
Průměr - %	11-25	13	18	16
Nadprůměr - %	26-31	22	25	23
Obezita - %	> 31	> 22	> 25	> 23
	Ženy			
Věk (roky)	6-17	18-34	35-55	55+
Zdravotní minimum tuku - %	< 12	< 20	< 25	< 25
Podprůměr - %	12-25	20	25	25
Průměr - %	16-30	28	32	30
Nadprůměr - %	31-36	35	38	35
Obezita - %	> 36	> 35	> 38	> 35

Tuky jsou důležité pro transport a využití vitamínů, které jsou rozpustné v tucích. Transport cholesterolu a lipidů slouží lipoproteiny. Ty jsou určovateli steroidních hormonů. Také jsou součástí aktivních biologických látek, které patří do skupiny eikosanoidů (Dietz, 1998; Troiano, 1995).

Tuková tkáň je dělena na bílou a hnědou. Bílá charakterizuje adipocyty s jedinou tukovou kaénkou a malým množstvím mitochondrií. Pro hnědou tkáň jsou typické adipocyty s větším množstvím tukových kapének a velkým počtem mitochondrií v cytoplazmě (Hainer, 2011).

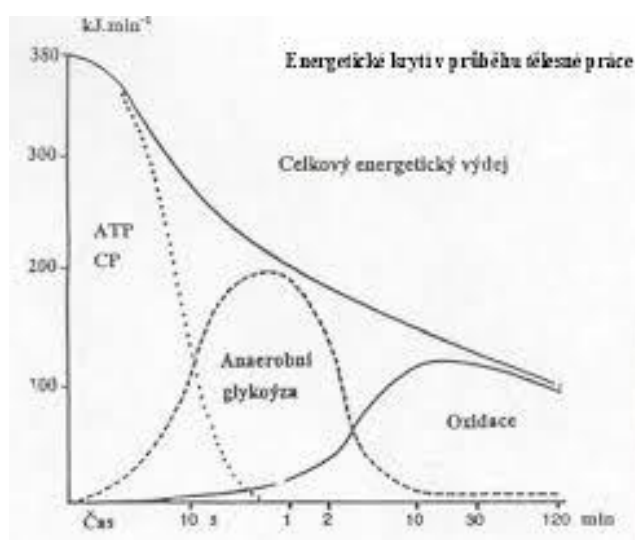
2.4 Energetické procesy

Energetické procesy jsou zapojovány při jakékoliv činnosti. Doba trvání zátěže a její intenzita určuje, které systémy se nám při zatížení zapojují (Dovalil, 2002).

Obrázek 1: Podíl energetických systémů v % na činnosti různé doby trvání a relativně maximální intenzity. (Mac Dougall a kol. 1982 in Dovalil, 2002)

Doba činnosti	ATP-CP	LA	O ₂
5s	85	10	5
10s	50	35	15
30s	15	65	20
1 min	8	62	30
2 min	4	46	50
4 min	2	28	70
10 min	1	9	90
30 min	1	5	95
1 hod	1	2	98
2 hod	1	1	99

Obrázek 2: Graf energetického krytí v průběhu tělesné práce (Dovalil, 2002)



2.4.1 Aerobní procesy

Podle Dovalila (2008) jsou aerobní procesy rozkladné děje (katabolické), při kterých se uvolňuje energie za přítomnosti kyslíku. Nejvíce se uplatňují při déle trvajících činnostech, které trvají déle než tři minuty se střední až mírnou intenzitou. O₂ systém štěpí cukry, tuky a bílkoviny za přítomnosti kyslíku (Dovalil, 2002).

Aerobní práh

Aerobní pásmo se pohybuje od 60 – 80 % maximální tepové frekvence (Havlíčková, 2006). Pohybujeme se tedy při nízké intenzitě, při které dokáže tělo využívat kyslík, jako zdroj energie. Jakmile se dostaneme nad 80 % tepového maxima, tělo přestane stíhat dodávat organismu potřebný kyslík a nemůže své potřeby z tukových zásob (Dovalil, 2002)

2.4.2 Anaerobní procesy

Při těchto procesech organismus spouští jednotlivé systémy ATP-CP a LA systém. Jakmile je intenzita pohybu tak vysoká, že tělo nestíhá dodávat svalům potřebné množství kyslíku, začínají se aktivovat anaerobní procesy a tělo se začíná zakyselovat. Energií jsou poté zajišťovány procesy ATP-CP nebo anaerobní glykolýzy. Právě to má i velký vliv na motoriku člověka (Dovalil, 2002).

ATP-CP systém

Je to anaerobní způsob získávání energie z přítomných energeticky bohatých fosfátů, které jsou uloženy v každé buňce. Ty při štěpení ATP ve stejný čas aktivují reakci, která zajišťuje resyntézu ATP ze svalových rezerv kreatinfosfátu (CP). Rezerva pro tyto zdroje trvá velice krátce a to pouze na 10 – 15 sekund práce s maximální možnou intenzitou. Potenciál tohoto systému je podmíněn vrozenými předpoklady (Dovalil, 2002).

LA systém

Tento systém je také anaerobní způsob energetického krytí. Štěpí zde glykogen, ze kterého získává energii a ten vytváří jako konečný produkt kyselinu mléčnou. K tomuto procesu dochází při submaximální intenzitě po delší dobu, kdy již organismus vyčerpá zásoby ATP-CP systému. Začíná se tvořit a poté koncentrovat do krve laktát.

Autoři Heller a Vodička (2011) popisují anaerobní práh jako bod nejvyšší možné intenzity, při které organismus zvládá ještě pracovat v podmínkách setrvalého stavu. Pokud tuto intenzitu překročíme, dochází k výraznému zapojení anaerobních energetických procesů a začíná se hromadit kyselina mléčná.

2.4.3 Motorika

Je to celková pohybová schopnost člověka a souhrn pohybových aktivit lidského těla (Přinosilová, 1997). Opatčilová (2004) ji popisuje jako souhrn všech pohybů lidského těla, celkovou pohybovou schopnost organismu.

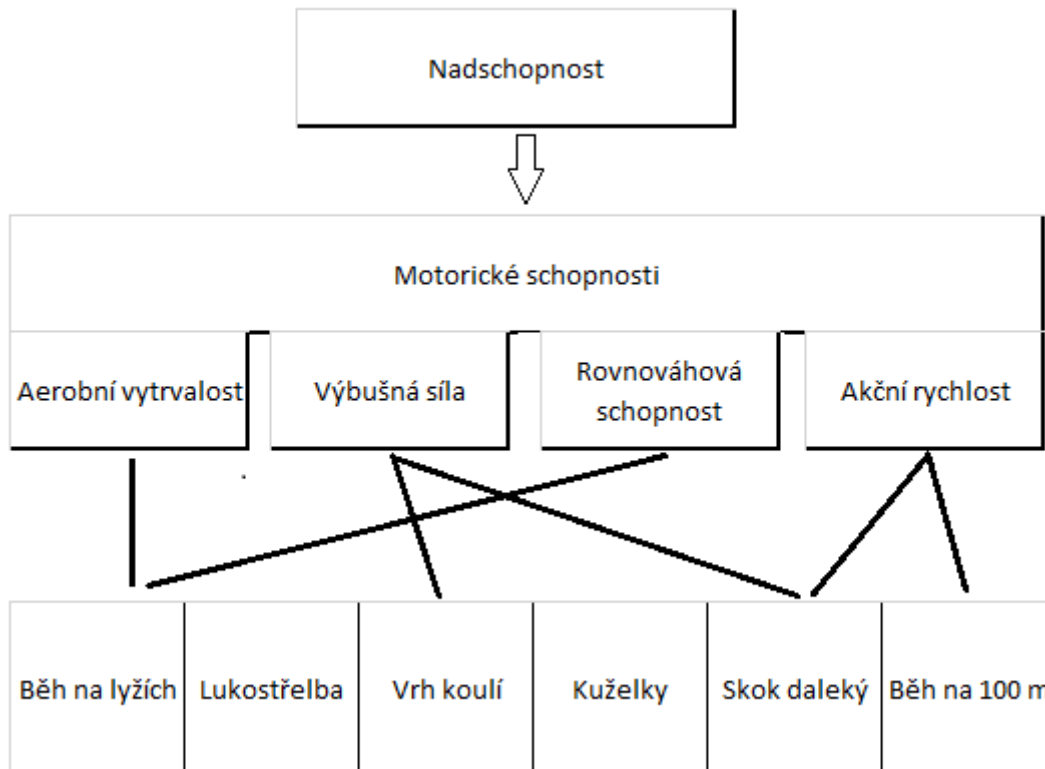
Motorické učení

Schmidt (1991) popisuje motorické učení jako množinu vnitřních procesů, které jsou spjaty surčitou praxí či zkušeností postupující ve způsobilost k dovedné činnosti. Měkota & Cuberek, (2007) tvrdí, že motorické učení trvale produkuje získanou (nikoliv vrozenou) způsobilost k dovedné činnosti. Změny, ke kterým v průběhu učení dochází, jsou trvalé, ne pomíjivé.

2. 5 Pohybové schopnosti

Autoři se shodují, že pohybové schopnosti jsou dané částečně geneticky, jsou tedy oproti dovednostem vrozené a relativně stabilní a jejich změna vyžaduje dlouhodobou tréninkovou zátěž. Každou jednotlivou dovednost podkládá několik schopností a jedna schopnost se uplatňuje v několika dovednostech (Měkota, Novosad, 2005; Choutka, Dovalil, 1987).

Obrázek 3: Vztah pohybových schopností s dovednostmi (Měkota, Novosad, 2005).



Jsou definovány jako relativně samostatné soubory vnitřních předpokladů lidského organismu k pohybové činnosti (Choutka, Dovalil 1987). Při každé pohybové činnosti můžeme identifikovat projevy síly, vytrvalosti, rychlosti aj. Ale jejich poměr se bude lišit dle prováděného úkolu. Pohybové schopnosti jsou poměrně trvalé a jejich změna vyžaduje dlouhodobou tréninkovou zátěž (Perič, Dovalil, 2010).

Dělení pohybových schopností

- *Rychlostní*
- *Koordinační*
- *Silové*
- *Vytrvalostní*

2. 5. 1 Rychlostní schopnosti

Rychlostní schopnost nebo zkráceně nazýváno jako „rychlost“, je fyzikální veličinou. Je to tedy dráha za čas ($v = s/t$, jednotkou je ms^{-1}). Je to charakteristika každého pohybu (Měkota, Novosad, 2005).

Definice a charakteristika rychlostních schopností

Rychlost je pohybová schopnost konat krátkodobou pohybovou činnost – do 20 s – v daných podmínkách (konstantní dráha nebo čas bez odporu, nebo s malým odporem) co nejrychleji (Choutka, 1987).

