



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra výchovy ke zdraví

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Analýza změn ve složení těla u skupiny cvičících mužů ve věku 25-35 let během intervenčního programu pomocí přístroje InBody 230

Vypracoval: David Strnad, Výchova ke zdraví

Vedoucí práce: Mgr. Michaela Pospíšilová, DiS.

České Budějovice, 2018



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

University of South Bohemia in České Budějovice
Faculty of Education
Department of Health Education

BACHELOR THESIS

**Analysis of changes in body composition in the group of men
between 25 – 35 yrs old through the intervention program using
InBody 230**

Author: David Strnad, Healtheducation
Supervisor: Mgr. Michaela Pospíšilová, DiS.

České Budějovice, 2018

Čestné prohlášení

Čestně prohlašuji, že jsem tuto závěrečnou bakalářskou práci vypracovala samostatně a čerpala jsem pouze ze zdrojů a literatury uvedené v seznamu použité literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne

.....
David Strnad

Poděkování:

Mé poděkování patří vedoucí bakalářské práce Mgr. Michaela Pospíšilové, DiS za odborné vedení, trpělivost při konzultacích a pomoc při tvorbě bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval všem účastníkům intervenčního programu. Poděkování patří také Mgr. Janu Schusterovi, Ph.D. za odborné měření cvičenců na přístroji InBody 230. Nakonec mé poděkování směřuji k mé nejbližší osobě Monice Petrželové, která současně se mnou prováděla obdobný výzkum a byla mi oporou při tvorbě bakalářské práce, děkuji.

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Teoretická část	9
2.1	Složení těla.....	9
2.1.1	Svalová tkáň	9
2.1.2	Tuková tkáň	12
2.1.3	Tělesná voda.....	13
2.2	Metabolismus a tělesná zátěž.....	14
2.2.1	Metabolismus sacharidů	15
2.2.2	Metabolismus lipidů	15
2.2.3	Metabolismus proteinů	16
2.2.4	Energetický metabolismus.....	16
2.2.5	Adaptace na fyzické zatížení	18
2.2.6	Účinek pohybové aktivity na redukci hmotnosti.....	18
2.3	Trénink.....	18
2.3.1	Anaerobní trénink	19
2.3.2	Aerobní trénink.....	19
2.3.3	Silový trénink	20
2.3.4	Funkční trénink.....	20
2.4	Biologický věk a vývojové etapy člověka	20
3	Metodologie	22
3.1	Cíl bakalářské práce.....	22
3.2	Úkoly bakalářské práce.....	22
3.3	Výzkumné předpoklady	22
4	Metodika	23
4.1	Charakteristika souboru	23
4.2	Použité metody	24

4.2.1	Měření složení těla	24
4.2.2	Bioelektrická impedance	25
4.2.3	Kvalitativní metoda výzkumu	26
4.2.4	Organizace výzkumného šetření.....	26
5	Výsledky	29
5.1	Vstupní měření – cvičenec 1	29
5.2	Výstupní měření – cvičenec 1	30
5.3	Vstupní měření – cvičenec 2.....	32
5.4	Výstupní měření – cvičenec 2.....	33
5.5	Vstupní měření – cvičenec 3.....	35
5.6	Výstupní měření – cvičenec 3.....	36
5.7	Vstupní měření – cvičenec 4.....	38
5.8	Výstupní měření – cvičenec 4.....	39
5.9	Vstupní měření – cvičenec 5.....	41
5.10	Výstupní měření – cvičenec 5.....	42
5.11	Vstupní měření – cvičenec 6.....	44
5.12	Výstupní měření – cvičenec 6.....	45
5.13	Vstupní měření – cvičenec 7.....	47
5.14	Výstupní měření – cvičenec 7.....	48
5.15	Vstupní měření – cvičenec 8.....	50
5.16	Výstupní měření – cvičenec 8.....	51
6	Diskuse.....	53
7	Závěr	59
8	Seznam zkratk	60
9	Seznam použité literatury.....	61
10	Seznam příloh.....	65
11	Přílohy	66

12	Abstrakt	85
13	Abstract.....	86

1 Úvod

Analýza změn ve složení u skupiny cvičících mužů ve věku 25 – 35 let během intervenčního programu pomocí přístroje InBody 230 je název bakalářské práce zabývající se analýzou kosterního svalstva a celkovým obsahem tuku a vody v lidském organismu u skupiny respondentů, kteří se podrobili pohybovému programu. Samotná analýza probíhala na přístroji InBody 230 před zahájením intervenčního programu a následně po jeho ukončení.

Program je zaměřen na posílení kosterního svalstva a redukci tukové tkáně. V rámci programu byly prováděny cviky, posilovací, protahovací a uvolňovací, které zlepšovaly svalovou práci. Díky posílení těla a redukci tuku dochází i k celkovému zlepšení fyzického a psychického stavu cvičenců.

Cílem práce bylo ověřit vliv fyzické aktivity na změny kosterní svaloviny, tukové tkáně a celkového obsahu vody u skupiny cvičenců.

První část práce je zaměřená na teoretický rozbor tělesných tkání (svalová tkáň, tuková tkáň), metabolismus, adaptaci organismu na fyzickou zátěž a rozdělení tréninkových metod. Druhá část práce má výzkumný charakter, kde jsou analyzovány výsledky osmi cvičenců, kteří se zúčastnili intervenčního programu.

2 Teoretická část

2.1 Složení těla

Lidská těla jsou složena z tukuprosté tkáně, ta je tvořena svalovou hmotou, vodou, minerály a z tukové tkáně, kterou lze rozdělit na subkutánní, viscerální a intramuskulární (Hronek, 2013).

Složení těla informuje o rozložení tělesné hmotnosti v jednotlivých tělesných částech. Závisí na zdravotně tělesné zdatnosti, výživě, pohybové aktivitě, zdravotním stavu a fázi ontogenetického vývoje (Pastucha, 2014). Rozdíly ve složení těla jsou znatelné i mezi muži a ženami. Muži mají zpravidla nižší obsah tuku v těle a vyšší obsah tělesné vody (Hronek, 2013).

Změny ve výživě, zdravotním stavu, tělesné zátěži se projevují změnami jednotlivých tělesných částí a to úbytkem či nárůstem svalové nebo tukové tkáně. Sledováním tělesného složení může být zjištěna efektivita pohybové aktivity při redukci tělesné hmotnosti nebo efektivita změny výživových stereotypů (Pastucha, 2014).

2.1.1 Svalová tkáň

Základní funkční a stavební jednotkou svalové tkáně jsou svalové buňky (Křivánková, Hradová, 2009). Svalová tkáň lze rozdělit na svalovinu hladkou, příčně pruhovanou, srdeční a nespecifický kontraktilní systém (Dylevský, 2007). Kosterní svalstvo tvoří 40 % z celkové hmotnosti těla, dalších 10 % tvoří svalovinu hladkou a srdeční. (Kittnar, 2011).

Svalovina je vzrušivou a kontraktilní tkání, která reaguje na elektrickou stimulaci přicházející ke svalu z eferentní části somatického nervového systému (Langmeier, 2009). Svalová tkáň zastává řadu funkcí, zajišťuje pohyb, mění tvar celého těla i orgánů, účastní se na příjmu potravy, dýchání, rozmnožování i na komunikačních funkcích (Dylevský, 2009).

Kosterní svalstvo tvoří 40 % z celkové hmotnosti těla, dalších 10 % tvoří svalovinu hladkou a srdeční. (Kittnar, 2011).

- **Struktura kosterní svaloviny**

Kosterní svalstvo je nejdůležitějším orgánem lokomoce a je velkým metabolickým rezervoárem (Kittnar, 2011). Metabolismus svalové tkáně tvoří až 45 % veškeré látkové výměny v organismu (Dylevský, 2009).

Kosterní svaly jsou tvořeny svalovými vlákny o délce 1-40 mm, průměru 50-100 μ m. Každé svalové vlákno obsahuje myofibrily o síle 2-3 μ m, tyto jsou uloženy paralelně vedle sebe v sarkoplasmě. Svalové vlákno kryje membrána nazývaná se sarkolema (Pastucha, 2014). Vlákna svalů jsou složena přibližně ze 75 % z vody, z 20 % bílkovin a z 5 % ze sacharidů, tuků, anorganické soli a pigmentů (Máček, Radvanský, 2011).

Základní kontraktlní jednotkou svalového vlákna je sarkoméra, sarmokér je ve svalovém vláknu kolem 5000 (Máček, Radvanský, 2011). Sarkoméry obsahují dva druhy bílkovin. Bílkoviny kontraktlní jsou myofibrily neboli myofilamenta a bílkoviny elastické tvořící cytoskeleton. Délka sarkomér se zkracuje činností myofibril (Pastucha, 2014). Všechny myofibrily se kontrahují současně v jednom svalovém vláknu (Dylevský, 2009).

Základní složkou myofibril jsou aktin a myozin. Při koncentrické kontrakci do sebe zapadají molekuly aktinu a myozinu, naopak při excentrické kontrakci brání k prodlužování svalového vlákna. (Máček, Radvanský, 2011). Ultra strukturu myofibrily tvoří tenká vlákna dvoušroubovice aktinu a dva řetězce tropomyozinu s vazebními místy pro myozin. Tlustá vlákna tvoří myozin připomínající tvar golfové hole s hlavovou částí, na kterou se váže aktin. A vláknitou šroubovicí, na které se hlava ohýbá (Pastucha, 2014).

Sarkoplazmatické retikulum, je zásobárnou Ca^{2+} iontů, které zprostředkovávají spřažení elektrické aktivace svalu s jeho mechanickou kontrakcí (Langmeier, 2009).

- **Typologie svalových vláken kosterního svalu**

Svalová vlákna rozdělujeme na čtyři typy dle jejich lišících se vlastností (Dylevský, 2009)

Typ I, SO – **Pomalá červená vlákna**, jedná se o vlákna tenká, která mají méně myofibril, větší množství mitochondrií a myoglobinu (Pastucha, 2014). Pomalá svalová vlákna tvoří z 45–55 % svalovinu horních končetin (Máček, Radvanský, 2011). Jedná se

o svalová vlákna, která jsou enzymaticky vybavena především k oxidativním pochodům, tím i k pomalejší kontrakci. Tato svalová vlákna jsou bohatě kapilarizovaná. Mají vyšší schopnost odolávat únavě a zajišťují statické funkce. Vyskytují se v tonických svalech (Pastucha, 2014). Větší množství myoglobinu, což jim dodává typickou červenou barvu (Dylevský, 2007).

Typ IIA, FOG – **Rychlá červená vlákna** jsou objemnější než pomalá červená vlákna, obsahují více myofibril a méně mitochondrií. Enzymaticky jsou vybavena k provádění rychlých silných kontrakcí, po krátkou dobu. Obsahují střední množství kapilár a mají schopnost odolávat únavě (Pastucha, 2014). Tvoří tonická svalová vlákna (Dylevský, 2009).

Typ IIB, FG – **Rychlá bílá vlákna**, jsou objemná, mají málo kapilár, nízký obsah myoglobinu a nízký počet oxidativních enzymů. Bílá vlákna mají velmi vyvinuté sarkoplazmatické retikulum a vysokou aktivitu Ca^{2+} a Mg^{2+} iontů (Pastucha, 2014). Vytváří kontrakci s maximální silou, ale jsou málo odolná vůči únavě (Dylevský, 2007).

Typ III - **Přechodná vlákna** jsou vývojově nediferencovatelná vlákna, která slouží jako potenciační zdroj předchozích tří typů svalových vláken (Pastucha, 2014). Přechodná vlákna v jednotlivých typech svalových vláken ve svalu mají důležitý význam z hlediska výkonnosti, rychlosti a ekonomie svalu (Dylevský, 2009).

- **Motorická jednotka a motorické funkce svalu**

Jedná se o základní funkční a biomechanický celek, složený ze skupiny svalových vláken, inervovanou jedním motoneuronem. Motorické jednotky se u jednotlivých typů svalů dělí dle funkcí a to na posturální svalstvo, které zajišťuje udržování polohy těla a vyrovnává těžiště. Jeho činností je pomalá kontrakce s převahou vláken typu I. Další je fázické svalstvo. Toto je skupinou svalových jednotek, které vykonávají lokomoční pohyb a další dynamické pohybové činnosti. Jejich kontrakce je rychlá intenzivní, zajišťují ji vlákna typu II (Pastucha, 2014).

Kosterní svalstvo dělíme z hlediska tendence k ochabování a k zkracování, na svaly fázické a svaly tonické. Svaly fázické mají sklony k ochabování, mezi tyto svaly řadíme ohybače krku, mezilopatkové svaly, břišní svaly a svaly hýžděové. Tonické svaly mají sklon ke zkracování, jedná se o svaly na zadní straně dolních končetin, svaly šíje, zádové svaly, prsní svaly a sval bedrokyčelní (Dylevský, 2009).

Izometrická kontrakce je stav, kdy se sval aktivuje, snaží se zkrátit, ale brání mu v tom například fixace nebo oponující stejně velká síla. Izotonická kontrakce stav, kdy se svalový tonus při zkrácení nemění, je to spíše teoretickou představou, neboť to prakticky není možné. Při koncentrické kontrakci se přibližují svalové úpony a vzniká pohyb svalem spojených kostí. Tento druh kontrakce působí směrem proti gravitaci. Protikladem je kontrakce excentrická, jde o stav, kdy je větší zevní odpor, díky tomu se sval prodlužuje a vyvinutá síla směřuje do centra (Máček, Radvanský, 2011).

2.1.2 Tuková tkáň

Tukové buňky se nazývají adipocyty, mají kulovitý tvar a průměr až 100 µm. Téměř celý prostor buňky zaujímá vakuola (Lüllmann-Rauch, 2012). Jsou obsahově nejbohatší částí tukové tkáně. V tukové tkáni se nachází síť kolagenových vláken, která je její kostrou. Dále se v tukové tkáni nachází krevní cévy, fibroblasty, leukocyty, makrofágy, preadipocyty a mnoho dalších buněk (Hainer, 2011).

Tuková tkáň je v organismu významným energetickým reservoárem, je tepelným izolátorem a tvoří mechanickou ochranu některých orgánů. Tvoří zhruba 15-20 % hmotnosti těla (Dylevský, 2009). Průměrně je u muže 30-50 % tuku lokalizováno jako podkožní tuk (Pastucha, 2014).

- **Druhy tukové tkáně**

Tuková tkáň se dělí na hnědou a bílou. Hnědá tuková tkáň má v těle termogenní funkci, její charakteristická barva je dána vysokým počtem mitochondriálních cytochromů. Nedávno bylo zjištěno, že buňky hnědé tukové tkáně jsou vývojově blízké svalovým buňkám. Tato tkáň se objevuje už před narozením v podkoží mezi lopatkami krčními svaly, a hrudní dutině okolo brzlíku a aorty (Hainer, 2011). Hnědou tukovou tkáň tvoří menší buňky než u bílé tukové tkáně. (Dylevský, 2009).

Bílá tuková tkáň je tvořena velkými kulovitými buňkami, které se nazývají adipocyty, v jejich cytoplazmě se nachází tuková kapka. U průměrného člověka tvoří tuková tkáň energetickou zásobu až na 40 dní hladovění (Dylevský, 2009). Bílá tuková tkáň není pouze zásobárnou energie, produkuje několik desítek biologicky aktivních látek, kontroluje metabolismu v jiných tkáních a podílí se na řízení obsahu tuku v těle (Hainer, 2011). V organismu je největší zásobárnou triacylglycerolů tuková tkáň (Merunková, Orel, 2008).

- **Funkce tukové tkáně**

Funkce tukové tkáně není jen tepelná izolace, mechanická ochrana proti nárazům a zásobárna energie. Další funkcí tukové tkáně je produkce hormonů, například cytokynů, díky kterým se podílí na homeostaze energetické regulace organismu (Hainer, 2011).

Dojde-li ke změnám nutričního stavu organismu, kolísá obsah triacylglycerolů v adipocytech, toto mění jejich metabolické vlastnosti a jejich velikost. Adipocyty u obézních jedinců jsou mnohem větší než u štíhlých jedinců (Lüllmann-Rauch 2012).

2.1.3 Tělesná voda

Lidské tělo je tvořeno přibližně ze 75 % vody a z 25 % pevné hmoty, funkce vody ve všech živočišných tělech včetně člověka se od dob vzniku života nezměnila (Batmanghelidj, 2015).

U mužů dosahuje celková tělní voda (CTV) až 60 % tělesné hmotnosti. Voda uložena intracelulárně (ICT) tvoří 40 % tělesné hmotnosti (Merunková, Orel, 2008), z toho 30–35 % CTH se nachází v měkkých tkáních, převážně ve svalech, zbylých 5-10 % je obsaženo v pojivu, chrupavkách a kostní tkáni (Beneš, Kypalová, Vítek, 2015).

Voda uložená extracelulárně (ECT) tvoří 20 % tělesné hmotnosti. Z extracelulárně uložené vody tvoří 15 % tělní mok a 5 % krevní plazma (Merunková, Orel, 2008). Člověk, který nemá žádné zdravotní potíže, by měl mít poměr 3:2 ICT/ECT (Mach, 2017).

Celkový obsah vody v těle se může individuálně lišit na základě objemu tukové tkáně, čím více tukové tkáně v těle, tím menší podíl tělesné hmotnosti připadá na vodu (Langmeier, 2009).

V plně rehydratovaném lidském organismu je voda v krvi obsažena až z 94 %, v ideálním stavu by se mělo v tělních buňkách nacházet 75 % vody. Tento rozdíl vody na vnější a vnitřní straně buněk způsobuje osmotické proudění. Na buněčné membráně se nachází velké množství pump generující napětí. Voda, která těmito pumpami proudí, vytváří hydroelektrickou energii. Pouze voda, která není chemicky vázaná, vytváří na buněčné membráně hydroelektrickou energii (Batmanghelidj, 2015).

Pokud v organismu dojde k dehydrataci z nedostatečného příjmu vody, z buněk mizí připravená energie. Ty se pak stávají závislejšími na energii z konzumované potravy, místo vody. Nastane-li tento stav, je organismus nucen ukládat tuk a využívat

své zásoby bílkovin a škrobů, jelikož tyto látky rozkládá snáze než uložený tuk (Batmanghelidj, 2015).

Při dehydrataci dochází k 66% snížení vody v buněčném jádře, 26% snížení objemu mimobuněčných tekutin a jen 8% ztrátě krve v cévním systému (Batmanghelidj, 2015).

Zadržování tělesné vody je způsobeno nedostatečným pitným režimem, konzumací sladkých jídel, slaných potravin a častým pitím kávy, alkoholu a nedostatkem pohybové aktivity (Inbody, Vše o měření [online], 2018).

- **Vodní bilance**

Denní obrat vody činí 2-4 litry, průměrně 3000 ml za den, z 3000 ml přijmeme přibližně 1600 ml ve formě nápojů, 1000 ml ve formě potravin a 400 ml tvoří metabolická voda z látkové přeměny. Výdej vody lze rozdělit do několika skupin, vylučováním moče 1400 ml, pocením 100-1400 ml, kůží 500 ml, dýcháním 300 ml, stolicí 100 ml, samotné pocení je nejvariabilnější složkou výdeje vody. Intenzita pocení je ovlivněna klimatem, objemem fyzické zátěže, procentem tělesného tuku a fyzickou zdatností (Vilikus, 2015).

2.2 Metabolismus a tělesná zátěž

Svalová činnost je základním životním projevem a je podstatou fyzického zatížení organismu. Její význam je zřejmý v běžné denní pohybové aktivitě. Je-li cíleně zaměřená na zlepšení zdravotního stavu či fyzické kondice, potom jí můžeme nazývat jako tělesné cvičení. Pokud je zaměřena na zvýšení tělesné výkonnosti, nazýváme ji sportovním tréninkem (Máček, Radvanský, 2011).

Tělesná zátěž, ať už se jedná o fyzickou práci nebo intenzivní sportovní výkon, vyžaduje velmi přesnou souhru funkcí orgánových systémů a energetické krytí výkonu. (Kittnar, 2011). Energetické krytí můžeme jednoduše změřit za podmínek plně aerobního hrazení ze spotřeby kyslíku, protože energetický ekvivalent 1 ml kyslíku je při oxidaci metabolitů kolem 20-21 J (5 cal) s nízkou odchylkou podle poměru mezi metabolizovanými sacharidy, tuky nebo bílkovinami (Máček, Radvanský, 2011).

Energetický výdej kosterního svalstva v klidovém režimu činí přibližně 1/3 celkové energetické spotřeby, při lehké práci se jedná přibližně o 2/3 a při maximálním zatížení jde až o 95 % energie. Během svalové práce se 75-80 % energie vytrácí v podobě tepla, účinek svalové práce je pouze 20-25 % (Vilikus, 2015).

2.2.1 Metabolismus sacharidů

Sacharidy jsou přijímány potravou ve formě polysacharidů, disacharidů a monosacharidů. Nejvýznamnějším polysacharidem, který přijímáme v potravě, je škrob. Ten tvoří zhruba polovinu všech přijatých sacharidů v potravě. Dalším významným polysacharidem je glykogen, jedná se o polysacharid živočišného původu. Dále jsou v potravě zastoupeny disacharidy, jedná se o sacharózu a laktózu. Nakonec se v přijímané potravě nacházejí monosacharidy, což je glukóza a fruktóza (Kittnar, 2011).

V lidském organismu jsou sacharidy jako rezerva uloženy v podobě glykogenu z 1/3 v játrech a ze 2/3 ve svalích. Průměrně má člověk v zásobě uloženo 250-400g glykogenu. U trénovaných nebo dobře živých lidí může být hladina uloženého glykogenu až dvojnásobná. Při vysoce intenzivní fyzické aktivitě dochází k vyčerpání glykogenu po 30-90 minutách (Pastucha, 2014).

Sacharidy běžně zajišťují 50-60 % energetického krytí. Glukóza koluje v krvi a tkáňovém moku, v játrech a svalové tkáni se nachází glykogen, tento slouží jako zásobní látka. V organismu je glukóza hlavním energetickým substrátem. Na lačno je koncentrace glukózy v krvi 3,3-5,6 mmol/l. Hladinu glukózy v krvi reguluje hormon inzulin. Ten zajišťuje přestup glukózy z krve do buněk tkání. Po příjmu potravy stoupá hladina glukózy v krvi, jedná se o alimentární hyperglykémii. Při vyčerpávající fyzické aktivitě může nastat opačný stav, ten nazýváme jako hypoglykémii (Pastucha, 2014).

Energetický obsah sacharidů činí $17 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ (Máček, Radvanský, 2011).

2.2.2 Metabolismus lipidů

Lipidy neboli tuky jsou organické sloučeniny, velmi málo rozpustné ve vodě, jsou nejvýznamnějším energetickým zdrojem pro lidský organismus, hlavně při dlouhodobě trvající aerobní aktivitě nízké intenzity. Dělí se na triglyceridy, steroly a fosfolipidy (Pastucha, 2014). Lipidy by měly tvořit 25-30 % energetického příjmu ve stravě každého jedince (Holeček, 2006). Velmi důležitou roli ve výživě hraje kvalita přijímaných tuků (Vilikus, 2015).

Z triacylglycerolů přijatých v potravě, vznikají štěpením v tenkém střevě mastné kyseliny. Vznikají mastné kyseliny s krátkým řetězcem a s dlouhým řetězcem. Mastné kyseliny s krátkým řetězcem se vstřebávají do krve a následně jsou krevním řečištěm přesunuty do jater. Mastné kyseliny s dlouhým řetězcem ve střevních buňkách znovu

tvoří triacylglyceroly, které se stávají součástí tukových částic (chytomikrony), tyto se vstřebávají do mízního řečiště a následně putují do krevního řečiště (Merunková, Orel, 2008).

Tuk má nejvyšší energetický obsah a to $39 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ (Máček, Radvanský, 2011).

Pohybovou aktivitou vzniká v organismu lipolýza, která přispívá k redukci tukové tkáně. Stimulovaná lipolýza pohybovou aktivitou vede ke zvýšení citlivosti tukové buňky na procesy, odbourávající triacylglyceroly v tukové buňce (Hainer, 2011).

2.2.3 Metabolismus proteinů

Každý den v dospělém lidském organismu je syntetizováno a degradováno kolem 300 g bílkovin, to odpovídá 1-2 % jejich celkového množství. Tento obrat proteinů se může měnit, při dostatečném příjmu potravy se zvyšuje a naopak při hladovění se snižuje (Holeček, 2006).

Hmotnost lidského organismu je tvořena přibližně ze 17 % bílkovinami. Proteiny přijímané ve stravě dělíme na živočišné a rostlinné. Z chemického hlediska se jedná o aminokyseliny, peptidy, tripeptidy a složené proteiny. Bílkoviny se přeměňují na ketoplastické a glukoplastické aminokyseliny. Ketoplastické aminokyseliny jsou součástí metabolismu lipidů a glukoplastické aminokyseliny jsou součástí metabolismu glycidů (Pastucha, 2014).

Doporučené denní množství proteinů činí 0,75-0,80 g/kg hmotnosti. Denní potřeba proteinů se liší v závislosti na vykonávané fyzické aktivitě. U sportovců se pohybuje v rozmezí od 0,75-1,7 g/kg tělesné hmotnosti. Maximální syntéza bílkovin ve svalové tkáni probíhá 2-5 hod. po fyzické aktivitě, z tohoto důvodu je doporučeno přijímat proteiny 1-3 hod. po fyzické zátěži (Pastucha, 2014).

Bílkoviny se energeticky využívají méně než sacharidy nebo lipidy. Uplatňují se při intenzivní zátěži nebo v regeneračním období (Pastucha, 2014).

Energetický obsah sacharidů je stejný jako u sacharidů a to $17 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ (Pastucha, 2014).

2.2.4 Energetický metabolismus

Pro všechny energetické procesy v lidském organismu existuje jednoduché pravidlo, každá energie vzniká pouze z jiné formy energie a žádná energie se nemůže ztratit, ale může se znovu přeměnit v jinou formu energie (Vilikus, 2015). Metabolismus v lidském

organismu probíhá ve dvou dějích a to jako anabolismus, což je děj, kdy se jednoduché látky mění na látky složité, při tomto ději stoupá energie. Druhým dějem je katabolismus, kdy naopak složité látky se štěpí na jednoduché, při tomto ději dochází k uvolňování energie (Křivánková, 2009).

Na počátku fyzické aktivity během několik sekund vystačí sval s vlastními zásobami adenosintrifosfátu a kreatinfosfátu. Kreatinfosfát dokáže po krátkou dobu obnovovat zásoby adenosintrifosfátu. Po té využívá sval na velmi krátkou dobu zásoby glukózy a svalového glykogenu k obnovení adenosintrifosfátu anaerobní glykolýzou (Kittnar, 2011).

Pohybovou aktivitu jde rozdělit dle intenzity fyzického zatížení a různé druhy tělesných cvičení rozdělit, dle doby trvání, využití energetických zdrojů, stupně metabolického zatížení a dle vztahů mezi aerobním a anaerobním podílem metabolického krytí (Pastucha, 2014). Organismus potřebuje energii pro udržení bazálních funkcí těla (bazální metabolismus) a pro dodatkovou aktivitu. Tato v sobě zahrnuje svalovou práci při fyzické aktivitě, udržování tělesné teploty, trávení a mnohé další (Merunková, Orel, 2008).

Oxidací živin získává lidský organismus energii. Při oxidaci jednotlivých druhů živin se spotřebovává různé množství kyslíku, tvoří se různé množství oxidu uhličitého, vzniká voda a dochází k uvolňování energie. Energie se ukládá v podobě adenosintrifosfátu a část energie se mění v teplo (Merunková, Orel, 2008).

- **Zdroje energie pro fyzickou aktivitu**

Energie v organismu se čerpá z makroergních substrátů (cukrů, tuků, bílkovin) a z makroergních fosfátů, jedná se o adenosintrifosfát, adenosindifosfát a kreatinfosfát. (Pastucha, 2014).

Adenosintrifosfát vzniká oxidací biologických molekul, například glukózy. Konečným produktem je oxid uhličitý a voda (Silbernagl, Despopulos, 2016).

- **Krebsův cyklus**

Krebsův cyklus zaštiťuje sérii oxidoredukčních reakcí, během kterých NAD a FAD odebírají oxidovaným organickým kyselinám atomy vodíku, při tomto procesu vzniká energie a oxid uhličitý je produktem (Pastucha, 2014).

- **Bazální metabolismus**

Jedná se o nejnižší hodnotu látkové přeměny. Hodnota bazálního metabolismu je hodnotou, náležití tělesné hmotnosti, výšce, věku a pohlaví konkrétní osoby. U mužů bazální metabolismus činí $6000 \text{ kJ} \cdot 24 \text{ h}^{-1}$ (Pastucha, 2014).

Nejběžnější metoda stanovení bazálního metabolismu se nazývá nepřímá kalorimetrie. Pro její určení potřebujeme údaje o spotřebě kyslíku konkrétní osoby a energetický ekvivalent kyslíku (Merunková, Orel, 2008).

2.2.5 Adaptace na fyzické zatížení

Adaptací rozumíme biologický děj, který představuje soubor morfologických, biochemických, funkčních i psychologických změn v organismu jedince. Je to biologicky výhodná změna organismu, která vede k zachování homeostázy za různých vnějších podmínek (Havlíčková, 2004)

Myocyty jsou schopny se adaptovat na specifický typ zátěže tak, že se mění jejich fenotypický i metabolický profil, včetně stavby kontraktilních bílkovin a transmembránových transportérů (Máček, Radvanský, 2011).

2.2.6 Účinek pohybové aktivity na redukci hmotnosti

Účinek pohybové aktivity je závislý na pohlaví, u mužů bývá zaznamenán větší přírůstek svalové hmoty i větší úbytek celkové hmotnosti.

U programu trvajících 90-200 min. týdně, při energetickém výdeji 800-1300 kcal/týden při intenzivním cvičení (pětinásobné zvýšení klidového energetického výdeje) po dobu 8-24 týdnů byl zaznamenán úbytek tělesné hmotnosti do 3 kg. Chceme-li dosáhnout výraznějšího úbytku, je zapotřebí organismu vystavit výraznějšímu energetickému deficitu.

Při silově dynamickém tréninku, příkladem může být kruhový trénink s postupným zatěžováním rozdílných svalových skupin při střední zátěži je pozorován aktivní nárůst svalové hmoty, avšak mírná či žádná redukce hmotnosti (Hainer, 2011).