Rychlost (sportovního) pohybu je schopnost reagovat pokud možno co nejrychleji na podnět nebo provést při působení minimálního odporu pohyb co nejrychleji (Martin et al., 1992).

Dělení rychlostních schopností dle Hohmanna, Lamese a Letzelera (2010)

1. Elementární (reakční a pohybová) rychlost
2. Komplexní (reakční a pohybová) rychlost
3. Rychlost jednání

Perič a Dovalil (2010), dělí rychlostní schopnosti na rychlost acyklickou a cyklickou.

Rychlost acyklická

Je to maximální rychlost provedení jednotlivého pohybu, jako jsou hody, vrhy, kopy, skoky apod. Tento druh rychlostních schopností je nejvíce podoben projevům explozivní síly.

Rychlost cyklická

Snaha o co nejrychlejší překonání určité vzdálenosti nebo přemístění se v prostoru. Jedná se o celkový pohybový projev. (Perič, Dovalil, 2010).

Rychlost je velice dobrý ukazatel dobré tělesné zdatnosti. Člověk, který je rychlostně velice schopný, často na tom bývá i silově dobře.

2. 5. 2 Koordinační schopnosti

Stojí mezi ostatními schopnostmi a vytvářejí mezi nimi jakýsi „most“(Perič, Dovalil, 2010).

Popisuje se jako schopnost:

- Zvládnout a okamžitě čelit každému novému pohybu a rychle se přizpůsobit pohybovým požadavkům měnící se situace;
- Zvládnout a zdokonalovat rychlé provádění sportovních pohybů a používat je rychlým způsobem;
- Orientovat vlastní pohyby podle stanovené potřeby, přizpůsobit rychle nové pohyby nebo jednat s úspěchem v odlišných podmínkách, pokud jde o rychlé motorické pohyby;
- Vytvářet pohybové akty, přetvářet vypracované formy činnosti a přepojovat se z jedné na druhou v souladu s požadavky měnících se podmínek.

Můžeme tedy usoudit, že koordinaci charakterizují nároky na rychlost a přesnost pohybu, na přizpůsobení se vnějším podmínkám, na vytvoření nového pohybu.

Často jsou zaměňovány dva různé pojmy. Koordinace a obratnost. Koordinace je vnitřní řízení pohybu a souhra CNS a nervosvalového aparátu, jehož vnějším projevem je obratnost (Perič, Dovalil, 2010).

Perič a Dovalil (2010) dělí koordinační schopnosti na všeobecné a speciální.

Všeobecná koordinace

Schopnost provedení mnoha motorických dovedností, bez ohledu na specializaci. Předpokládá se, že sportovec s lepší všeobecnou koordinací si dokáže rychleji osvojit koordinaci speciální pro jeho sportovní specializaci. Všeobecná koordinace je tedy velice důležitým předpokladem pro nácvik sportovní techniky (Dovalil, 2002).

Speciální koordinace

Je to schopnost provedení pohybů ve vybraném sportu rychle, přesně a bez chyb. Je úzce spojena se schopnostmi a dovednostmi, které sportovec využije ve svém sportu.

Zvládat se orientovat v prostoru a provést všechny své pohyby ladně, efektivně a ekonomicky je velice důležité u každého sportu. Schopnost docility neboli schopnost učit se nové pohyby je velice důležité i při kruhovém tréninku. Kvalita provedení cviků by totiž vždy měla mít přednost před kvantitou. Proto zkoordinovat pohyby a zvládat správnou techniku všech cviků je pro nás velice důležité (Perič, Dovalil, 2010).

2. 5. 3 Silové schopnosti

Většina autorů se shoduje, že sílu musíme rozlišovat jako fyzikální veličinu a jako pohybovou schopnost (Měkota, Novosad, 2005; Hohmann, Lames, Letzelter, 2010; Choutka, Dovalil, 1987).

Síla jako fyzikální veličina

Ve fyzice vyjadřuje síla vzájemné působení těles a díky ní vzniká změna pohybového stavu (zrychlení), jak do velikosti, tak i do směru a je příčinou deformace. Rovnice, která vyjadřuje velikost síly zní $F = m \cdot a$ (síla = hmota x zrychlení)

Síla jako pohybová schopnost

Je definována jako schopnost člověka překonávat vnější odpor pomocí svalového úsilí. Je to souhrn vnitřních předpokladů pro vyvinutí síly ve smyslu fyzikálním. Spojuje se s činností svalů (velikostí svalového stahu), kterou značíme jako svalovou sílu. Síly, které vznikají v jednotlivých svalech, nejsou síly výsledné, jelikož při prováděném pohybu spolu konfliktně působí agonisti i antagonisty přes kloubní spojení s mnoha stupni volnosti (Měkota, Novosad, 2005).

Než sílu rozdělíme do jednotlivých druhů, je třeba ji rozdělit dle vnějšího projevu a typu svalové kontrakce. Takto sílu můžeme rozdělit na statickou a dynamickou (Zatsiorsky, Kraemer, 2014).

Před rozlišením jednotlivých druhů (dynamické) síly je nutné diferencovat sílu obecně podle vnějšího projevu a typu svalové kontrakce na sílu statickou a sílu dynamickou (Zatsiorsky, Kraemer, 2014; Jebavý, 2014; Jarkovská, 2009).

- Izometrická, statická – napětí se zvyšuje, délka se nemění.
- Izotonické, Dynamické – délka svalu se mění, napětí zůstává přibližně stejné. Dynamickou (izotonickou) kontrakci můžeme dále měnit podle typu pohybu svalu na:
 - a) Koncentrickou – sval se zkracuje, napětí se nemění;
 - b) Excentrickou, brzdívu – sval se násilím protahuje, napětí zůstává stejné (Perič, dovalil, 2010).

V rozdělení dynamické síly se autoři liší.

Autoři Choutka a Dovalil (1987) diferencují dynamickou sílu na:

- **Výbušná síla:** překonávání odporu nedosahujících hraničních hodnot a s maximálním zrychlením.
- **Rychlá síla:** projevuje se při překonávání odporů nedosahujících hraničních hodnot, s nemaximálním zrychlením.

- **Pomalá síla:** ta se projevuje při překonávání vysokých, až hraničních odporů. Je téměř bez zrychlení a má nevelkou a stálou rychlost.
- **Vytrvalostní síla:** je to schopnost dlouhodobě a mnohonásobně odpor překonávat nebo ho udržovat. Také se může značit jako silová vytrvalost. Ta může být dynamická anebo statická.
- **Absolutní síla:** síla, která je brána jako hraniční úroveň se kterou lze stále provádět pohyb, ač pomalý. Také nazývána jako síla maximální.

Dle Periče a Dovalila (2010) je dynamická síla dělena na:

- **Výbušná síla:** je prováděna maximálním zrychlením s nízkým odporem. Tento druh síly je využíván při hodech, odrazech, kopech apod.
- **Rychlá síla:** charakterizuje jí nemaximální zrychlení při nízkém odporu, jako jsou starty, opakované nástupy v judo či série úderů v boxu.
- **Vytrvalostní síla:** Schopnost pracovat s nízkým odporem po delší dobu s nevelkou a stálou rychlostí.
- **Maximální síla:** Překonávání velkých, až hraničních odporů malou rychlostí. Tato síla je základním kamenem pro všechny druhy silových schopností, jako je síla výbušná, rychlá a vytrvalostní.

Autoři Měkota a Novosad (2005) sílu dělí na:

- **Maximální síla:** největší síla, kterou může nervosvalový systém vyvinout při maximální volní kontrakci. Tuto sílu dále dělí na sílu **relativní**, což je maximální síla, které může jedinec dosáhnout vzhledem ke své hmotnosti (relativní síla = maximální síla/tělesná hmotnost).
- **Rychlá síla:** Síla, která je velice důležitá pro správné a efektivní zvládnutí techniky u většiny sportovních disciplín. Spojujeme zde komponenty rychlosti a potřebné velikosti síly. Jeto tedy schopnost dosáhnout co největšího silového impulzu v časovém intervalu, ve kterém se musí pohyb realizovat. Rychlou sílu můžeme hodnotit ze dvou hledisek:
 - **Startovní síla:** Je to velikost síly, které jsme schopni dosáhnout do 50 ms od zahájení kontrakce.
 - **Explozivní síla:** Schopnost dosáhnout maximálního zrychlení v konečné fázi pohybu.

- **Reaktivní síla:** Je to schopnost reakce svalu vytvořit co neoptimálnější silový impuls při kombinaci excentrického prodloužení a následujícího koncentrického zkrácení svalu. Pomocí excentrického protažení a následného zkrácení jsme schopni zvýšit svalový impuls. Jeho rychlost ovšem souvisí s úrovní síly maximální, rychlosti svalového stahu a elasticitě svalu.
- **Vytrvalostní síla:** Schopnost provádět svalovou sílu opakovaně po delší dobu bez výrazného snížení její úrovně. Co se týče energetického výdeje, můžeme sílu dělit na:
 - **Maximální vytrvalostní síla:** Nároky přesahují 75 % maximální síly.
 - **Submaximální vytrvalostní síla:** Intenzita se pohybuje kolem 75 – 50 % maximální síly při dynamickém režimu a až kolem 30 % síly při statickém.
 - **Aerobní silovou vytrvalost:** Dynamická činnost je prováděna po dlouhou dobu při 50 – 30% výdeji maximální síly.

Při kruhovém tréninku dosahujeme primárně síly vytrvalostní. Tento druh síly je dobrý pro celkový pocit fyzické kondice a zpevnění. Podle mých zkušeností, jak vlastních nebo od lidí, které provozují podobnou aktivitu, se člověk cítí po fyzické stránce skvěle. Nemyslím si však, že je dobré zaměřovat se pouze na tento druh síly. I když neaktivní jedinec, který začne cvičit kruhový trénink, zaměřený na vytrvalostní sílu pocítí také nárůst síly maximální nebo rychlostní, přesto že se na tyto druhy nezaměřujeme a nejsou pro nás prioritou, tak nikdy nedosáhne velkých svalových přírůstků. Myslím si, že zařazení silového tréninku alespoň jedenkrát týdně je cvičenci pouze ku prospěchu.

2. 5. 4 Vytrvalostní schopnosti

Autoři tuto schopnost charakterizují takto:

Je to pohybová schopnost provádět déletrvající tělesnou činnost na určité úrovni, bez snížení efektivity této činnosti (Dovalil, 1982).

Je to schopnost fyzicky a psychicky odolávat zatížení, které vyvolává únavu po dlouhou dobu a následně se rychle po něm zotavovat (Grosser, Zintl, 1994).

Vytrvalost je schopnost udržet požadovaný výkon pokud možno dlouhou dobu (Martin, 1991).

Autoři se ve svých výrociích shodují, že vytrvalost je provádění určitého pohybu po dlouhou dobu, ovšem co znamená pojem dlouhá doba?

Pro začátečníka může znamenat dlouhá doba 20 sekund a pro trénovaného jedince 10 minut. Můžeme tedy říci, že dlouhá doba je dána subjektivně, dle trénovanosti jedince a je to tedy doba, při které dokáže jedinec udržet stejné tempo a intenzitu po co nejdelší dobu.

Je to tedy odolnost vůči únavě, která nám umožňuje:

- Udržet zvolenou intenzitu po co nejdelší čas
- Udržovat co nejmenší ztráty intenzity
- Stabilizovat sportovní techniku a taktické jednání po delší dobu
- Co nejrychleji se po zátěži zotavovat (Hohmann, Lames, Letzelter, 2010).

Výkony ve vytrvalostních schopnostech jsou podle autorů Měkoty a Novosada (2005) závislé na těchto činitelích:

- Ekonomika techniky pohybové aktivity, kterou provádíme
- Způsob krytí energetických potřeb
- Schopnost příjmu O₂
- Optimální tělesná hmotnost
- Úroveň koncentrace zaměřené na překonání vznikající únavy
- Rozvoj druhu vytrvalosti, jenž je pro typ pohybové činnosti rozhodující

Význam vytrvalosti

Velice důležitá složka pro zdraví a tělesnou zdatnost a je to základní kámen pro mnoho sportovních odvětví. Pohybová činnost, která je vytrvalostního charakteru výrazně kladně ovlivňuje funkci dýchacího a oběhového systému a zvyšuje jejich funkčnost.

Předpokladem pro vytrvalostní schopnost je převaha SO (pomalých) vláken, které zajišťují pohybovou činnost vytrvalostního charakteru a rozvíjí systém oxidativního energetického krytí.

Důležitými komponenty pro úroveň vytrvalostních schopností jsou:

- Somatotypové a genetické předpoklady
- Převaha pomalých vláken v agonistech
- Funkčnost systému pro výměnu a transport kyslíku a oxidu uhličitého
- Regulační plasticita metabolických dějů
- Správně prováděné pohyby agonistů a antagonistů a soustředění na relaxaci antagonistů
- Osvojení pohybových dovedností na takové úrovni, aby pro nás byly automatické.

Druhy vytrvalosti

Tyto schopnosti můžeme dělit hned z několika hledisek. Takto je dělí autoři Perič a Dovalil (2010).

a) Dle účasti svalových skupin:

- **Celková** – zapojena jsou více jak 2/3 svalů, jako např. u plavání, běhu, bruslení atd.;
- **Lokální** – při pohybu je zapojeno méně než je 1/3 svalstva jako např. opakovaná střelba z místa v basketbalu atd.

b) Dle typu svalové kontrakce:

- **Dynamická** – v pohybu jako např. běh na lyžích atd.;
- **Statická** – bez pohybu jako např. pozice žokeje na koni atd.

c) Dle délky trvání (považujeme za základní hledisko dělení):

- **Dlouhodobá** – trvá 8 – 10 minut nebo více a je energeticky zajišťována ze zóny O₂;
- **Střednědobá** – trvá v rozmezí 3 – 8 minut a je energeticky zajišťována LA – O₂ zónou;
- **Krátkodobá** – její doba trvání se pohybuje kolem 2 – 3 minut, energetické zabezpečení probíhá prostřednictvím LA zóny;
- **Rychlostní** – trvá maximálně do doby 20 sekund a je jí energetické krytí zajišťuje zóna ATP-CP.

d) S ohledem na uvolnění energie aerobního nebo anaerobního charakteru:

- **Aerobní**
- **Anaerobní**

e) Pokud je vytrvalost spojena s jinou pohybovou schopností, tak můžeme mluvit např. o rychlostní vytrvalosti, silové vytrvalosti atd.

Cvičenec, který je svalnatý a má velké silové schopnosti, ale při výstupu jednoho patra schodů se zadýchá, není zrovna dobrým příkladem správného sportovce. Proto si myslím, že kombinace tréninků silových a vytrvalostních je vhodnou kombinací. Rozvíjet vytrvalost pomocí souvislého běhu v přírodě, intervalových běhů na atletickém stadionu nebo výběhů do kopců nebo jakýmkoliv jiným způsobem je velice vhodné pro všechny typy lidí. Zvyšování vytrvalosti, zlepšení kardiovaskulárního systému, zvýšení kapacity plic a také psychické uvolnění jsou jedny ze spousty výhod vytrvalostního tréninku.

Pokud člověk disponuje velkými silovými schopnosti, dokáže zvednout těžké břemeno, je rychlý, dokáže se dobře pohybovat v prostoru a zvládne uběhnout větší vzdálenost bez známek většího vyčerpání, je to podle mého názoru dobrý sportovec. Komplex všech výše zmiňovaných pohybových schopností je velice dobré kombinovat a spojovat dohromady. Samozřejmě, že u jedince, který se zaměřuje na sprint na 100 metrů, bude převažovat schopnost rychlostní a silová a jedinec, který běhá maraton, bude mít na výborné úrovni schopnost vytrvalostní, ovšem u běžné populace nezaměřující se na určitý sport je vhodná všestrannost a ovládání všech pohybových schopností alespoň průměrně.

Metody rozvoje silové vytrvalosti při kruhovém tréninku

Hlavním znakem těchto metod jsou vysoké počty opakování. Pohybujeme se kolem 20 – 50 a někdy i více. Častý způsob, který je využíván až „do vyčerpání“. Tyto metody jsou přizpůsobeny tak, aby zatížily nejen nervosvalový systém, ale také v srdečně oběhovém

systemu. Abychom tyto cíle mohli plnit, musíme zvolit velikost odporu zhruba do 30 – 40 % maxima s rychlostí provedení střední až pomalou (Choutka, Dovalil, 1987)

2. 6 Fyziologické základy silové vytrvalosti

Typy svalových vláken kosterního svalu

Z hlediska fyziologie můžeme svalová vlákna rozdělit dle autorky Kohlíkové (2012) do tří skupin:

1. Červené vlákno odolné k unavitelnosti
 - Značeno jako typ I nebo SO – pomalé oxidativní vlákno
2. Červené vlákno odolné k unavitelnosti – přechodné
 - Značeno jako IIa nebo typ FOG – rychlé oxidativně glykotické vlákno
3. Unavitelné bílé vlákno
 - Značeno jako typ IIb nebo jako FG – rychlé glykolytické vlákno

Tabulka č. 2: zapojování jednotlivých svalových vláken (Kohlíková, 2012).

Ukazatelé	Typy svalových vláken		
	červené i so	přechodné IIa FOG	bílé IIb FG
Zdroje energie	cukry, tuky	ATP, CP, cukry	ATP, CP
Metabolismus	štěpení za aerobních podmínek	štěpení cukrů za anaerobních podmínek	štěpení za anaerobních podmínek
Unavitelnost	Malá	střední	vysoká
Lokalizace	posturální tonické svaly	fázické svaly	fázické svaly
Tendence k ...	Ochabování	zkracování	zkracování

Podle Jarkovské (2009) je kruhový trénink aerobní aktivita, u které bychom se měli držet od 60 – 90 % maximální tepové frekvence. Pro zachování aerobního charakteru by tedy počet tepů za minutu neměl překročit hranici anaerobní zóny. Z toho vyplývá, že využíváme u takového druhu tréninku svalová vlákna typu SO a FOG, tedy červené a přechodné.

2. 7 Metodotvorní činitelé

Autoři Dovalil a Choutka (2012), Perič (2010), Stopanni (2008) aj. se ve svých publikacích shodují na těchto pěti činitelích:

- Velikost odporu
- Počet opakování
- Rychlost provedení pohybu
- Interval odpočinku
- Způsob odpočinku

2. 7. 1 Opakovací maximum (RM, OM)

Tento pojem můžeme používat ve velice úzkém spojení s počtem opakování a velikostí odporu. Termín OM (opakovací maximum nebo anglicky RM (repetition maximum) je pro nás velice důležitý. Provede-li jedinec 10-RM, znamená to, že provedl 10 opakování s takovou hmotností, se kterou by byl schopen provést právě maximálně 10 opakování. Tzn., že pokud by jedinec zvládl provést těchto opakování 11, znamená to, že jeho RM není 10 ale 11 (Petr, Šťastný, 2012).

Mnoho autorů se zabývalo vztahem mezi počtem opakování a velikostí odporu. Zde si můžeme prohlédnout tabulku převzatou z knihy Petra a Šťastného, (2012), kde můžeme srovnat jejich výsledky:

Tabulka č. 3: Charakteristika procentuálního vyjádření pro opakovací maxima dle autorů.

RM	Beachle (2000) [%]	Brzycki (1993) [%]	Landers (1984) [%]	dos Remedios (2007) [%]
1-RM	100	100	100	100
2-RM	95	97,2	96	92
3-RM	93	94,4	93,3	90
4-RM	90	91,7	90,6	87
5-RM	87	88,9	87,9	85
6-RM	85	86,1	85,3	82
7-RM	83	83,3	82,6	-
8-RM	80	80,5	79,9	75
9-RM	77	77,8	77,3	-
10-RM	75	75	74,6	70
11-RM	70	72,2	71,9	-
12-RM	67	69,4	69,2	65

Jelikož při kruhovém tréninku využíváme vysoké počty opakování až do 50, tak podle mě není vhodné zařazovat do tréninku více než 50 % z opakovacího maxima pro udržení správné techniky a intenzity cviků.

2. 7. 2 Metodotvorní činitelé pro kruhový trénink

- **Velikost odporu**

- Choutka a Dovalil (1987), uvádí, že velikost odporu by neměla být vyšší, než 30 – 40 % maxima.

- **Počet opakování**

- Počet opakování je poměrně vysoký, a pro udržení aerobního charakteru cvičíme více než 60 – 90 sekund. Jedná se tedy o přibližně 20 – 50 opakování.
-

- **Rychlost provedení**

- Může být střední až pomalá a to kvůli udržení tepové frekvence odpovídající aerobnímu zatížení.

- **Interval odpočinku**

- Velice důležitý aspekt pro kruhový trénink a pro zachování aerobního charakteru bychom měli dodržovat délku odpočinku 1:1.

- **Způsob odpočinku**

- Pasivní

2. 8 Charakteristika tréninku

Harre (1982) trénink charakterizoval jako systém, který sportovce vede k vysokým i nejvyšším výkonům. Perič a Dovalil (2010) ho charakterizují jako složitý a účelně organizovaný proces pro rozvoj specializované výkonnosti sportovce v jeho vybraném sportovním odvětví, či disciplíně.

Podle mne nejlépe trénink charakterizoval Hohmann, Lames a Letzelter (2010):

Trénink je otevřený pro všechny, od začátečníků po pokročilé, až po špičkové sportovce, od žáků přes mládež, aktivní dospělé až po sportovce v pokročilém věku, pro lidi, kteří zvyšují svoji výkonnost a udržují se fit, ale i pro lidi, kteří jí chtějí obnovit.