2.3 Trénink

Na trénink můžeme nahlížet jako na organizovaný proces cvičení, osvojování a zdokonalování pohybových aktivit (Perič, Dovalil, 2010). Trénink je prováděn na

základě souboru cviků, sérií a opakování, které jsou aplikovány v uzavřené a samostatné časově době (Jarkovská, 2009).

Díky tréninku se udržuje tělesná výkonnost jedince (Silberagl, Despopulos, 2016).

2.3.1 Anaerobní trénink

Jedná se o velice krátkodobou fyzickou aktivitu, při které se energie pro sval uvolňuje anaerobní glykolýzou (Jarkovská, 2009).

Tento druh tréninku vede ke zvýšení adaptace pro krátké výkony trvající do 60 sekund, dochází k nárůstu zásob a zvyšuje se rychlost regenerace adenosintrifosfátu. Dále dochází ke zvýšení svalové síly až o 28 %, zvyšuje se počet bílých svalových vláken a jejich enzymatická vybavenost. Při intenzivním a dlouhém tréninku se zvyšuje počet rychlých vláken a stoupá odolnost vůči laktátu. Při vynechání tréninku se po několika dnech tyto získané schopnosti snižují (Pastucha, 2014).

2.3.2 Aerobní trénink

Jedná se o dlouhodobé cvičení vytrvalostního charakteru, které významně zatěžuje kardiovaskulární systém (Jarkovská, 2009).

Při aerobním tréninku se využívá kyslík ke spalování energie, poskytuje mnohem více energie. Z tohoto důvodu můžeme provádět fyzickou aktivitu nízké intenzity mnohem delší dobu (Skolnik, Chernus, 2011).

Při tomto druhu tréninku se v trénovaných svalových partiích zvyšuje objem mitochondrií a enzymatická kapacita aerobních enzymů pro oxidativní fosforylaci až o 100 %. Dále se zvyšuje spotřeba kyslíku, kterou je schopno využít enzymatické uvolňování energie. Zvyšuje se oxidativní fosforylace až na 80-90 % VO_2max a ve svalech narůstá obsah myoglobinu až o 80 %. Při dlouhodobé zátěži narůstá schopnost svalů mobilizovat a oxidovat tuk, dochází tedy k nárůstu enzymů lipáz, tímto se šetří glykogen na intenzivnější výkon (Pastucha, 2014).

U trénovaných jedinců dochází ke spalování tuku mnohem dříve než u netrénovaných jedinců, spalování probíhá i při vyšších intenzitách fyzické aktivity. Zvyšují se množství mobilizovatelných zásob glykogenu ve svalové tkáni, narůstá počet červených pomalých svalových vláken, nebo se objevují přechodná vlákna, plnicí

aerobní i anaerobní funkce. Vzniká hypertrofie svalových vláken, zvyšuje se i počet pomalých červených vláken (Pastucha, 2014).

2.3.3 Silový trénink

Svalová adaptace na silový neboli odporový trénink je spojená s hypertrofií rychlých svalových vláken. Při tomto tréninku dochází ke zpevnění šlach vazů a kostí. Silový trénink vede ke zvýšení svalové síly, avšak svalová síla není závislá pouze na velikosti svalové hmoty, ale i na stupni zapojení motorických jednotek (Pastucha, 2014).

Při silovém tréninku dochází ke zvýšení glykolytické kapacity v motorických jednotkách (Silbernagl, Despopulos, 2016).

2.3.4 Funkční trénink

Jedná se o alternativu silového tréninku s prvky nacházející se v rehabilitačním cvičení. Při tomto druhu cvičení dochází ve zrychlených fázích k přesné koordinaci cviku a v pomalé fázi dochází k stabilizaci posturálních svalových skupin. Při cvičení se pohyby těla odehrávají ve všech třech tělesných rovinách. Vzhledem ke komplikovanosti mnohých cviků jsou kladeny zvýšené nároky na schopnosti trenéra. Díky funkčnímu tréninku jsou posilovány a obnovovány způsoby pohybu těla, které provádíme během každodenních aktivit. Během tohoto tréninku je najednou zapojováno více svalových skupin ve stejnou chvíli provedení cviku (Pastucha, 2014).

2.4 Biologický věk a vývojové etapy člověka

Období dospělosti člověka můžeme rozdělit do několika etap, které se navzájem překrývají a u jednotlivých lidí nastupují rozdílně. Věk dospělosti můžeme rozdělit do čtyř etap. Jedná se o časnou dospělost (zhruba od 20 do 25-30 let), střední dospělost (od 25-30 přibližně do 45 let), pozdní dospělost (přibližně do 60-65 let) a stáří (Langmeier, Krejčířová, 2006).

Časové určení a charakteristika životních a růstových období má vliv na výkonnost a odolnost jedince. Kvalitativní znaky tělesného vývoje na základní růstová období. První dětství začíná ve 4.-5. měsíci během nitroděložního vývoje, trvá až do 7. roku dítěte, kdy začíná druhé dětství. Toto období končí zhruba ve věku 13-15let a následuje ho období mladistvé dospělosti, 15-18 let. Období mezi 18-30 let se nazývá plná dospělost, po ní následuje období zralosti, které je hranicí 45 let. Dále následuje období

středního věku do 60 let a končí stářím ve věku 75 let. Nad 75 let je vysoké stáří. (Dylevský, 2009).

Po 30. roce života klesá objem svalové hmoty každým rokem přibližně o 1 % a úbytek je nahrazován tukovou tkání (Rokyta, 2015).

3 Metodologie

3.1 Cíl bakalářské práce

Cíl bakalářské práce byl zaměřen na analýzu změn ve složení těla cvičících mužů ve věku 25-35 let, kteří se podrobili intervenčnímu programu v akademickém centru zdravého životního stylu na PF JU. Měření proběhlo pomocí přístroje InBody 230 před samotným intervenčním programem a bezprostředně po jeho skončení.

3.2 Úkoly bakalářské práce

- Vyhledání a prostudování odborné literatury, důvěryhodných zdrojů vztahujících se k bakalářské práci.
- S vedoucí bakalářské práce stanovit cíle a osnovu bakalářské práce
- Sestavení skupiny mužů v odpovídající věkové kategorii, která se bude účastnit intervenčního programu a následného měření na přístroji InBody 230
- Vstupní analýza těla cvičenců na přístroji InBody 230
- Sestavení a praktická realizace intervenčního programu
- Výstupní analýza těla cvičenců na přístroji InBody 230
- Analýza získaných dat z měření na přístroji InBody 230
- Závěr, vyhodnocení měření a doporučení pro praktické využití intervenčního programu

3.3 Výzkumné předpoklady

- Výzkumný předpoklad č. 1 - Cvičenci bude ve výstupním měření na přístroji InBody 230 naměřena vyšší hmotnost kosterního svalstva.
- Výzkumný předpoklad č. 2 - Cvičenci bude ve výstupním měření na přístroji InBody 230 naměřena nižší hmotnost tuku v těle.
- Výzkumný předpoklad č. 3 - Cvičenci bude ve výstupním měření na přístroji InBody 230 naměřena vyšší hmotnost vody v těle.

4 Metodika

4.1 Charakteristika souboru

Výzkumný soubor se skládal z 8 osob. Tyto se ozvaly díky propagačnímu letáku (Příloha 3), který byl vyvěšen na pedagogické fakultě Jihočeské univerzity v budově školy Dukelská a Jeronýmova, a v elektronické formě na facebookových stránkách Jihočeské univerzity.

Celkově se ozvalo 10 osob, avšak 2 z nich se programu neúčastnilo pravidelně, nepodstoupili vstupní a výstupní měření.

Skupina byla složena z osob různé tělesné kompozice, rozdílného životního stylu, fyzické výkonnosti. Jednalo se o muže ve věku 25-35 let.

- Cvičenec 1 byl muž ve věku 25 let, který pracoval jako závozník pивních sudů, jeho denní program byl spíše pasivní, žádnému sportu se nevěnoval. Byl alergický na laktózu, proto si svou stravu přizpůsoboval vzhledem k tomuto omezení. Snažil se jíst 5x denně, snídaně měl největší ze všech jídel během dne a večere řešil formou salátu nebo jiného lehčího jídla. Během programu neměl žádná zdravotní omezení, ani neutrpěl žádný úraz. Do programu se přihlásil z důvodu zlepšení kondice.
- Cvičenec 2 byl muž ve věku 25 let, který studoval. Svůj denní program hodnotil spíše aktivně, ale žádnému sportu se nevěnoval. Své stravování hodnotil jako chaotické, neuspořádané, nevyvážené a nezdravé, žádnou dietu nedodržel. Během programu neměl žádné zdravotní omezení, ani neutrpěl žádný úraz. Do programu se přihlásil, aby se trochu hýbal a pomohl svým spolužákům.
- Cvičenec 3 byl muž ve věku 34 let, který byl zaměstnán, svůj denní program hodnotil velmi aktivně. Na výkonnostní úrovni se věnoval fotbalu. Dle jeho slov své stravování neřešil, žádnou dietu nedodržel. Během intervenčního programu neměl žádné zdravotní omezení, ani neutrpěl žádný úraz.
- Cvičenec 4 byl muž ve věku 32 let, který měl sedavé zaměstnání, svůj den hodnotil velmi pasivně, postrádal jakoukoliv výraznější fyzickou aktivitu. Své stravování dříve moc neřešil, nadržel žádnou dietu. Nyní se snažil omezit příjem sladkých pochutin a slazených limonád. Během intervenčního programu neprodělal žádnou

nemoc, nebyl postižen žádným úrazem. Do programu se přihlásil, aby vylepšil svou tělesnou konstituci.

- Cvičenec 5 byl muž ve věku 28 let, jednalo se o studenta, který svůj den hodnotil středně aktivně. V poslední době se snažil chodit na různé marketingové cvičební programy, aby zlepšil svůj vzhled a celkově se cítil lépe. Svou stravu neřešil, neodhodlal se k žádným výraznějším změnám ve svých stravovacích návycích. Během intervenčního programu nebyl nemocný, ani neutrpěl žádný úraz. Do programu se přihlásil, aby si vylepšil svou kondici.
- Cvičenec 6 byl muž ve věku 29 let, který měl sedavé zaměstnání v kanceláři. Jedenkrát týdně se věnuje squash, badmintonu a volejbalu, svůj denní program hodnotí spíše aktivně. Své stravování neřeší. Během intervenčního programu neprodělal žádnou nemoc, ani neutrpěl žádný úraz. Příčina nízké účasti byla dvoutýdenní dovolená.
- Cvičenec 7 byl muž ve věku 25 let, který studoval. Svůj denní program hodnotil spíše aktivně, měl mnoho sportovních zájmů, 15 let se věnoval judu na sportovní úrovni, rekreačně se věnoval badmintonu a footbikingu. Nad svým stravováním moc nepřemýšlel, stravoval se v menze, dělal si studené snídaně a večeře. Během programu neměl žádná zdravotní omezení, ani neutrpěl žádný úraz. Do programu se přihlásil z důvodu, že chtěl poznat nové způsoby cvičení a tréninku.
- Cvičenec 8 byl muž ve věku 26 let, který měl stálé zaměstnání. Svůj denní program hodnotil velice aktivně, věnoval se aktivně mnoha sportům. Na výkonnostní úrovni se věnoval běhu. Svou stravu se snažil mít vyváženou s nízkým obsahem živočišných bílkovin. Snažil se jíst pravidelně, aby pokryl svůj denní energetický výdej. Během programu neměl žádná zdravotní omezení, ani neutrpěl žádný úraz.

4.2 Použité metody

4.2.1 Měření složení těla

Tělesné složení se měří na základě rozličných modelů a z nich vycházejících metod. Vychází se ze dvou základních modelů, anatomického a chemického (Pastucha, 2014). Měření lze stanovit i podle pěti základních úrovní a to atomové, molekulární, buněčné, tkáňové a celotělové (Hainer, 2011).

Při měření tělesného složení se zjišťuje obsah tukové tkáně, beztukové tělesné hmoty, minerálů v kostech a dalších důležitých složek těla (Hainer, 2011).

4.2.2 Bioelektrická impedance

V současné době se jedná o celosvětově rozšířenou metodu měření tělesného složení. Principem měření je rozdíl v šíření střídavého elektrického proudu různé intenzity v různých biologických strukturách. Tukuprostá hmota obsahuje vysoký podíl vody a elektrolytů, z toho důvodu je dobrým vodičem, tuková tkáň se naopak chová jako izolátor (Pastucha, 2014). Díky změn odporu tělesných tkání lze stanovit tělesné složení (Rokyta, 2015). Bioelektrickou impedancí rozumíme hodnotu odporu tělesné tkáně, tato je nepřímo úměrná objemu tkáně, kterou prochází konstantní střídavý elektrický proud nízké intenzity. Tukuprostá hmota má nízkou impedanci, tuková tkáň naopak vysokou (Pastucha, 2014).

Značnou výhodou BIA je, že není časově náročná a nedochází k zátěži zkoumaného. Za nevýhodu je považováno hydrataci organismu (Fried, 2005).

V dehydratovaném stavu jsou výsledky nepřesné, proto je důležité se měření vyhnout po namáhavé fyzické aktivitě či pití alkoholu (Clark, 2014)

Existuje mnoho druhů přístrojů, pro odborné studie jsou vhodné využívat tetrapolární nebo vícepolární přístroje, které pracují s vícefrekvenční analýzou. U přístrojů s osmidotykovými elektrodami je tělo rozděleno na pět segmentů a to na trup, horní levou a horní pravou končetinu, dolní levou a dolní pravou končetinu (Pastucha, 2014).

K dosažení přesnějších výsledků složení těla je zapotřebí využít multifrekvenční měření v širokém počtu pásem frekvence el. proudu (5-100 pásem). Frekvence nižší než než 10 kHz měří extracelulární prostory těla a frekvence vyšší než 100kHz intracelulární objem a prochází buněčnou membránou (Hainer, 2011).

- **Přístroj InBody 230**

Vstupní a výstupní měření probíhalo v laboratoři Pedagogické fakulty, katedry Výchovy ke zdraví Jihočeské univerzity v budově Dukelská 245/9 na přístroji InBody 230, který byl vyvinut pro bio-impedanční analýzu složení lidského těla. Před každým měřením byl do systému vložen věk a výška cvičence. Výška byla změřena bez obuvi s patami u zdi, krejčovským metrem.

Přístroj měří celkový obsah vody, vnitrobuněčné vody, mimobuněčné vody, proteiny, kostní/nekostní minerály, tukovou hmotu, kostní hmotu, svalovou hmotu, tukoprostou hmotu, váhu. Dále určuje BMI, procentuální podíl tělesného tuku, poměr pasu k boku. Analyzuje svalovou hmotu v jednotlivých tělesných segmentech, určuje i procento svaloviny v jednotlivých tělesných segmentech. Určuje tělesnou diagnózu, tělesnou vyváženost, tělesnou sílu a zdravotní diagnózu (InBody, Úvod [online], 2018).

Přístroj InBody 230 k analýze využívá přímou metodu segmentové multi-frekvenční bioelektrické impedance, jedná se o metodu DSM-BIA. Přístroj využívá 10 měření impedance za použití 2 různých frekvencí (20kHz, 100kHz) na každém z pěti tělesných částí, pravá paže, levá paže, trup, pravá noha, levá noha (InBody, Úvod [online], 2018).