Zdatnost

Je to reakce na vnější podnět. Měkota a Cuberek (2007) ji charakterizují jako činnost spojenou s každodenní pohybovou aktivitou, kterou vykonáváme nad rámec běžných pohybových aktivit a je to tedy důležitá část aktivního životního stylu. Také je to schopnost, která nám umožňuje zúčastňovat se různých náročnějších aktivit a mnoho jiných aktivit pro nás zábavných, které můžeme provádět ve svém volném čase.

Kondice

Je to součást zdatnosti. Charakterizuje specifickou připravenost organismu na určitý druh zátěže.

Tělesná kondice

Tělesná kondice jedince je účelově vázána na úroveň specifické pohybové činnosti (např. běžecká kondice, skokanská kondice, apod.) (Bunc, 2006).

Kondiční příprava

Zdokonalení všestranného pohybového projevu. Je to rozšiřování počtu osvojených dovedností a schopností.

Složky kondice

- Rychlost

- Koordinace
- Síla
- vytrvalost

2. 9 Charakteristika kruhového tréninku

Je to komplexní, účelová, osvědčená a zdánlivě jednoduchá metoda cvičení. Její cvičební obsah pomáhá zlepšovat celkovou kondici, zdatnost a výkonnost cvičenců. Nejvíce se používá pro kolektivní i individuální trénink dospělých sportovců, rekreačních cvičenců a ve školní tělesné výchově dětí a mládeže všech věkových kategorií.

Funkční kruhový trénink můžeme provádět ve volné přírodě, v tělocvičně, ale i na malém volném prostoru v bytě. Principem této metody je rychlé střídání zatěžovaných svalových skupin na stanovištích, která jsou sestavena do okruhu podle fyziologických požadavků. Mezi jednotlivými stanovišti se neprovádějí přestávky, přechody jsou dynamické, plynulé. Celková doba cvičení je závislá na počtu stanovišť a počtu odcvičených okruhů. Výběr jednotlivých cviků v každém programu závisí na momentální kondici cvičících, na jejich pohybových schopnostech, věku, ale i na dalších aspektech (Jarkovská, 2009).

Obrovskou výhodou kruhového tréninku je, že pozitivně ovlivňuje všechny kondiční složky jako jsou rychlost, koordinace, síla i vytrvalost a jsou zvládnutelné jakoukoliv urovní trénovanosti jedince od úplného začátečníka po vrcholového sportovce.

2. 9. 1 Druhy kruhových tréninků

Tabulka 4: Rozdělení kruhových tréninků dle zátěže (Choutka, Dovalil, 1987).

Parametr	Anaerobní	Aerobní
Doba trvání cvičení	do 60 - 90 s	přes 60 - 90 s
Velikost odporu	Vyšší	Nižší
Tempo cvičení	Vyšší	Nižší
Interval odpočinku	1 : 2 – 4	1:1 a kratší

2. 10 Strečink

Je to preventivní ochrana před poraněním pohybového systému. Měl by být součástí každého rozcvičení pro zvýšení kloubní pohyblivosti. Tlapák (1999) tvrdí, že správně provedený strečink nemá žádné negativní vlivy na organismus. Opatrní bychom měli být při tzv. hypermobilitě, neboli nadměrné kloubní pohyblivosti, při níž bychom při protahování neměli dosahovat krajních poloh. Protážený sval lépe kontrahuje.

Autoři Choutka a Dovalil (1987) tvrdí, že u strečinku je vhodné opakovat jedno cvičení 3 – 10 krát po dobu 10-30 sekund.

2. 10. 1 Druhy strečinku

Dle Kovacse (2010) můžeme strečink rozdělit na tři typy:

- **Statické**
 - Zaujímáme krajní polohy po dobu 15-45 sekund. Polohy pouze do bolestmi, nikoli přes bolest. Tento typ strečinku je vhodný zařazovat ke konci tréninku.
- **Dynamické**
 - Jsou to pohyby bez výdrže v krajní poloze. Využíváme různě rychlé pohyby těla k protažení dané oblasti. Využíváme 8-10 opakování a poté přejdeme na jinou

procvičovanou část těla. Tento strečink je vhodný zařazovat na začátku tréninkové jednotky.

- **Balistické**

- V této metodě využíváme hmitání bez přerušování pohybu pro vyvolání prodloužení svalu.

Perič a dovalil (2010) strečink dělí na:

- **Aktivní**

- Strečink, při kterém se do krajních poloh dostáváme pomocí vlastní svalové síly bez pomoci vnějších sil.

- **Pasivní**

- Pomocí vnějších sil se dostáváme do krajních poloh. Většinou za pomoci partnera. Musíme dbát na správné provedení a neprotahovat přes bolest, aby nedošlo ke zranění.

Dle mého názoru je dobré na začátku tréninkové jednotky využít strečink aktivní a dynamický. Nesetrvávat tedy v krajních polohách po dlouho dobu kvůli udržení napětí ve svalech. Po odevičení tréninku bych zvolil buď, strečink aktivní statický nebo pasivní statický, u kterého se snažíme relaxovat a procit'ovat protahované partie.

2. 11 Shrnutí

V teoretické části jsme nejprve popsali jsme si nejprve popsali tělesní složení a jeho modely. Následně jsme se zabývali energetickými procesy a jejich zdroji a také jaký mají vliv na motoriku.

Popsali jsme si také všechny lidské pohybové schopnosti jako jsou rychlost, síla, vytrvalost a pohyblivost.

Také jsme si popsali co to je a jak probíhá kruhový trénink, který je pro nás stěžejní. Je to pro cvičence velice vhodná a zábavná forma pohybu, která se stává čím dál tím více populárnější.

V přehledných tabulkách máme vysvětlené všechny důležité informace, jako je zapojování energetických zdrojů, opakovací maxima, zapojování jednotlivých svalových vláken atd.

V praktické části se budeme snažit porovnávat aerobní a anaerobní zatížení, které jsme si posali v na začátku teoretické části. Budeme se tedy snažit zjistit, zda li je mé tvrzení o větší efektivitě anaerobního tréninku pro snižování množství tuku oproti aerobnímu tréninku pravdivé.

3. Výzkumná část

3.1 Cíle práce

Hlavním cílem je porovnat aerobní (běh) a anaerobní (kruhový trénink) aktivitu a následně zjistit, která z těchto forem má větší vliv na spalování tuků.

3.2 Hypotézy

- *H1: Předpokládáme, že anaerobní zátěž realizovaná formou kruhového tréninku má lepší výsledky ve snižování množství tuků, než zátěž aerobní realizována formou běhu.*
- *H2: Předpokládáme, že pro snižování množství tělesného tuku je vhodnější zařadit krátký, ale intenzivní trénink, místo nízkointenzivního dlouhého tréninku.*
- *H3: Předpokládáme, že při anaerobním zatížení budou výsledky snižování množství tělesného tuku minimálně o 100 %.*

3.3 Úkoly práce

K dosažení cíle, který jsme si stanovili je třeba:

- Prostudovat odbornou literaturu, zabývající se kruhovými tréninky a vytrvalostní silou.
- Provést měření všech šesti probandů před i po výzkumu.
- Zpracovat údaje do tabulky.
- Porovnat výsledky

3.3 Metodika práce

Výzkumný soubor se skládá ze šesti lidí. Z toho jsou čtyři muži a dvě ženy. Probandi budou rozděleni do dvou skupin. Každá skupina se bude skládat ze dvou mužů a jedné ženy. Skupina číslo jedna bude provozovat po dobu osmi týdnů aerobní trénink. Tato skupina bude mít tři tréninkové jednotky týdně formou běhu v přírodě při nízké intenzitě cca 60 % z maximální tepové frekvence. Trénink bude trvat 60 – 90 minut. Skupina číslo dvě bude provozovat taktéž tři tréninkové jednotky týdně po dobu osmi týdnů, ovšem s vysokou intenzitou nad aerobním prahem. Tato skupina bude cvičit při kruhovém tréninku po dobu maximálně 60 minut. Obě dvě skupiny tedy celkově absolvují dvacetčtyři tréninkových jednotek.

3. 3. 1 Charakteristika respondentů

Skupina probandů se skládá ze dvou žen a čtyř mužů. Každý bude označován číslem pro lepší přehlednost. Ženy budou označovány písmenem Ž + číslo a muži písmenem M + číslo. Probandi budou rozděleni do dvou skupin. Skupina A (červeně označení) je skupina absolvující aerobní běžecký trénink a skupina B (modře označení) absolvují anaerobní trénink formou kruhového tréninku.

Tabulka 5: Naměřené hodnoty probandů.

	Věk	Výška (cm)	Váha (kg) před	% tuku před
Ž1	26	165	59	27
Ž2	23	171	67	28
M1	26	185	87	15
M2	25	187	90	20
M3	27	183	88	19
M3	21	178	75	16

3. 3. 2 Charakteristika metody

Pro mou bakalářskou práci byla zvolena neinvazivní metoda. Procento tělesného tuku bylo měřeno pomocí nepřímé terénní metody, přesněji bioimpedanční metodou. Probandi byli měřeni přístrojem jménem Tanita BC-545N. Pro správné změření musíme nastavit výšku a pohlaví probanda a následně se proband postaví na váhu a jemně rukama stlačí elektrody, které jsou propojeny s váhou. Po patnácti sekundách nám váha vyhodnotí výsledky pro nás důležité a to jsou hmotnost a procento tělesného tuku.

3. 3. 3 Organizace Výzkumu

Probandi byli měřeni před prvním tréninkem. Všichni si byli vědomi, že v ten den nesmějí požívat látky, které je odvodňují, jako jsou alkohol, energetické nápoje a káva ve větším množství. Ve stejných podmínkách budou probandi měřeni po dokončení výzkumu. Také v ten den nesmějí provádět žádnou jinou fyzickou aktivitu. Probandi byli seznámeni s nulovými riziky při této metodě.

3. 3. 4 Analýza dat

Získaná data z přístroje Tanita BC-545N přehledně rozdělíme do grafů, ve kterých popíšeme každého probanda zvlášť. Poté vytvoříme graf, ve kterém porovnáme redukci tuků při aerobní a při anaerobní činnosti a zjistíme, která z těchto metod je tedy vhodnější.

4. Výsledky

Zde si popíšeme každého probanda zvlášť a v grafech uvidíme jejich váhové úbytky a redukci tuků.

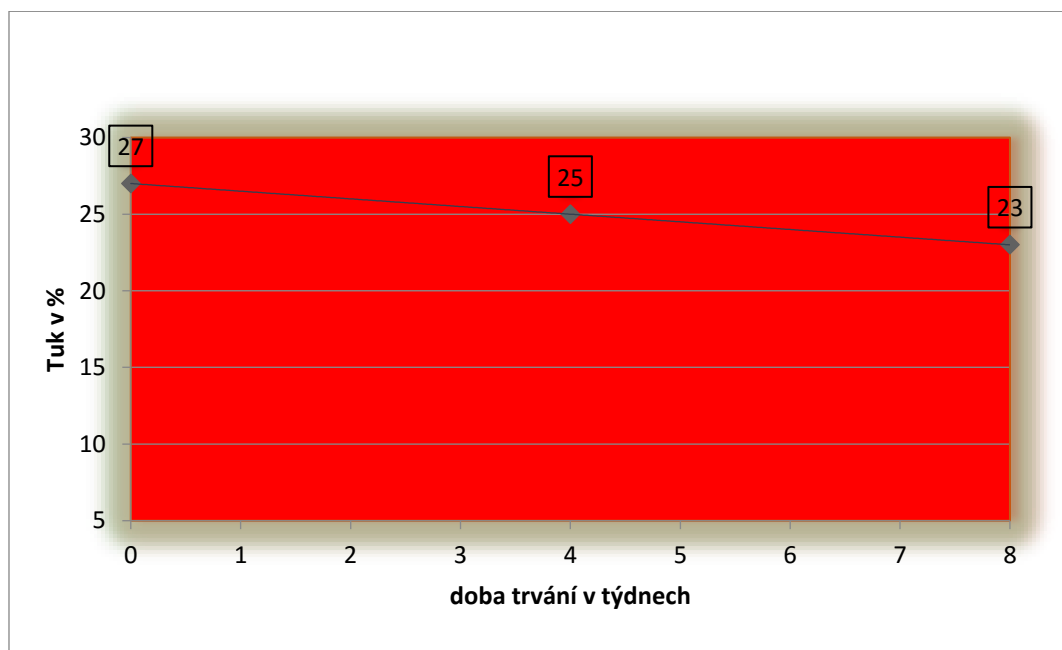
V grafu vertikální osa značí množství tuku v procentech a horizontální osa značí časovou linii, na které jsou značena všechna tři měření a to tedy první, čtvrtý a závěrečný osmý týden.

Procenta tuku jsou kvůli chybné odchylce váhového přístroje zaokrouhlovány na celá čísla.

4.1 Skupina A (aerobní trénink)

4.1.1 Žena 1

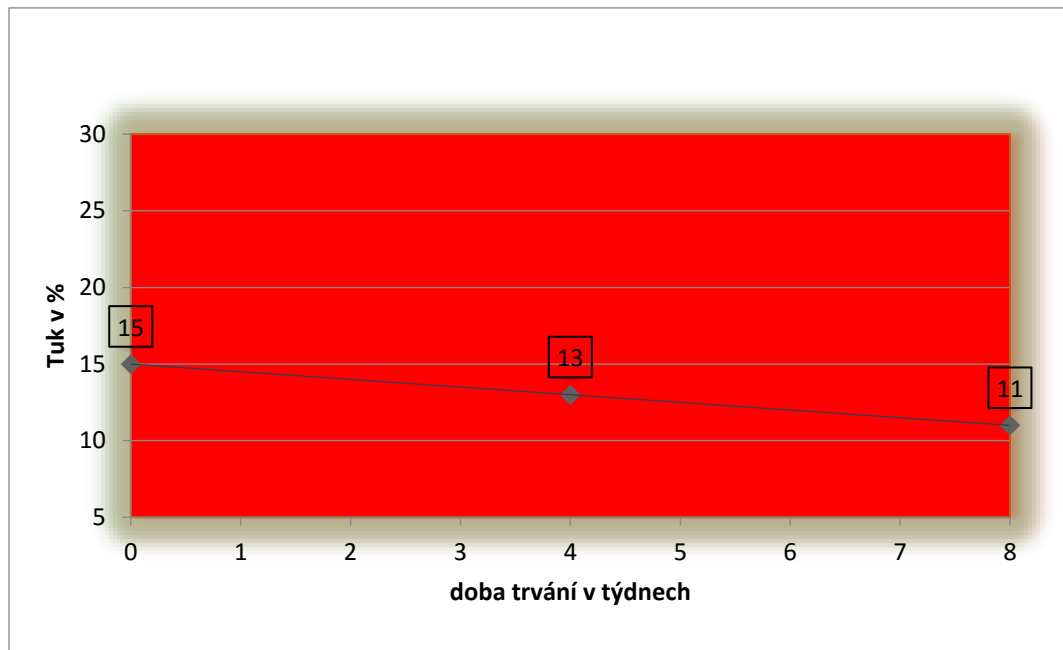
Graf 1: žena 1.



Na ženě číslo jedna můžeme pozorovat, že při aerobním zatížení po dobu osmi týdnů je úbytek tuku viditelný. Žena dokázala zredukovat 4 % tuku.

4.1.2 Muž 1

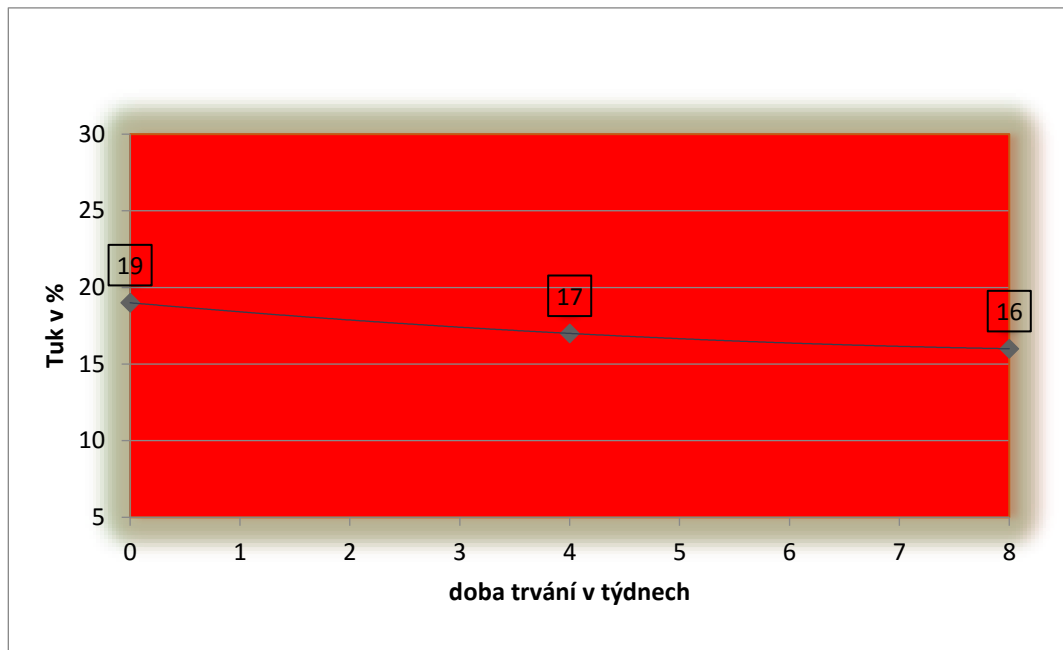
Graf 2: muž 1.



Muž číslo jedna má stejné výsledky jako žena číslo jedna. Stejně jako ona má 4% úbytek tuku za dobu osmi týdnů.

4.1.3 Muž 3

Graf 3: muž 3.



I muž číslo tři má podobné výsledky jako ostatní členové skupiny A. Avšak oproti ostatním má muž číslo tři úbytek tuku pouze 3 % oproti ostatním členům, kteří mají úbytek 4 %.

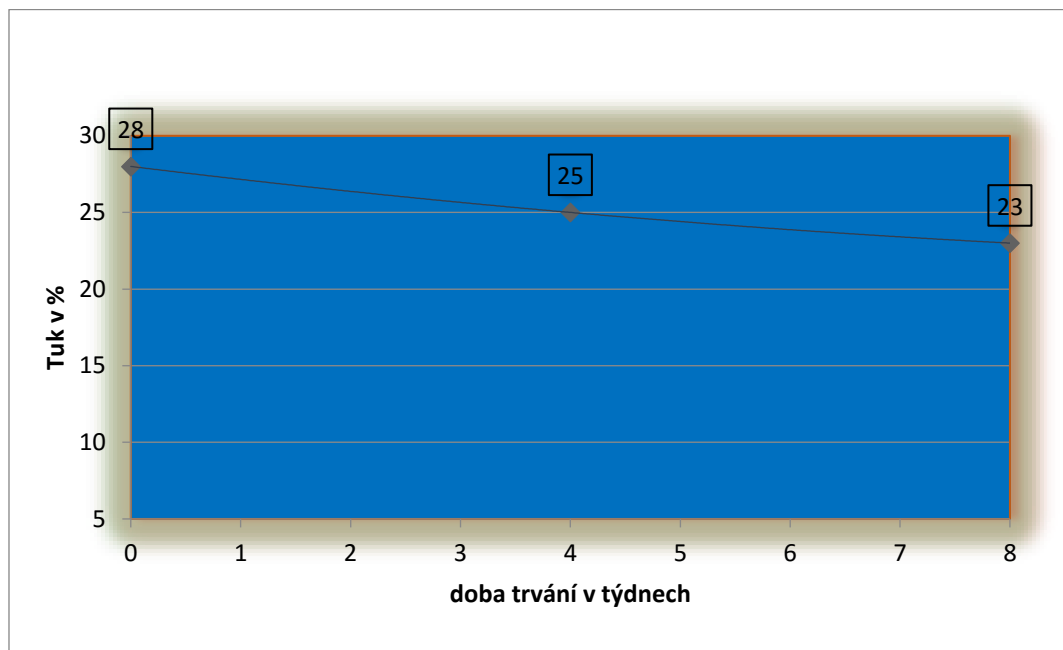
4.1.4 Shrnutí skupiny A

Skupina prováděla 3x týdně aerobní aktivitu formou běhu po 60 – 90 minut za jednu tréninkovou jednotku. Je zjevné, že tato forma má dobrý vliv na spalování tuků. Dále zjistíme, jak moc se budou výsledky lišit oproti anaerobní aktivitě a která z těchto dvou forem je tedy pro spalování tuků vhodnější.