4.2.3 Kvalitativní metoda výzkumu

V prvopočátku kvalitativního výzkumu se vybírá zkoumané téma, po té dochází ke zpracování výzkumných otázek, ty lze upravovat či doplňovat během celého průběhu výzkumu. Výzkumník shromažďuje data, aktivně vyhledává a promýšlí informace, které vedou k zodpovězení výzkumných otázek. Pochopení samotných subjektů zkoumání vychází až ze získaných dat (Hendl, 2016).

Osoba provádějící výzkum svou činností ovlivňuje osoby, které studuje svými otázkami. Nedílnou součástí kvalitativního výzkumu je propojení výzkumu a myšlenek zkoumaného (Walker, 2012).

Kvalitativní výzkum je prováděn pomocí delšího kontaktu se zkoumaným objektem, během výzkumu se využívají méně standardní metody získávání dat, hlavním úkolem je zjistit, jak jedinci v daném prostředí reagují na určitou situaci. Výzkumník sestavuje celkový obraz problematiky v průběhu získávání dat, snaží se pochopit dění a tyto informace si zaznamenává (Hendl, 2016).

4.2.4 Organizace výzkumného šetření

Intervenční program probíhal v termínu od 21. 02. do 18. 05. 2017 dvakrát týdně v úterý a čtvrtek od 18 do 19:30 hod. v tělocvičně fakulty Výchovy ke zdraví Jihočeské univerzity v budově Dukelská 245/9. Intervenčního programu se současně s mými cvičenci účastnily i ženy, které měla na starosti kolegyně Monika Petrželová. Cvičení probíhalo formou kruhových tréninků nebo formou, kdy lektor předcvičoval skupině

jednotlivé cviky a skupina cvičila jednotně. Při cvičení formou kruhových tréninků, měl každý cvik těžší a lehčí formu, proto si cvičenci mohli zvolit cvik, dle svých schopností.

Vždy před zahájením cvičebního programu byla připravena jednotlivá stanoviště kruhového tréninku i potřebné pomůcky a náčiní, aby nedocházelo k dlouhé časové prodlevě mezi rozcvičením, rozehrátí a kondiční částí. V této části hodiny byla krátká pauza k napití, během této pauzy byly cvičencům předvedeny a vysvětleny jednotlivé cviky.

- **Stavba intervenčního programu**

Celková doba cvičební jednotky byla 90 min. V úvodu cvičební jednotky byli cvičenci nejprve seznámeni s průběhem cvičení. Dále následovalo rozcvičení a rozehrátí, které trvalo zhruba 10-15 min.

V rámci rozcvičení a rozehrátí byl hlavní cíl rozhýbat celé tělo, aktivovat kloubní aparát a zlepšit jeho pohyblivost, zvyšovat TF, tím se aktivoval oběhový a dýchací systém z klidového režimu. Zapojovalo se větší množství svalových skupin, do kterých se zvýšil přítok krve, zvyšovala se nervosvalová rovnováha, elasticita svalů a šlach (Doležal, 2013).

Po té ihned následovala hlavní kondiční část formou kruhových tréninků nebo společného cvičení, ta trvala přibližně 50-55 min. Na stanovišti cvičenci trávili 20-40 sekund, na přechod mezi cviky bylo vynahrazeno 10-20 sekund, toto časové rozmezí sloužilo i jako odpočinek. Počet jednotlivých cviků v rámci kruhového tréninku se pohyboval v rozmezí 8-12 cviků. Celá série cviků byla opakována 2-4x, to se odvíjelo od počtu jednotlivých stanovišť. Cviky byly v průběhu intervenčního programu obměňovány vzhledem k potřebě procvičení určitých partií těla. Během kondiční části byla do reproduktorové soustavy tělocvičny puštěna hudba z osobního mobilního telefonu přes aplikaci Omnic Player. Doba odpočtu času stráveného na stanovištích a času odpočinku byla řízena aplikací Interval Timer.

Během cvičení docházelo k rozvoji všestranné kondice, pohybových schopností, zdatnosti a výkonnosti. Jednalo se o rychlé střídání zatěžovaných svalových skupin na předem připravených stanovištích, které byly sestaveny do okruhu. Doba cvičení byla závislá na počtu stanovišť, počtu odcvičených okruhů a pauze mezi jednotlivými stanovišti (Doležal, 2013).

Aktivní zklidnění mezi stanovišti uvádělo organismus do stavu uvolnění. To byly podmínky, kdy oběhový systém, svaly a látková výměna přicházela do stavu, kdy se připravuje na další fyzické zatížení (Mießner, 2009).

Po ukončení kondiční části přišlo na řadu uklidnění a protažení, které trvalo přibližně 15-20 min.

Protažením svalů jsme docílili uvolnění nahromaděného svalového napětí. Každý cvik byl prováděn pomalu, oboustranně, do krajní polohy do pocitu napětí bez bolesti. V krajní poloze byla výdrž 10-30 sekund. Během uklidnění docházelo ke snižování tepové frekvence (Doležal, 2013). Při uklidnění cvičenci leželi na zádech na podložce a soustředili se na techniku dýchání. Během uklidnění vždy hrála relaxační hudba.

- **Použité pomůcky**

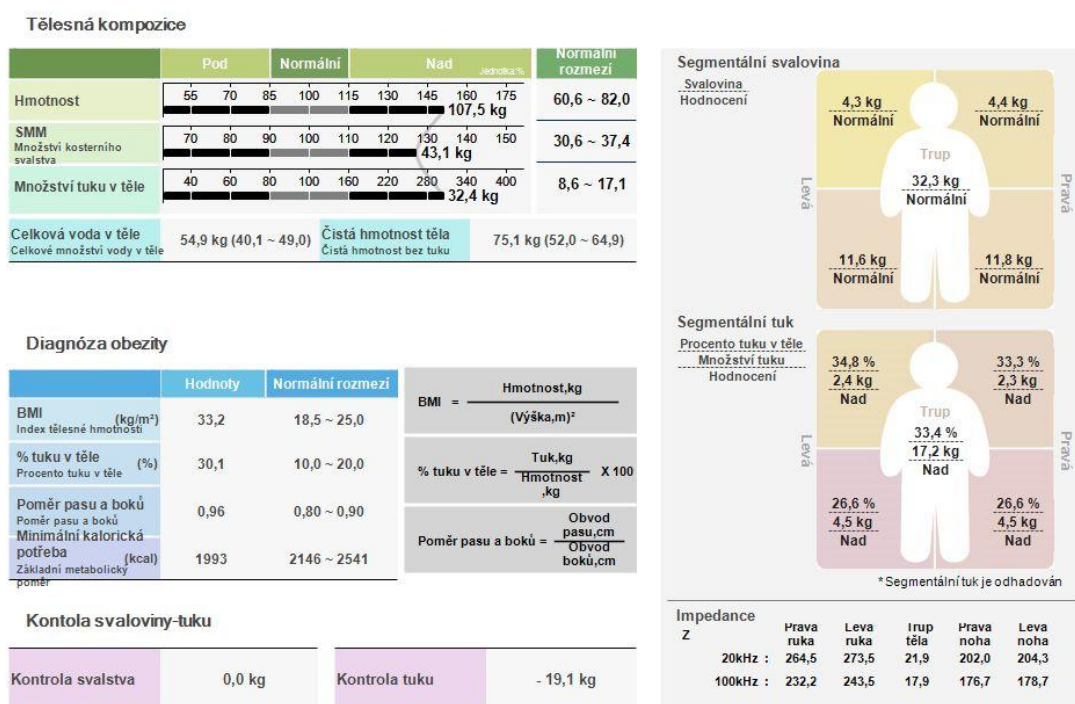
Při cvičení v rámci intervenčního programu bylo využito cvičební náčiní a pomůcky, jednalo se o dřevěné lavičky, cvičební podložky, overbally, TRX, posilovací expandéry, gymnastické míče, jednoruční činky, BOSU, švihadla, posilovací kolečko, žebřiny.

- **Ukázka cvičební jednotky intervenčního programu v příloze 2**

5 Výsledky

5.1 Vstupní měření – cvičenec 1

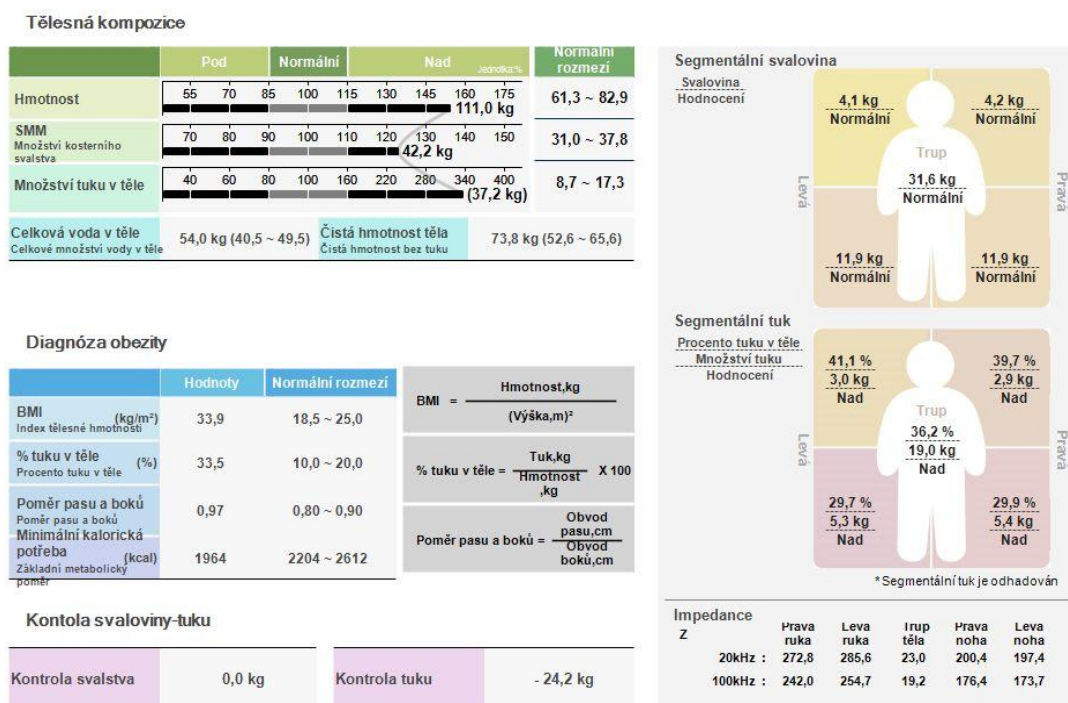
Při vstupním měření byla cvičenci 1 naměřena hmotnost kosterního svalstva 43,1 kg, hmotnost celkového tuku v těle 32,4 kg a hmotnost celkové vody v těle 54,9 kg, celková hmotnost těla činila 107,5 kg, čistá hmota těla bez tuku 75,1 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 1 byla značně nad normálem. Nejvýrazněji nad normálními hodnotami se pohybovalo celkové množství tuku, softwarem InBody byla doporučena redukce tukové tkáně o 19,1 kg. Hodnota BMI činila 33,2, což je značně nad normálem, z toho vyplývá obsahu tuku v těle, který činil 30,1 %. Minimální kalorická potřeba cvičence 1 činila 1993 kcal (obr. 1).



Obr. 1: Cvičenec 1 - vstupní měření

5.2 Výstupní měření – cvičenec 1

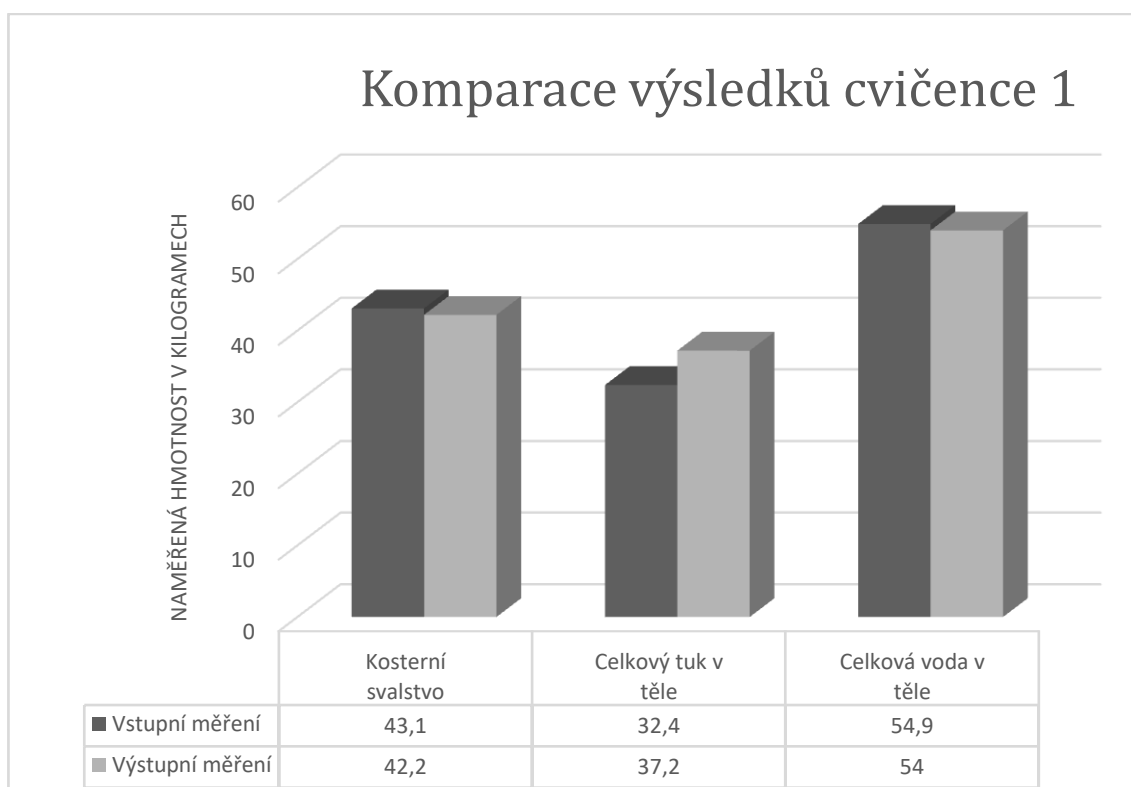
Při výstupním měření byla cvičenci 1 naměřena hmotnost kosterního svalstva 42,2 kg, což je o 0,9 kg méně než při vstupním měření, hmotnost celkového tuku v těle činila 37,2 kg, což je o 4,8 kg více než při vstupním měření. Naměřená hmotnost celkové vody v těle byla 54 kg, to je 0,9 kg méně, než při vstupním měření. Celková kompozice těla se cvičence 1 se stále pohybovala v hmotnostech nad normálními hodnotami. Celková hmotnost těla se zvýšila na 111 kg, čistá hmota je 73,8 kg. BMI se navýšilo na 33,9, tuk v těle stoupl na 33,5 % a minimální kalorická potřeba činí 1954 kcal. Softwarem InBody bylo doporučeno snížit tukovou tkáň o 24,2 kg. (obr. 2).