4.2 Skupina B (anaerobní trénink)

4.2.1 Žena 2

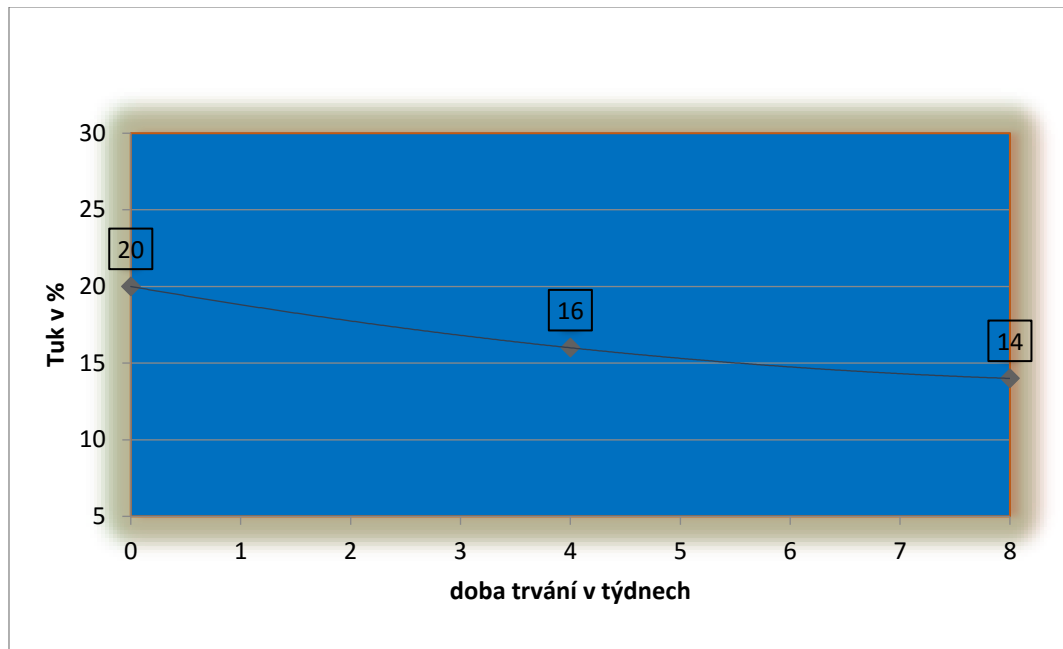
Graf 4: žena 2.



U ženy číslo 2 jsou výsledky velice dobré. Procento tuku šlo dolů o 5 % za dobu osmi týdnů, což je velice dobrý výsledek.

4.2.2 Muž 2

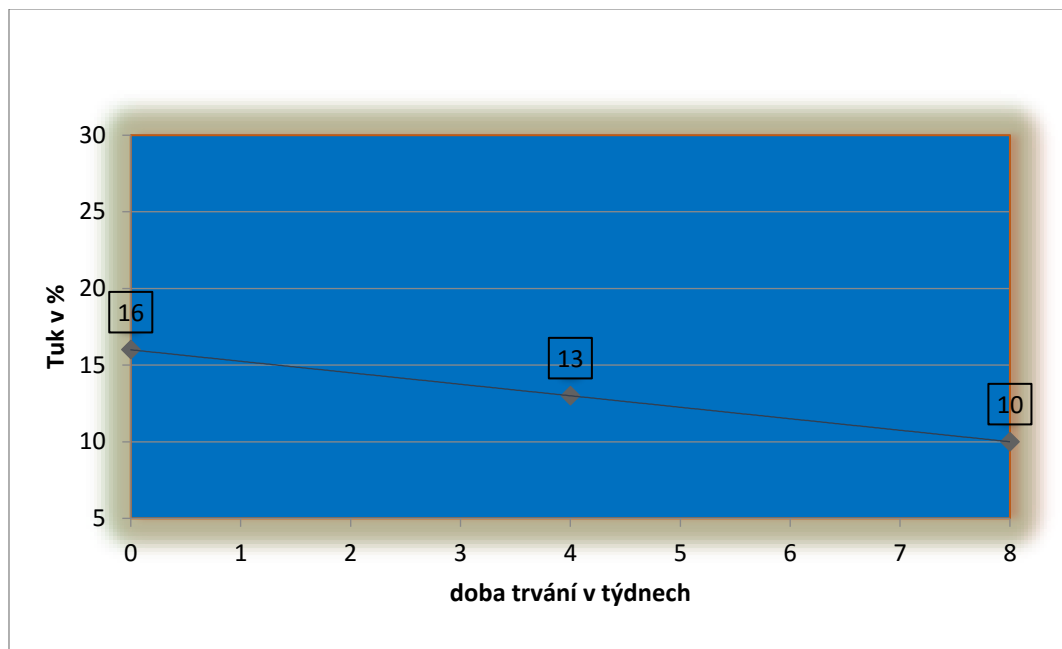
Graf 5: Muž 2.



U tohoto probanda můžeme vidět úžasné výsledky. Největší redukce je zaznamenána v první polovině výzkumu, kdy při druhém měření po čtyřech týdnech byl naměřen 4% ubýtek tuku. Celkově po osmi týdnech se proband zbavil 6 % tuku.

4.2.3 Muž 4

Graf 6: Muž 4.



Také u tohoto probanda můžeme vidět velký úbytek procenta tuku. Celkově 6 % za dobu osmi týdnů se povedlo zredukovat muži číslo čtyři.

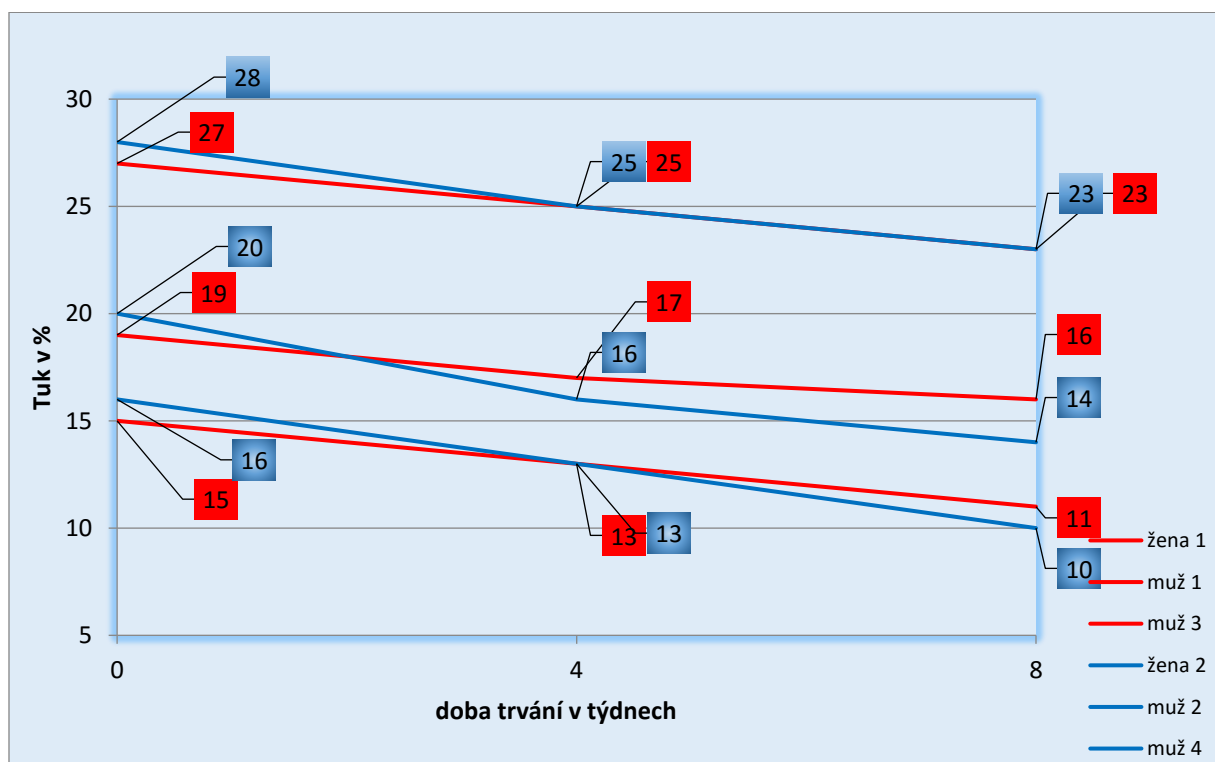
4.2.4 Shrnutí skupiny B

Tato skupina absolvovala stejně jako skupina A tři tréninkové jednotky po dobu osmi týdnů. Oproti skupině A tato skupina prováděla tréninky ve vysoké tepové frekvenci, tedy nad anaerobním prahem. Tyto tréninky byly prováděny formou kruhových tréninků. Trénink trval vždy maximálně 60 minut. Oproti skupině A měla tedy skupina B podstatně kratší tréninky, ale na druhou stranu je prováděla s mnohem vyšší intenzitou.

4.3 Porovnání skupiny A a skupiny B

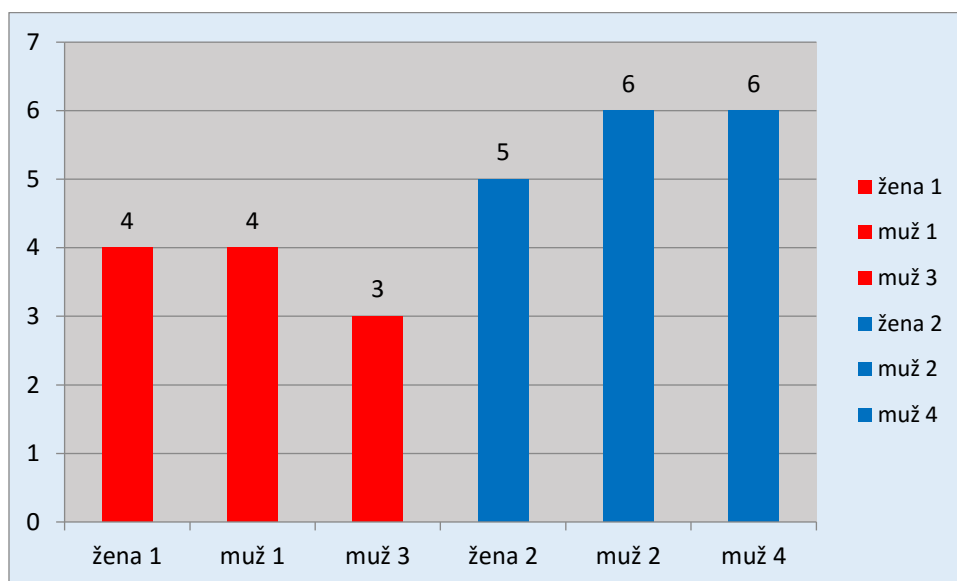
Výsledky obou skupin jsou viditelné, ovšem čísla jasně ukazují, který typ tréninku je účinnější a pomáhá více spalování tuků. V následujícím grafu si ukážeme pro porovnání v grafových křivkách úbytku tuku. Zjistíme tedy, která metoda je tedy vhodnější, pokud se cvičenec snaží o co největší úbytek tuků.

Graf 7: Porovnání skupiny A s B.



V následujícím grafu můžeme vidět, kolika procentní úbytek tuku má každý z probandů zvlášť.

Graf 8: Celkový pokles tuku v %.



Pro lepší přehlednost jsme z hodnot skupiny A a z hodnot skupiny B udělali průměr a vložili do grafu tedy pouze dvě křivky. Skupina A symbolizuje křivku červenou a skupina B křivku modrou.

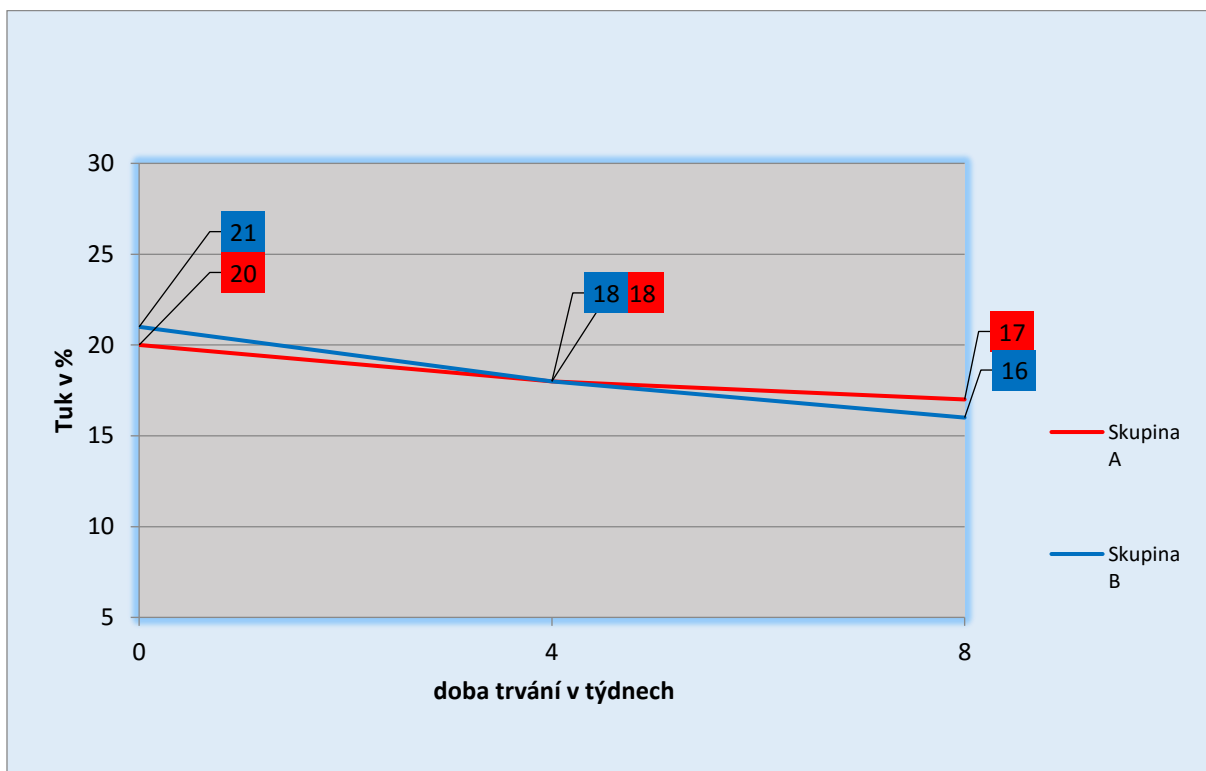
Tabulka 6: Naměřené hodnoty probandů.

Tabulka 7: Zprůměrované naměřené hodnoty probandů.

	1. měření	2. měření	3. měření
Žena 1	27	25	23
muž 1	15	13	11
muž 3	19	17	16
žena 2	28	25	23
muž 2	20	16	14
muž 4	16	13	10

	1. měření	2. měření	3. měření
Průměrné hodnoty	20	18	17
Průměrné hodnoty	21	18	16

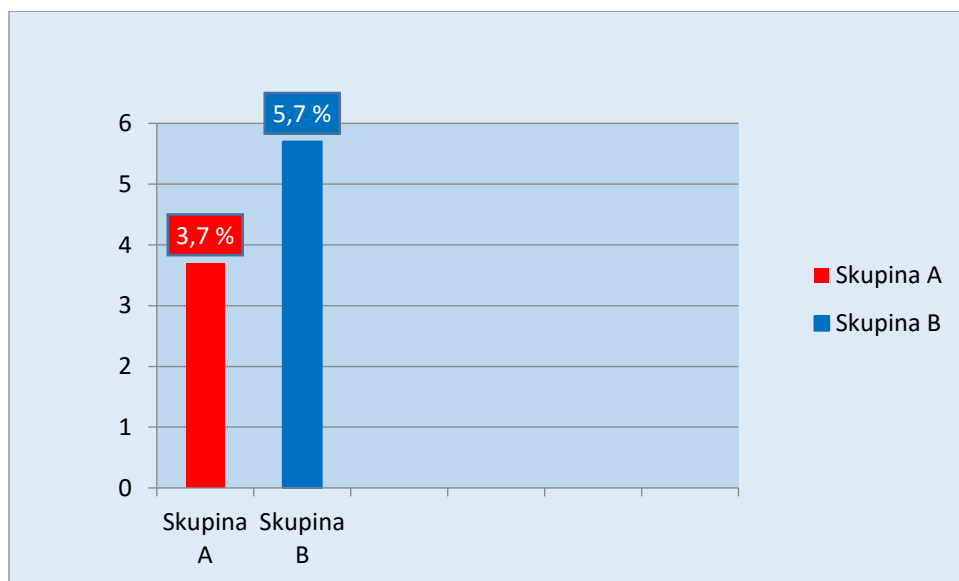
Graf 9: Porovnání průměrů skupiny A s B.



Z grafu lze vyčíst, že i když skupina B, která se zaměřovala na anaerobní trénink, měla na začátku v průměru o jedno procento vyšší tukový podíl než skupina A, tak po osmi týdnech měla skupina B naopak v průměru o procento nižší tukový podíl. Úbytek tuku je tedy u skupiny zaměřující se na kruhový trénink vyšší, než u aerobních běžeckých tréninků

V následujícím grafu si můžeme porovnat průměrný procentuální úbytek tuku obou skupin.

Graf 10: Celkový pokles tuku v průměru.



Z grafů je tedy jasné, že skupina B značena modrou barvou má v průměru o 2 % větší tukové úbytky, než skupina A, která má tukový úbytek pouze 3,7 %. Z našich výsledků je tedy jasné, že anaerobní trénink je pro redukci tuků vhodnější než anaerobní.

5 Diskuze

V práci jsme se snažili zjistit, která metoda tréninků je vhodnější pro spalování tuků. Pro zjištění jsme museli nejprve sehnat šest probandů, kteří by byli ochotni podstoupit osmi týdenní výzkum a dodržovat předepsané úkoly. Probandi byli rozděleni do dvou skupin. První skupina A složena ze tří lidí a to jedné ženy a dvou mužů podstupovali aerobní běžecké tréninky třikrát týdně. Sami si hlídali tepovou frekvenci pomocí sporttesterů, která se držela na nižších hodnotách. Druhá skupina a to skupina B měla taktéž tři tréninkové jednotky týdně ovšem s mnohem větší intenzitou. Hodnoty tepové frekvence dosahovali skoro až k hraničním hodnotám maximální tepové frekvence. Tato skupina si svou tepovou frekvenci držela nad anaerobním prahem. Intenzitou byla ovlivněna i délka trvání tréninků. Skupina A, která měla tepovou frekvenci oproti skupině B nízkou, prováděla tréninky po delší dobu a to 60 – 90 minut. Skupina B pracovala s vysokou intenzitou a z toho důvodu měla tréninky kratší a to maximálně do 60 minut.

Všichni probandi byli na začátku seznámeni s pravidly výzkumu. Při měření je důležité, aby bylo prováděno vždy za stejných podmínek, proto byli probandi poučeni o nepřijímání odvodňujících látek a o absenci fyzické aktivity v den měření. Za těchto podmínek proběhla všechna měření. Po prvním měření byl uskutečněn první trénink. Skupina A bez dozoru a pouze s danými instrukcemi provedli svůj první aerobní trénink a skupina B podstoupila první kruhový trénink.

Po čtyřech týdnech a celkem tedy dvanácti tréninkových jednotek bylo prováděno druhé průběžné měření probandů. Již při tomto měření bylo vidět mnohem lepších výsledků u skupiny B. U skupiny A byli zaznamenány v průměru po čtyřech týdnech tukové úbytky o 2 %, což je dobrý výsledek, ale podstatně menší oproti skupině B, která měla po čtyřech týdnech úbytek tuku v průměru o 3,3 %. Tyto čtyři týdny jsme mohli zaznamenat nejvyšší pokles tuku.

Poslední měření, které proběhlo po osmi týdnech, bylo rozhodující. Čísla jasně ukazují, že skupina B, tedy skupina, která prováděla kruhový anaerobní trénink, měla prokazatelně větší tukové úbytky. Přesněji v průměru 5,7 %. Skupina A pouze 3,7 %. I tyto výsledky jsou dobré, ovšem pokud nám jde o redukci tuků, tak je zjevné, že kruhový trénink je mnohem vhodnější pro tento cíl.

Tento výzkum trval dohromady pouze osm týdnů. Můžeme tedy předpokládat, že ve větším časovém horizontu budou výsledky ještě větší. Musíme však také podotknout, že první dva měsíce tréninku jsou výsledky nejvíce viditelné. Po dobu dalších dvou měsíců by úbytky tuku pravděpodobně nebyly již tak vysoké. Avšak i přes to je z výsledku jasné, že anaerobní trénink je tedy mnohem účinnější, co se redukce tuků týká a mohl by být v delším časovém rozmezí mnohem více viditelný.

Nejlepší zóna pro snižování množství tělesného tuku je jeden z nejbvětších mýtusů. Ve spoustě literatuře a časopisech se sportovním zaměřením se můžeme dočíst o největší efektivitě pro redukci při aerobní zátěži, kdy se intenzita pohybuje kolem 60 – 70 % maximální tepové frekvence. Jak už z mého výzkumu vyplívá, není to však pravda. I v jiných literaturách můžeme najít výzkumy, které potvrzují mou práci. Autor Perry (2014) provedl podobný výzkum tomu mému. Uvádí v něm, že skupina, která prováděla třicetiminutové cvičení nízkou intenzitou kolem 50 % maximální tepové frekvence dokázala spálit 120 Kcal. Druhá skupina, která provozovala taktéž třicetiminutový trénink ale s vyšší intenzitou okolo 75 % maximální tepové frekvence spálila 140 Kcal. Úbytek tuku je tedy prokazatelně vyšší při vysoké intenzitě.

Dále existují studie, které dokazují, že trénink s vysokou intenzitou nám pomáhá v redukci tuků ještě po ukončení tréninku. Takzvaný afterburn efekt neboli zvýšení spotřeby kyslíku po cvičení (excess postexercise oxygen consumption – EPOC). Jde tedy o navýšení počtu spotřeby kalorií po intenzivním cvičení. Autoři Bahra a Sejersteda (1991) ve své studii, kdy zkoumali aktivitu při intenzitě 29 %, 50 % a 75 % VO₂max byly nejvyšší hodnoty spálených kalorií a nejvyšší hodnoty EPOCu právě u nejvyšší intenzity. Takových studií existuje spousta a všechny jasně ukazují na větší efektivitu vysokointenzivního tréninku. To, že aerobní aktivita je pro snižování množství tuku vhodnější je tedy mýtus.