Obr. 2: Cvičenec 1 – výstupní měření

Podle ukazatele segmentální svaloviny (Obr. 2) došlo v oblasti horních končetin k úbytku hmotnosti kosterního svalstva o 0,4 kg, v oblasti trupu došlo k úbytku kosterního svalstva o 0,7 kg, naopak v oblasti dolních končetin došlo k nárůstu kosterního svalstva o 0,4 kg. U segmentálního tuku došlo k výraznému nárůstu hmotnosti tukové tkáně v oblasti horních končetin o 1,6 kg, v oblasti trupu došlo k nárůstu hmotnosti tukové tkáně o 1,8 kg a v oblasti dolních končetin se hmotnost tukové tkáně navýšila o 1,7 kg.

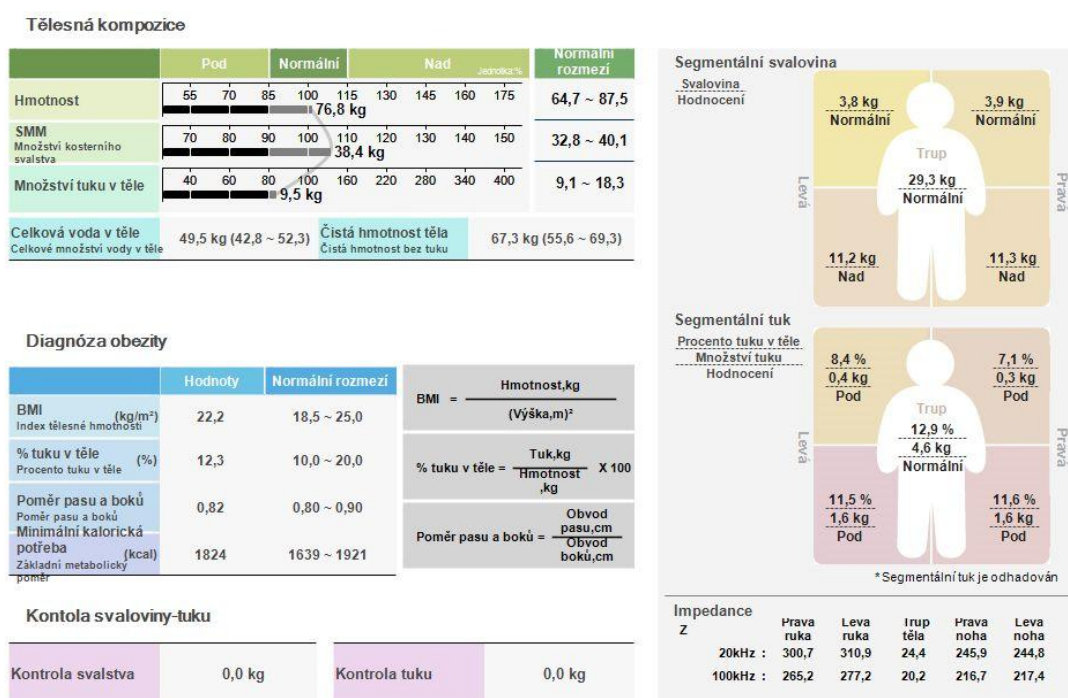
Výstupním měřením byl cvičenci 1 naměřen úbytek hmotnosti kosterního svalstva ze 43,1 kg na 42,2 kg, což odpovídá snížení hmotnosti kosterního svalstva o 0,9 kg. Hmotnost tukové tkáně v těle se výrazně navýšila ze 32,4 kg na 37,2 kg, to odpovídá zvýšení hmotnosti tukové tkáně o 4,8 kg. Hmotnost celkového obsahu vody v těle se snížil z 54,9 kg na 54 kg, to znamená, že se hmotnost celkové vody v těle snížila o 0,9 kg (Graf 1).



Graf 1: Porovnání výsledků vstupního a výstupního měření cvičence 1

5.3 Vstupní měření – cvičenec 2

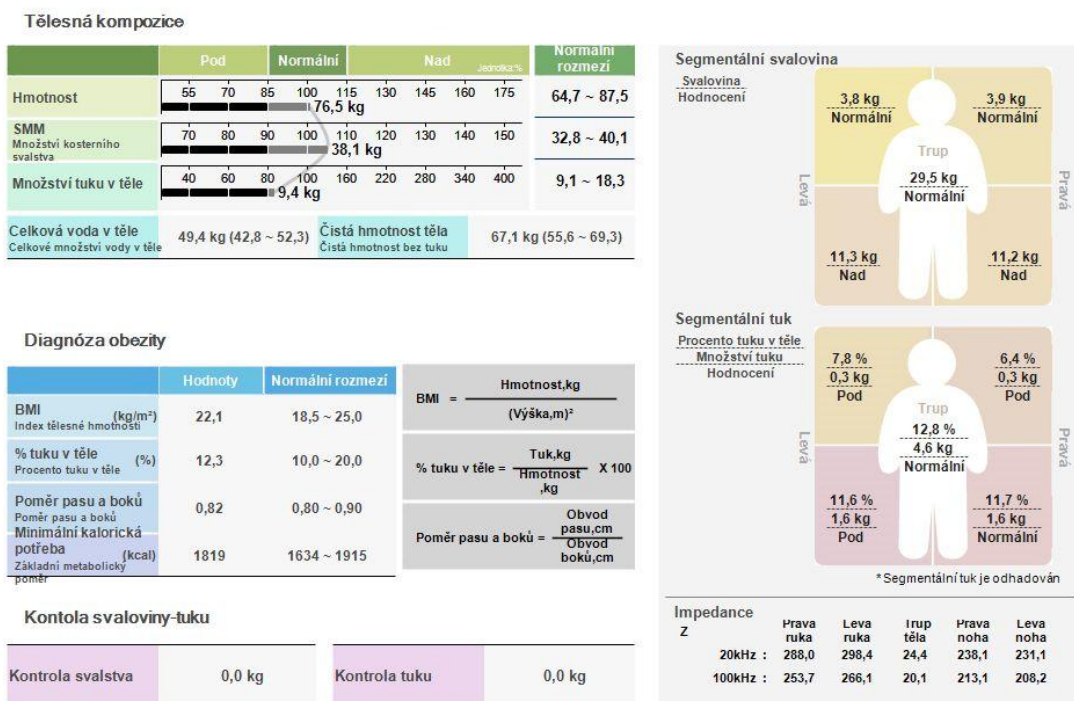
Při vstupním měření byla cvičenci 2 naměřena hmotnost kosterního svalstva 38,4 kg, hmotnost celkového tuku v těle činila 9,5 kg a hmotnost celkové vody v těle byla 49,5 kg. Celková hmotnost těla činila 76,8 kg a čistá hmota těla bez tuku byla 67,3 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 2 se pohybovala v normálním rozmezí. Pouze celkové množství tuku v těle se pohybovalo mírně nad spodní hranicí normálního rozmezí. Hodnota BMI činila 22, obsah tuku činil 12,3 %, minimální kalorická potřeba činila 1824 kcal. Softwarem InBody nebyla doporučena žádná úprava tělesné kompozice cvičence 2 (obr. 3).



Obr. 3: Cvičenec 2 – vstupní měření

5.4 Výstupní měření – cvičenec 2

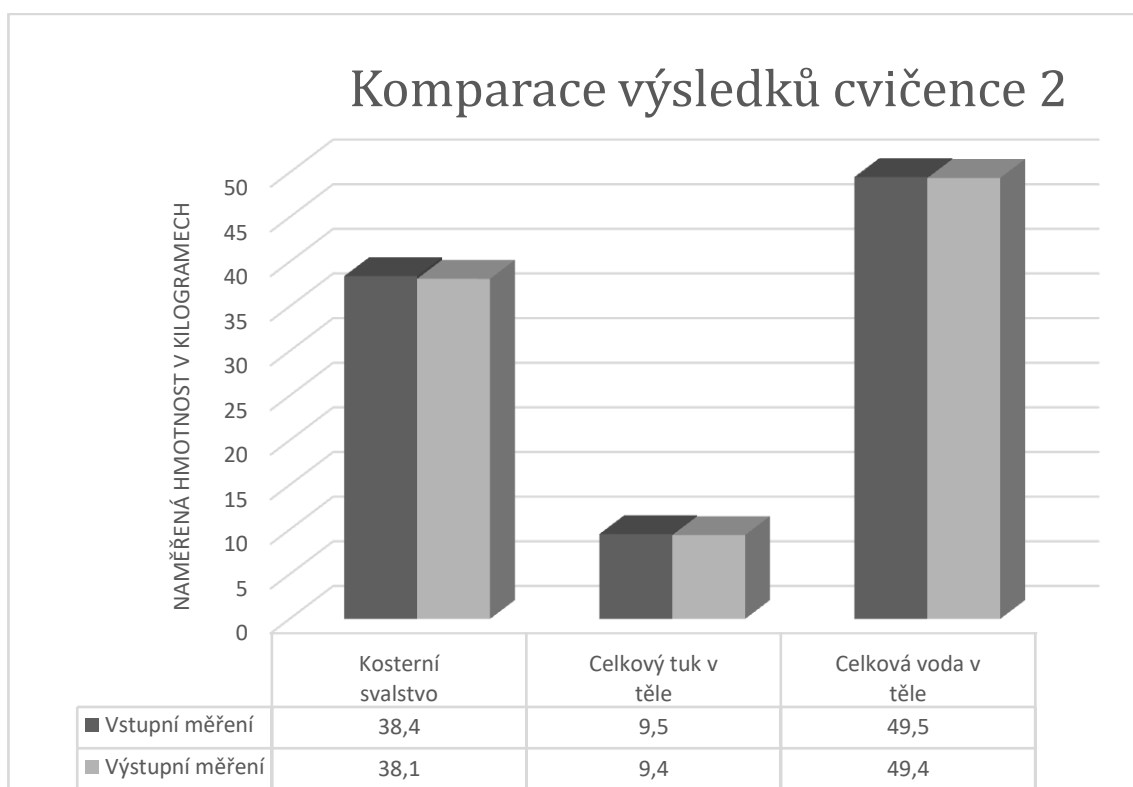
Při výstupním měření byla cvičenci 2 naměřena hmotnost kosterního svalstva 38,1 kg, hmotnost celkového tuku v těle činila 9,4 kg a hmotnost celkové vody v těle byla 49,4 kg. Celková hmotnost těla se mírně snížila na 76,5 kg, čistá hmota těla bez tuku se taktéž mírně snížila na 67,1 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 2 se stále pohybovala v normálním rozmezí. Celkové množství tuku se mírně snížilo na 9,4 kg, což stále odpovídá normálním hodnotám. Hodnota BMI činila 22,1, procentuální hodnota obsahu tuku se nezměnila. Minimální kalorická potřeba se mírně snížila na 1819 kcal. Softwarem InBody nebyla doporučena žádná úprava tělesné kompozice cvičence 2. (obr. 4).



Obr. 4: Cvičenec 2 – výstupní měření

Dle ukazatele segmentální svaloviny (Obr. 4) nedošlo v oblasti horních končetin k nárůstu ani úbytku svalové hmoty. V oblasti trupu došlo k mírnému nárůstu svalové hmoty o 0,3 kg a v oblasti dolních končetin nedošlo k nárůstu ani úbytku svalové hmoty. U segmentálního tuku došlo k úbytku tukové tkáně v oblasti horních končetin o 0,1 kg, v oblasti trupu a oblasti dolních končetin hmotnost tuku se nezměnila.

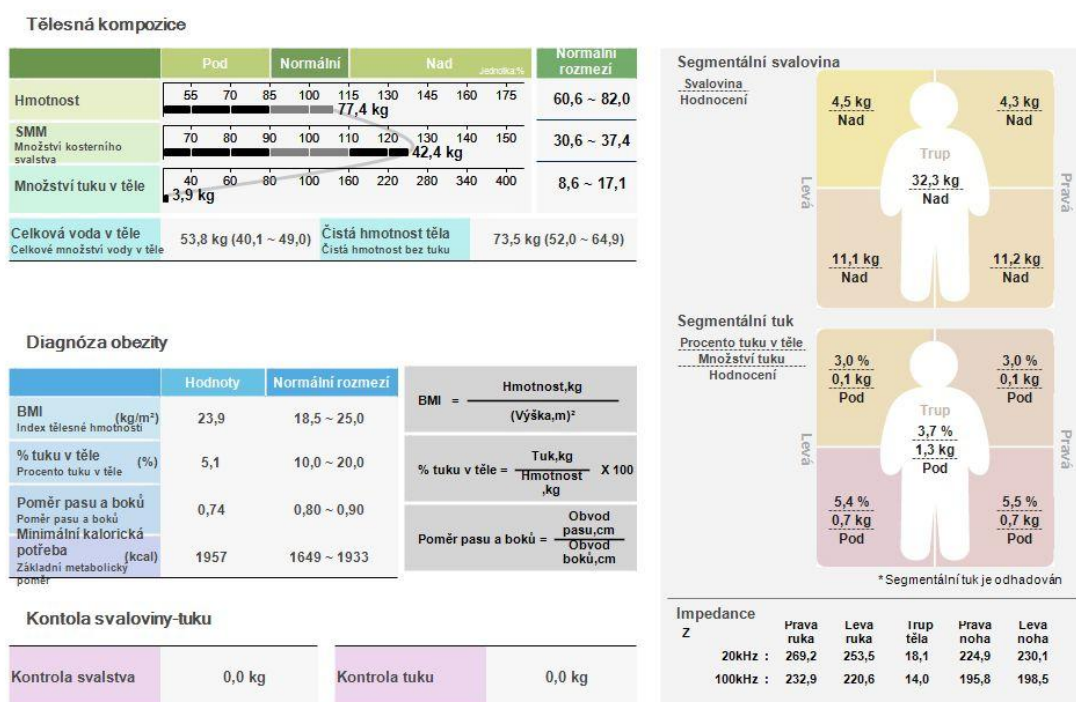
Výstupním měřením byl cvičenci 2 naměřen nízký úbytek kosterního svalstva z 28,4 kg na 39,1 kg, což znamená, že se hmotnost kosterní svaloviny snížila o 0,3 kg. Hmotnost tukové tkáně v těle se snížila z 9,5 kg na 9,4 kg, což odpovídá snížení hmotnosti tukové tkáně o 0,1 kg. Hmotnost celkové vody v těle se mírně snížila ze 49,5 kg na 49,4 kg, to znamená, že se hmotnost celkové vody v těle snížila o 0,1 kg (Graf 2).