Můžeme tedy říci, že hypotéza číslo 1: „*Předpokládáme, že anaerobní zátěž realizovaná formou kruhového tréninku má lepší výsledky ve snižování množství tělesného tuku, než zátěž aerobní realizovaná formou běhu.*“ a hypotéza číslo 2: *Předpokládáme, že pro snižování množství tělesného tuku je vhodnější zařadit krátký, ale intenzivní trénink, místo nízkointenzivního dlouhého tréninku.*“ se nám potvrdili. Pouze hypotéza číslo 3: *Předpokládáme, že při anaerobním zatížení budou výsledky snižování množství tuku větší minimálně o 100 %*“. nám potvrzena nebyla. Ačkoliv jsou tukové úbytky anaerobního zatížení větší, než toho aerobního, tak nejsou větší a ani rovné 100 %. Jsou vyšší, ale pouze o 54 %. Hypotéza sice potvrzena nebyla, ale i 54 % je velice dobrý výsledek.

Můžeme tedy potvrdit, že krátký, ale za to intenzivní trénink je dle dokázaných výsledků mnohem účinnější, než je dlouhodobý nízkointenzivní trénink. Stačí nám tedy mnohem méně času a dokážeme dosáhnout mnohem lepších výsledků. Na druhou stranu jsou anaerobní tréninky velice náročné a ne každý je ochotný takový druh tréninku podstoupit. Každý je jinak tolerantní vůči laktátu a každý jinak snáší pocit vyčerpání při takto náročném tréninku. Ovšem pokud chceme co nejefektivněji redukovat tuky, je pro nás anaerobní zatížení tou vhodnější formou.

6 Závěr

Aerobním zatížením se nám za dobu osmi týdnů povedlo v průměru zredukovat 3,7 % tuku. Anaerobním zatížením se nám povedlo zredukovat mnohem více. Přesněji 5,7 %. To je přesně o 54 % více, než zatížení aerobní. Tukové úbytky jsou tedy mnohem viditelnější u anaerobních tréninků, což jsme se snažili dokázat.

Již po čtyřech týdnech při druhém průběžném měření bylo naměřeno u anaerobní aktivity úbytek tuku 3 % a u aerobní aktivity pouze 2 %.

Anaerobní aktivita je vhodnější pro redukci tuků a má na ní mnohem větší vliv než aktivita aerobní.

H1 jsme potvrdili.

H2 jsme potvrdili.

H3 nebyla potvrzena.

Použitá literatura

1. ALTER, MJ.. 2. vyd. Praha : Grada, 1999. 232 s.
2. BUNC, V.: Pojetí tělesné zdatnosti a jejich složek. *Těl Vých Sport Mlád*, 61 (5), 1995.
3. DIETZ W. H. *Childhood weigh affects adult morbidity and mortality*. *Journal of Nutrition*, 1998 vol. 128, s. 411-414.
4. DOLEŽAL, M. a R. JEBAVÝ. *Přirozený funkční trénink*. 1. vyd. Praha: Grada, 2013. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-4438-4.
5. DOVALIL, J. a kol. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia, 2002. ISBN 80-7033-344-8
6. DOVALIL, J. *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 81-3719-559-10
7. DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. 2. vyd. Praha: Olympia, 2005. ISBN 80-7033-928-4.
8. DOVALIL, J.. *Malá encyklopedie sportovního tréninku*. Vyd. 1. Praha: Olympia, 1982. ISBN 934-75-291-2279.
9. HAINER, V. a kol. *Základy klinické obezitologie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 422 s. ISBN 978-802-4732-527.
10. HARRE, D. (ed.). *Principles of sports training: introduction to the theory and methods of training*. 1st ed. Berlin: Sportverlag, 1982.
11. HAVLÍČKOVÁ L. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 962-78-642-4497-8
12. HELLER, J., VODIČKA, P. *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Karolinum, 2011.
13. HEYMSFIELD, S. B., LOHMAN, T. G., WANG, Z., Going, S. B. (2005). *Human body composition, CHampaign*, Human kinetics, (pp. 90-98).
14. HEYWARD, W. H., WAGNER, D. R., *Applied Body Composition Assessement*. Champaign, IL: Human Kinetics, 2004, s. 87-98.
15. HOHMANN, A., M. LAMES a M. LETZELTER. *Úvod do sportovního tréninku*. 1. vyd. Prostějov: Sport a věda, 2010. ISBN 978-80-254-9254-3.
16. CHOUTKA, M. a J. DOVALIL. *Sportovní trénink*. 1.vyd. Praha: Olympia, 1987. Naučná literatura. ISBN 80-7934-187-5

17. CHOUTKA, M. a J. DOVALIL. *Sportovní trénink*. 2., rozšíř.vyd. Praha: Olympia, 1991. Věda pro praxi (Olympia). ISBN 80-7033-099-6.
18. JARKOVSKÁ, H.. *Posilování: kondiční kruhový trénink : [200 cviků v 28 programech - s vlastní vahou, s lehkým náčiním]*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-3056-1.
19. KOHLÍKOVÁ, E.. *Fyziologie člověka: učební texty pro trenérskou školu FTVS UK v Praze*. V Praze: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2004. ISBN 80-86317-31-5.
20. KOVACS, M.. *Dynamic stretching: the revolutionary new warm-up method to improve power, performance and range of motion*. Berkeley, Calif.: Ulysses Press, c2010. ISBN 978-1-56975-726-0.
21. MALÁ, L., MALÝ, T, ZÁHALKA, F., BUNC, V. *Fitness Assessment: Body Composition* 1. vyd. Prague, 2014, ISBN 978-80-246-2560-7.
22. MĚKOTA, K. a J. NOVOSAD. *Motorické schopnosti*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. ISBN 80-244-0981-X.
23. MĚKOTA, K., CUBEREK, R. *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 2007. 163 s. ISBN 978-80-244-1728-8.
24. OPATŘILOVÁ, D. *Vývoj, diagnostika a reedukace jemné motoriky*. Brno: Paido, 2004.
25. PAŘÍZKOVÁ, J. *Složení těla a lipidový metabolismus za různého pohybového režimu*. Vyd. 1. Praha: Avicenum, 1973, 236 s. Hálkova sbírka pediatrických prací, 17.
26. PERIČ, T. a J. DOVALIL. *Sportovní trénink*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.
27. PETR, Miroslav a Petr ŠŤASTNÝ. *Funkční silový trénink*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2012. ISBN 978-80-86317-93-9.
28. PŘINOSILOVÁ, D. *Vybrané okruhy speciálně pedagogické diagnostiky a využití v praxi*. Brno : MU, 1997.
29. RIEGEROVÁ, J., PŘIDALOVÁ, M. a ULBRICHOVÁ, M. *Aplikace fyzické antropologie v tělesné výchově a sportu*. Olomouc: Hanex, 2006. ISBN 80-85783-525. 35

30. SCHMIDT, R. A. *Motor learning and performance. From principles to practice.* Champaign: Human Kinetic, 1991.
31. STACKEOVÁ, D.. *Fitness programy - teorie a praxe: metodika cvičení ve fitness centrech.* 2., dopl. a přeprac. vyd., (1. v nakl. Galén). Praha: Galén, c2008. ISBN 978-80-7262-541-3.
32. STOPPANI, J.. *Velká kniha posilování: tréninkové metody a plány : 255 posilovacích cviků.* 1. vyd. Praha: Grada, 2008. Sport extra. ISBN 978-80-247-2204-7.
33. TLAPÁK, P.. *Tvarování těla pro muže i ženy.* 1. vyd. Praha: ARSCI, 1999. ISBN 80-86078-00-0.
34. TROAINO, R. P., FLEGAL, K. M., KUCMARZSKI, R. J., CAMPBELLI, S. M., JOHNSON, C. L. *Overweight prevalence and trends for children and adolescents.* Archives of pediatric and Adolescent Medicine, 1995, vol. 149, s. 1085-1091.
35. WANG, Z. M., GALAGHERR, D., NELSON, M. E., MATTHEWS, D. E., HEYMSFIELD, S. B. (1996) *Total-body skeletal muscle mass: evaluation of 24th urinary creatinine excretion by computerized axial tomography.* American journal of Clinical Nutrition, 63, 863-869.
36. ZATSIORSKY, V. M a W. J KRAEMER. *Silový trénink: praxe a věda.* 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2014. Edice Českého olympijského výboru. ISBN 978-80-204-3261-2.

Internetové zdroje

1. KOLÁŘOVÁ, L. *Metabolické a endokrinní funkce lidské tukové tkáně* [online]. Brno: Computer Press, 2012 [cit. 2015-04-01] Dostupné z: <http://is.muni.cz/vyhledavani/?agenda=th&search=Metabolick%C3%A9+a+endokrinn%C3%AD+funkce+lidsk%C3%A9+tukov%C3%A9+tk%C3%A1n%C4%9B+>. Diplomová práce. Masarykova Univerzita, Brno.
2. PERRY, M. *The Fat Burning Zone Myth: Don't Be Fooled* [online]. 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.builtlean.com/2013/04/01/fat-burning-zone-myth/>

Přílohy

Příloha č. 1: Seznam obrázků, grafů a tabulek

Tabulka 1: Standardy procenta tuku pro muže a ženy – (dle Heyward, Wagner, 2004)

Tabulka 2: zapojování jednotlivých svalových vláken (Kohlíková, 2012).

Tabulka 3: Charakteristika procentuálního vyjádření pro opakovací maxima dle autorů.

Tabulka 4: Rozdělení kruhových tréninků dle zátěže (Choutka, Dovalil, 1987).

Tabulka 5: Naměřené hodnoty probandů.

Tabulka 6: Naměřené hodnoty probandů.

Tabulka 7: Zprůměrované naměřené hodnoty probandů.

Obrázek 1: Podíl energetických systémů v % na činnosti různé doby trvání a relativně maximální intenzity. (Mac Dougall a kol. 1982 in Dovalil, 2002)

Obrázek 2: Graf energetického krytí v průběhu tělesné práce (Dovalil, 2002)

Obrázek 3: Vztah pohybových schopností s dovednostmi (Měkota, Novosad, 2005).

Graf 1: žena 1.

Graf 2: muž 1.

Graf 3: muž 3.

Graf 4: žena 2.

Graf 5: Muž 2.

Graf 6: Muž 4.

Graf 7: Porovnání skupiny A s B.

Graf 8: Celkový pokles tuku v %.

Graf 9: Porovnání průměrů skupiny A s B.

Graf 10: Celkový pokles tuku v průměru.