Graf 2: Porovnání výsledků vstupního a výstupního měření cvičence 2

5.5 Vstupní měření – cvičenec 3

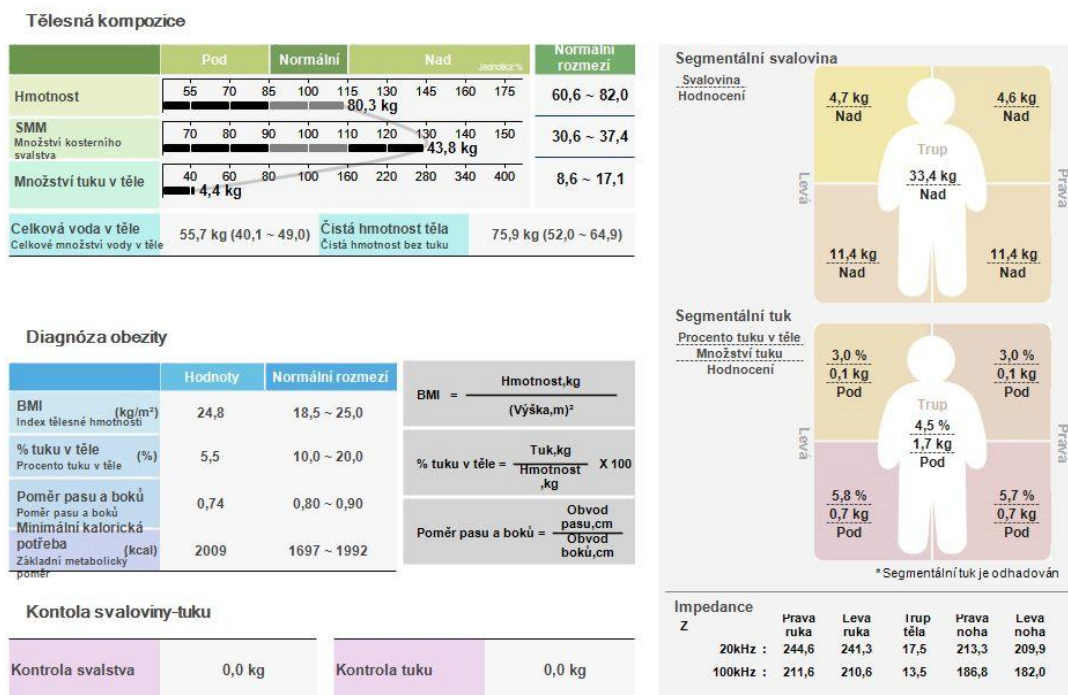
Při vstupním měření bylo cvičenci 3 naměřeno 42,4 kg kosterního svalstva, 3,9 kg celkového tuku v těle a 53,8 kg celkové vody v těle. Celková hmotnost těla měla hodnotu 77,4 kg a čistá hmota těla bez tuku činila 73,5 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 3 se v normě pohybovala pouze u celkové hmotnosti, hmotnost kosterního svalstva se pohybovala nad normální hmotností a naopak množství tukové tkáně se pohybovalo na velmi nízkých hodnotách výrazně pod normální hmotností. Celkové množství tuku činilo 3,9 kg, což je velmi nízká hodnota. Hodnota BMI byla 23,9, hodnota obsahu tuku byla 5,1 %. Minimální kalorická potřeba se pohybovala na hodnotě 1957 kcal. Softwarem InBody nebyla doporučena žádná úprava tělesné kompozice cvičence 3 (obr. 5).



Obr. 5: Cvičenec 3 – vstupní měření

5.6 Výstupní měření – cvičenec 3

Při výstupním měření bylo cvičenci 3 naměřeno 43,8 kg kosterního svalstva, 4,4 kg celkového tuku v těle a 55,7 kg celkové vody v těle. Celková hmotnost těla zvýšila na 80,3 kg, čistá hmota těla bez tuku se taktéž navýšila na 75,9 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 3 se celkovou váhou dostala na rozmezí hodnoty normální a hodnoty pohybující se nad normálními hodnotami. Celkové množství tuku se navýšilo na 4,4 kg, což vykazuje lepší hodnoty, ale stále se hmotnost tukové tkáně pohybuje pod normálem. Hodnota BMI činila 24,8, procentuální hodnota obsahu tuku se mírně zvýšila na 5,5 %. Minimální kalorická potřeba se zvýšila na 2009 kcal. Softwarem InBody nebyla doporučena žádná úprava tělesné kompozice cvičence 3 (obr. 6).

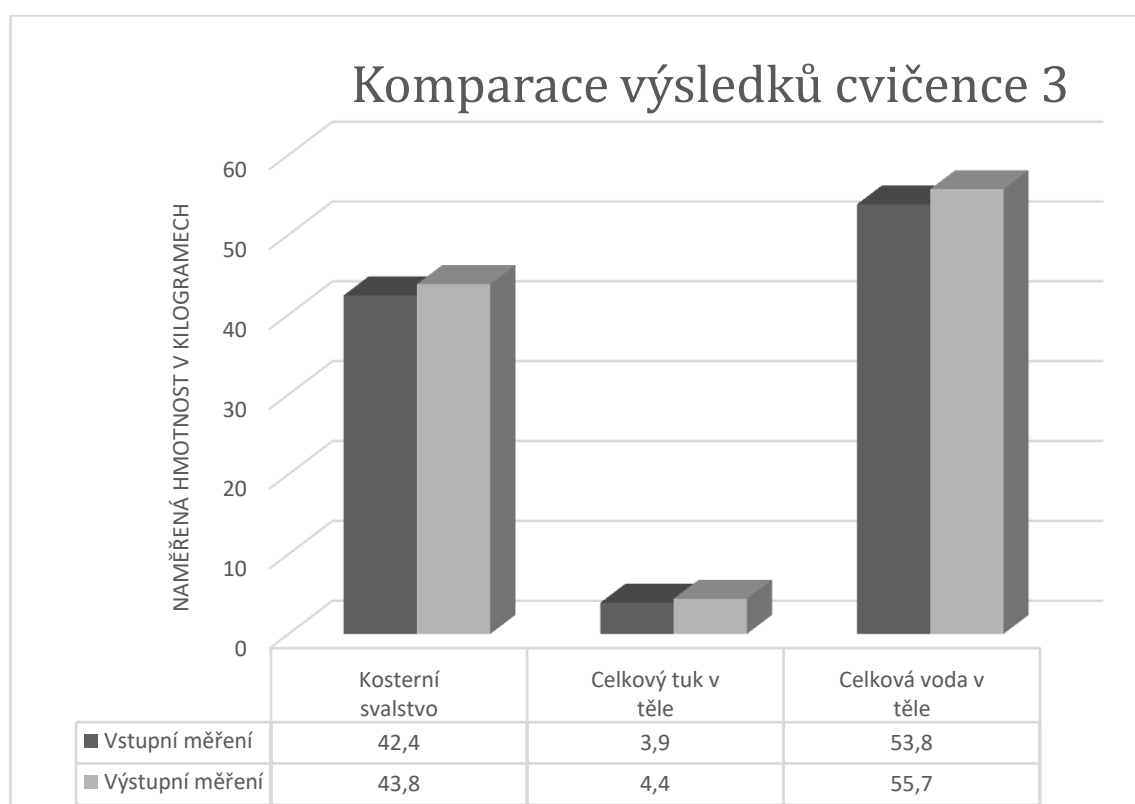


Obr. 6: Cvičenec 3 – výstupní měření

Na ukazateli segmentální svaloviny (Obr. 6) došlo v oblasti horních končetin k nárůstu svalové hmoty 0,5 kg. V oblasti trupu došlo k nárůstu svalové hmoty o 1,1 kg a v oblasti dolních končetin došlo k nárůstu svalové hmoty o 0,5 kg. U segmentálního tuku v oblasti horních končetin nedošlo k nárůstu ani k úbytku tukové tkáně. V oblasti

trupu došlo k nárůstu tukové tkáně o 0,4 kg a v oblasti dolních končetin nedošlo k nárůstu ani úbytku hmotnosti tuku.

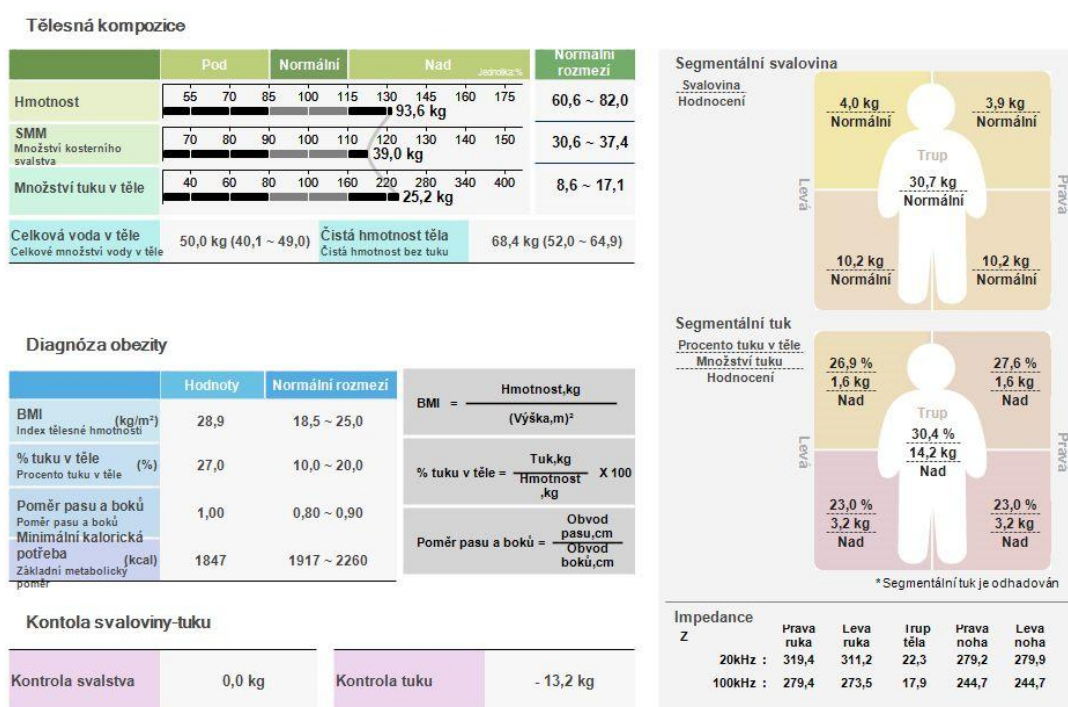
Výstupním měřením byl cvičenci 3 naměřen nárůst hmotnosti kosterní svaloviny ze 42,4 kg na 43,8 kg, což je nárůst hmotnosti kosterní svaloviny o 1,4 kg. Hmotnost celkového tuku v těle se zvýšila z 3,9 kg na 4,4 kg, to znamená, že došlo k nárůstu hmotnosti celkového tuku v těle o 0,5 kg. Hmotnost celkové vody v těle se zvýšila z 53,8 kg na 55,7 kg, to odpovídá zvýšení hmotnosti celkové vody v těle o 1,9 kg. (Graf 3).



Graf 3: Porovnání výsledků vstupního a výstupního měření cvičence 3

5.7 Vstupní měření – cvičenec 4

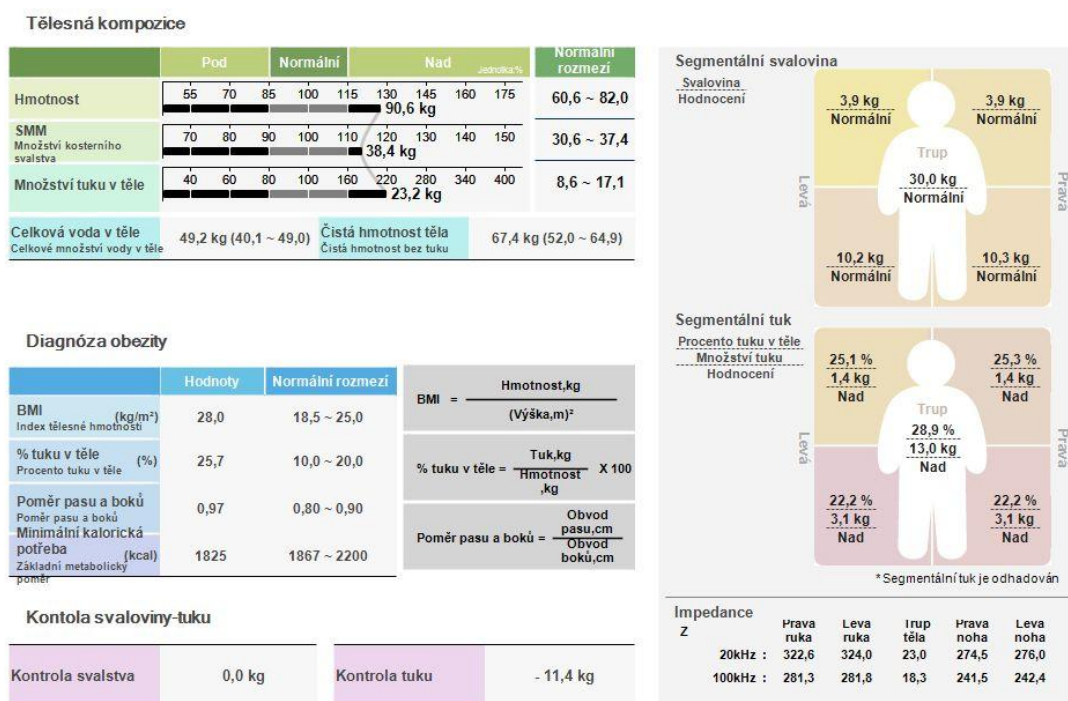
Při vstupním měření bylo cvičenci 4 naměřeno 39 kg kosterního svalstva, 25,2 kg celkového tuku v těle a 50 kg celkové vody v těle. Celková hmotnost těla měla hodnotu 93,6 kg, čistá hmota těla bez tuku činila 68,4 kg. Hodnoty celkové tělesné kompozice cvičence 4se pohybovaly nad normálními hmotnostmi. Celkové množství tuku činilo 25,2 kg, což vysoká hodnota nad normální hmotností. Hodnota BMI byla 28,9 a hodnota obsahu tuku činila 27 %. Minimální kalorická potřeba se pohybovala na hodnotě 1847 kcal. Softwarem InBody byla u cvičence 4 doporučena redukce tukové tkáně o 13,2 kg (obr. 7).



Obr. 7: Cvičenec 4 – vstupní měření

5.8 Výstupní měření – cvičenec 4

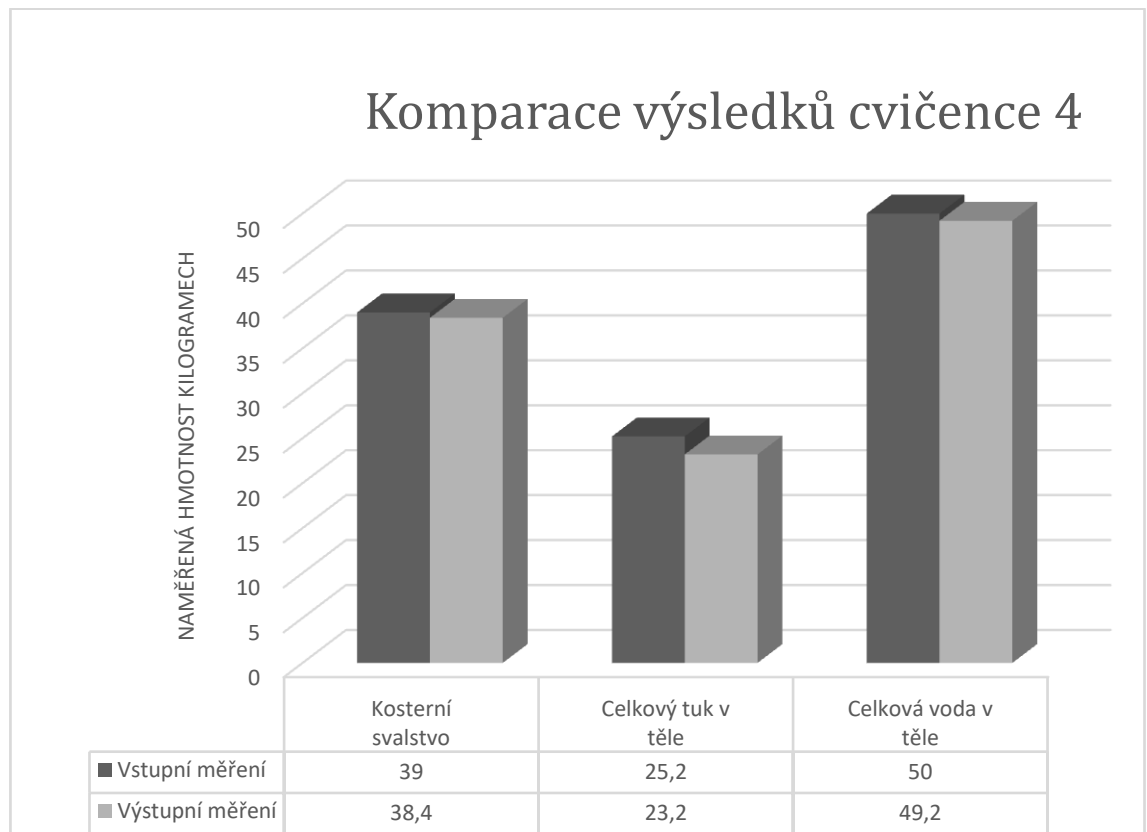
Při výstupním měření byla cvičenci č. 4 naměřena hmotnost kosterního svalstva 38,4 kg, hmotnost celkového tuku v těle byla 23,2 kg a hmotnost celkové vody v těle činila 49,2 kg. Celková hmotnost těla se snížila na hodnotu 90,6 kg, čistá hmota těla bez tuku činila 67,4 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 4 se stále pohybovala nad normálními hmotnostmi, avšak hmotnost kosterního svalstva se mírně přibližovala k hranici normální hmotnosti. Celkové množství tuku se snížilo na 23,2 kg. Hodnota BMI klesla na 28 a hodnota obsahu tuku se snížila na 25,7 %. Minimální kalorická potřeba se mírně snížila na 1825 kcal. Softwarem InBody byla u cvičence 4 doporučena redukce tukové tkáně o 11,4 kg (obr. 8).



Obr. 8: Cvičenec 4 – výstupní měření

Podle ukazatele segmentální svaloviny (Obr. 8) došlo v oblasti horních končetin k úbytku svalové hmoty o 0,1 kg. V oblasti trupu došlo k úbytku svalové hmoty o 0,7 kg a v oblasti dolních končetin došlo k nárůstu svalové hmoty o 0,1 kg. U segmentálního tuku došlo v oblasti horních končetin k úbytku tukové tkáně o 0,4 kg, v oblasti trupu došlo k úbytku tukové tkáně o 1,2 kg a v oblasti dolních končetin došlo k úbytku tuku o 0,2 kg.

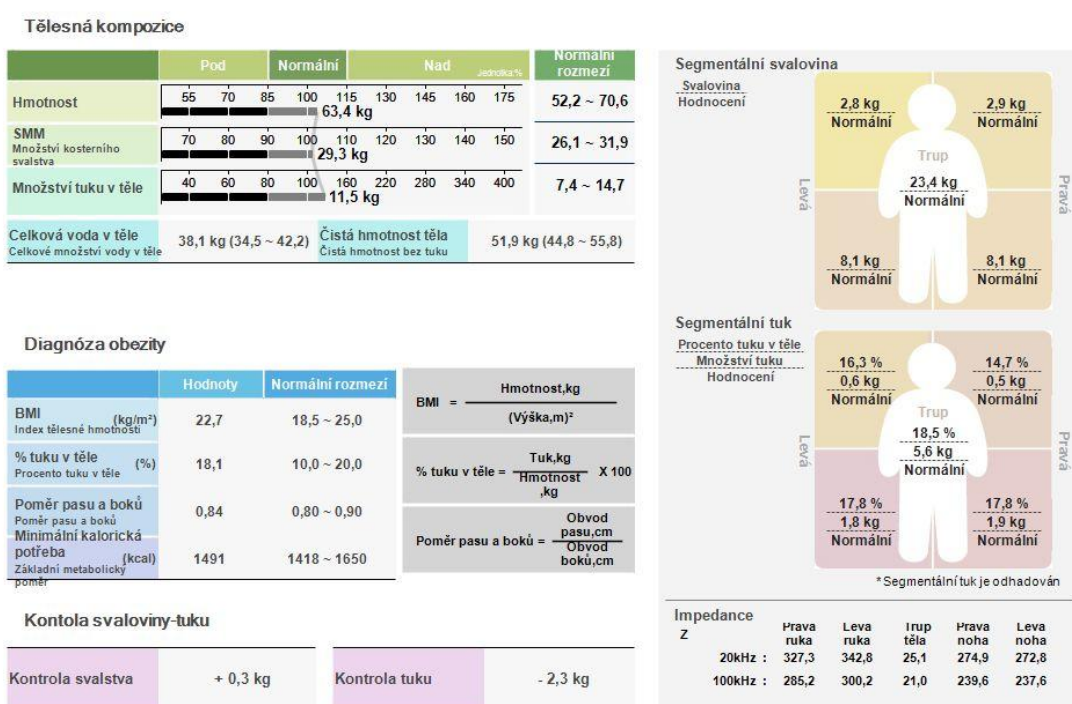
Výstupním měřením bylo cvičenci 4 naměřeno snížení hmotnosti kosterního svalstva z 39 kg na 38,4 kg, to odpovídá snížení hmotnosti kosterního svalstva o 0,6 kg. Hmotnost celkového tuku v těle se snížila z 25,2 kg na 23,2 kg, což odpovídá snížení hmotnosti celkového tuku v těle o 2 kg. Hmotnost celkové vody v těle se snížila z 50 kg na 49,2 kg, to odpovídá snížení hmotnosti celkové vody v těle o 0,8 kg (Graf 4).



Graf 4: Porovnání výsledků vstupního a výstupního měření cvičence 4

5.9 Vstupní měření – cvičenec 5

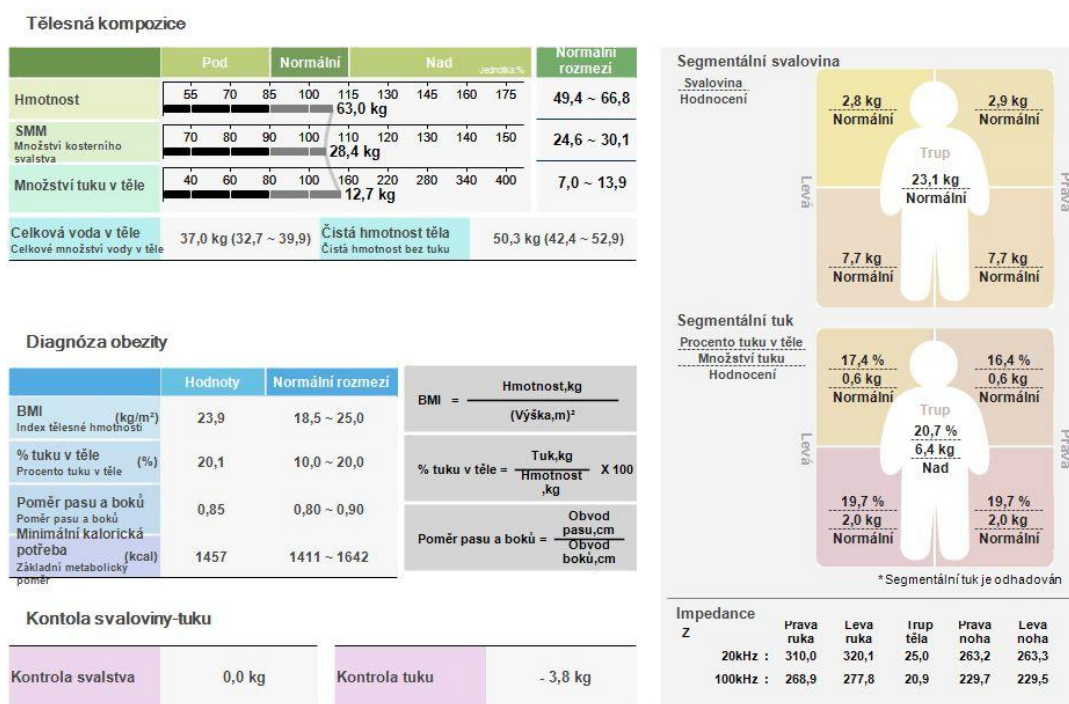
Při vstupním měření bylo cvičenci 5 naměřeno 29,3 kg kosterního svalstva, 11,5 kg celkového tuku v těle a 38,1 kg celkové vody v těle. Celková hmotnost těla měla hodnotu 63,4 kg, čistá hmota těla bez tuku činila 51,9 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 5 se pohybovala téměř v přesné polovině hodnot normálních hmotností. Celkové množství tuku činilo 11,5 kg. Hodnota BMI byla 22,7 a hodnota obsahu tuku činila 18,1 %. Minimální kalorická potřeba se pohybovala na hodnotě 1491 kcal. Softwarem InBody byl u cvičence 5 doporučen nárůst svalové hmoty o 0,3 kg a redukce tukové tkáně o 2,3 kg (obr. 9).



Obr. 9: Cvičenec 5 – vstupní měření

5.10 Výstupní měření – cvičenec 5

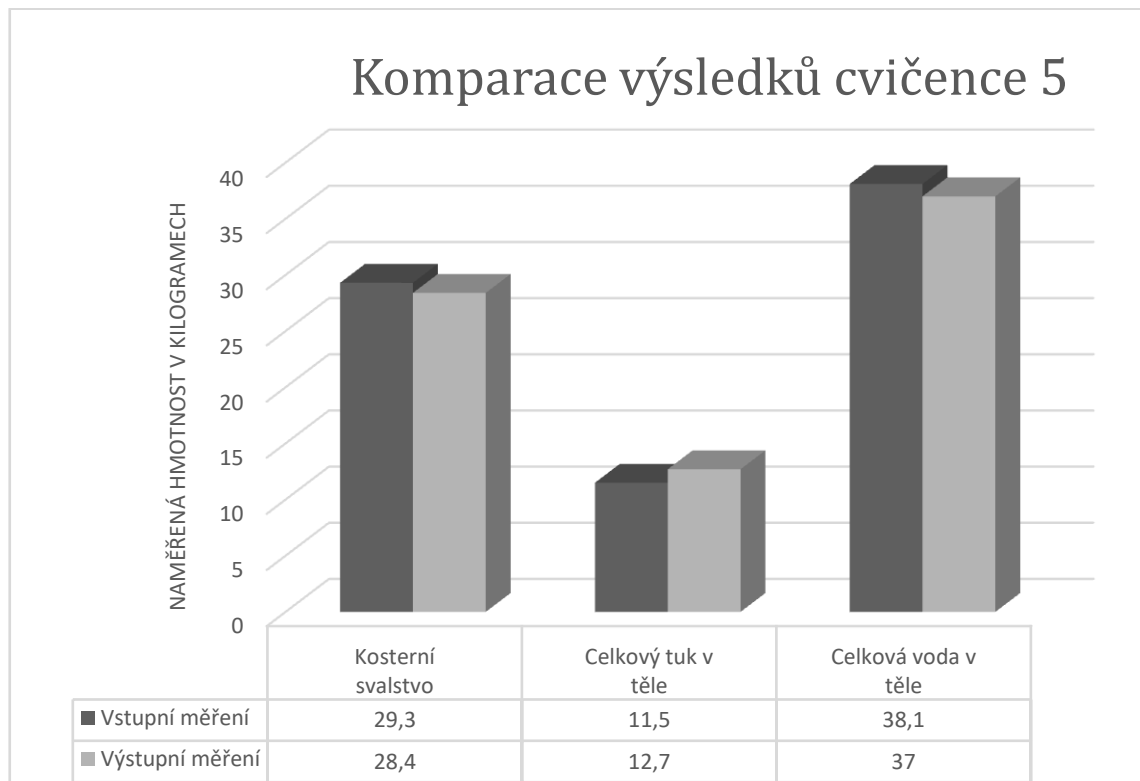
Při výstupním měření bylo cvičenci 5 naměřeno 28,4 kg kosterního svalstva, 12,7 kg celkového tuku v těle a 37 kg celkové vody v těle. Celková hmotnost těla se snížila na hodnotu 63 kg, čistá hmota těla bez tuku se snížil na 50,3 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 5 se stále pohybovala v normálních hmotnostních hodnotách. Celkové množství tuku se zvýšilo na 12,7 kg, což je hodnota blízká se k hranici normálních hodnot. Hodnota BMI se zvýšila 23,9 a hodnota obsahu tuku se zvýšila na 20 %. Minimální kalorická potřeba se snížila na 1457 kcal. Softwarem InBody byla u cvičence 5 doporučena redukce tukové tkáně o 3,8 kg (obr. 10).



Obr. 10: Cvičenec 5 – výstupní měření

Podle ukazatele segmentální svaloviny (Obr. 10) nedošlo v oblasti horních končetin k úbytku ani k nárůstu svalové hmoty. V oblasti trupu došlo k úbytku svalové hmoty o 0,3 kg a v oblasti dolních končetin došlo k úbytku svalové hmoty o 0,8 kg. U segmentálního tuku došlo k nárůstu tukové tkáně v oblasti horních končetin o 0,1 kg, v oblasti trupu došlo k nárůstu tukové tkáně o 0,8 kg a v oblasti dolních končetin došlo k nárůstu tuku o 0,3 kg.

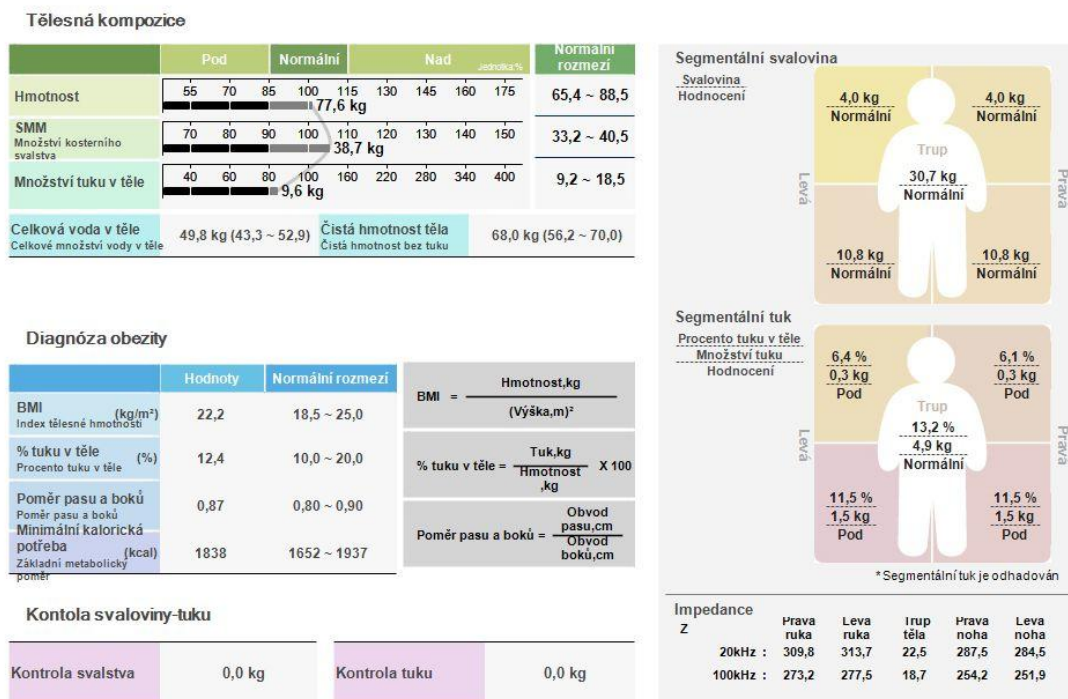
Výstupním měřením bylo cvičenci 5 naměřeno snížení hmotnosti kosterního svalstva z 29,3 kg na 28,4 kg, což odpovídá snížení hmotnosti kosterního svalstva o 0,9 kg. Hmotnost kosterního svalstva se zvýšila z 11,5 kg na 12,7 kg, což je zvýšení hmotnosti celkového tuku v těle o 1,2 kg. Hmotnost celkové vody v těle se snížila z 38,1 kg na 37 kg, to je úbytek hmotnosti celkové vody v těle o 1,7 kg (Graf 5).



Graf 5: Porovnání výsledků vstupního a výstupního měření cvičence 5

5.11 Vstupní měření – cvičenec 6

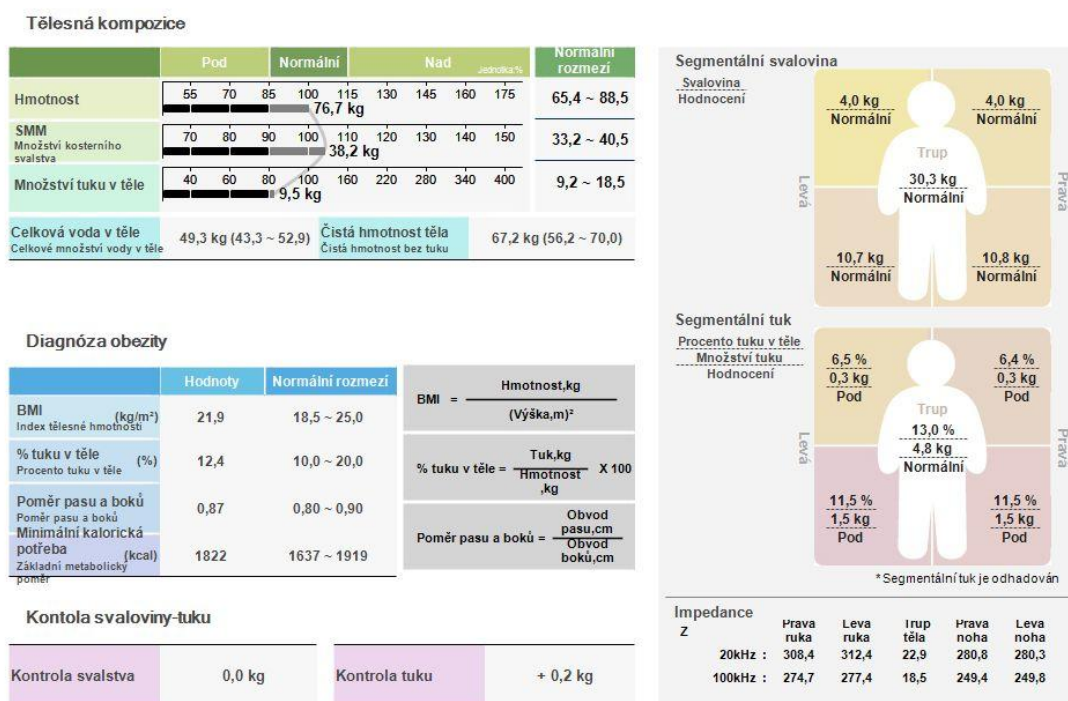
Při vstupním měření bylo cvičenci 6 naměřeno 38,7 kg kosterního svalstva, 9,6 kg celkového tuku v těle a 49,8 kg celkové vody v těle. Celková hmotnost těla měla hodnotu 77,6 kg, čistá hmota těla bez tuku činila 68 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 6 se pohybovala v rozhraní normálních hodnot, až na množství tuku v těle, které bylo mírně nad rozhraním normálních hodnot a hodnot pod normální hmotností. Celkové množství tuku činilo 9,6 kg. Hodnota BMI byla 22,2 a hodnota obsahu tuku činila 12,4 %. Minimální kalorická potřeba se pohybovala na hodnotě 1838 kcal. Softwarem InBody u cvičence 6 nebyla doporučena žádná změna v tělesné kompozici (obr. 11).



Obr. 11: Cvičenec 6 – vstupní měření

5.12 Výstupní měření – cvičenec 6

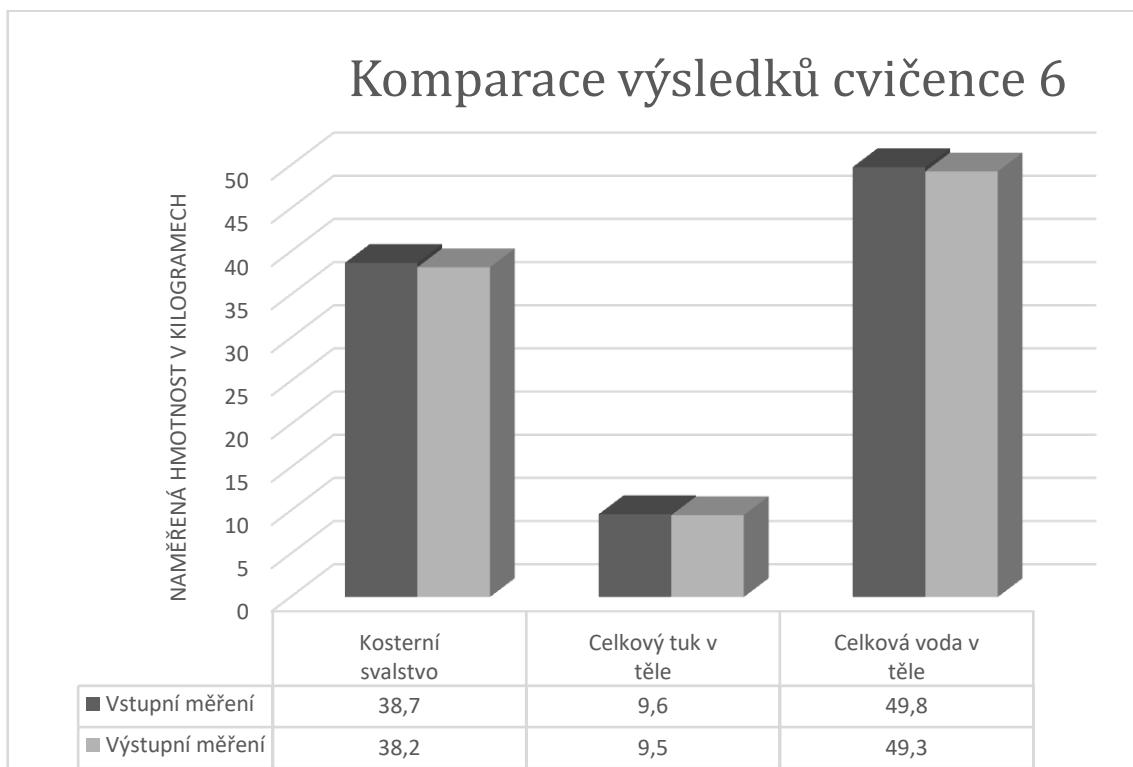
Při výstupním měření bylo cvičenci 6 naměřeno 38,2 kg kosterního svalstva, 9,5 kg celkového tuku v těle a 49,3 kg celkové vody v těle. Celková hmotnost těla se snížila na hodnotu 76,7 kg, čistá hmota těla bez tuku se snížila na 67,2 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 6 se stále pohybovala v rozhraní normálních hodnot. Celkové množství tuku mírně kleslo na 9,5 kg. Hodnota BMI se snížila na 21,9 a hodnota obsahu tuku vykazovala stále stejné hodnoty 12,4 %. Minimální kalorická potřeba se mírně snížila na 1822 kcal. Softwarem InBody u cvičence 6 byl doporučen mírný tukové tkáně o 0,2 Kg (obr. 12).



Obr. 12: Cvičenec 6 – výstupní měření

Dle ukazatele segmentální svaloviny (Obr. 12) nedošlo v oblasti horních končetin k úbytku ani k nárůstu svalové hmoty. V oblasti trupu došlo k úbytku svalové hmoty o 0,4 kg a v oblasti dolních končetin došlo k úbytku svalové hmoty o 0,1 kg. U segmentálního tuku nedošlo v oblasti horních končetin k nárůstu ani k úbytku tukové tkáně, v oblasti trupu došlo k úbytku tukové tkáně o 0,1 kg a v oblasti dolních končetin nedošlo k žádné změně hmotnosti tukové tkáně.

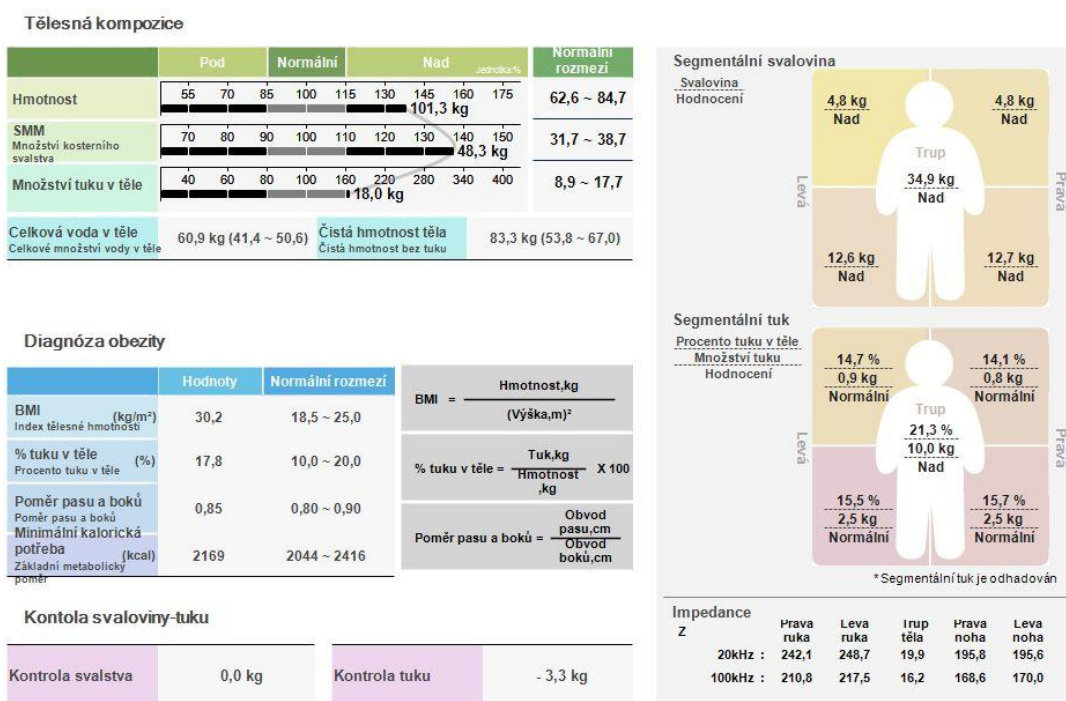
Výstupním měřením bylo cvičenci 6 naměřeno snížení hmotnosti kosterního svalstva z 38,7 kg na 38,2 kg, což odpovídá snížení hmotnosti kosterního svalstva o 0,5 kg. Hmotnost celkového tuku v těle se mírně snížila z 9,6 kg na 9,5 kg, což je snížení hmotnosti celkového tuku v těle o 0,1. Hmotnost celkové vody v těle se snížila ze 49,8 kg na 49,3 kg, což je snížení hmotnosti celkové vody v těle o 0,5 kg (Graf 6).



Graf 6: Porovnání výsledků vstupního a výstupního měření cvičence 6

5.13 Vstupní měření – cvičenec 7

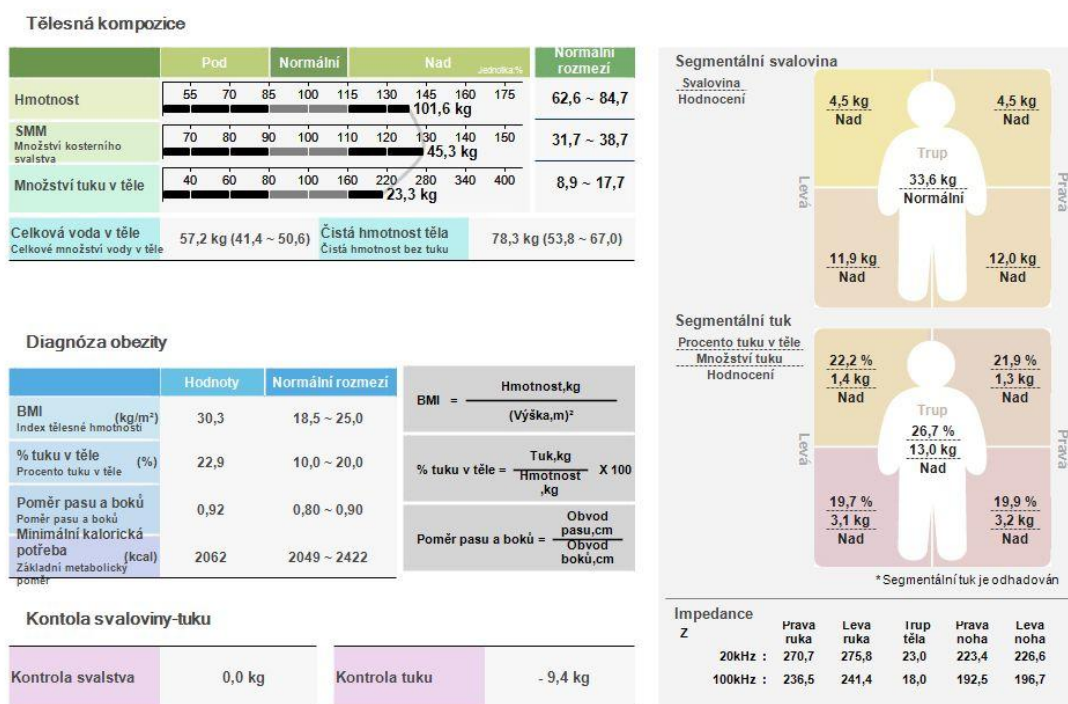
Při vstupním měření bylo cvičenci 7 naměřeno 48,3 kg kosterního svalstva, 18 kg celkového tuku v těle a 60,9 kg celkové vody v těle. Celková hmotnost těla měla hodnotu 101,3 kg, čistá hmota těla bez tuku činila 83,3 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 7 se pohybovala v rozmezí hodnot nad normálními hmotnostmi, až na množství tuku v těle, které bylo mírně nad normální hmotností. Celkové množství tuku činilo 18 kg. Hodnota BMI byla 30,2 a hodnota obsahu tuku činila 17,8 %. Minimální kalorická potřeba se pohybovala na hodnotě 2169 kcal. Softwarem InBody u cvičence 7 byla doporučena redukce tukové tkáně o 3,3 kg (obr. 13).



Obr. 13: Cvičenec 7 – vstupní měření

5.14 Výstupní měření – cvičenec 7

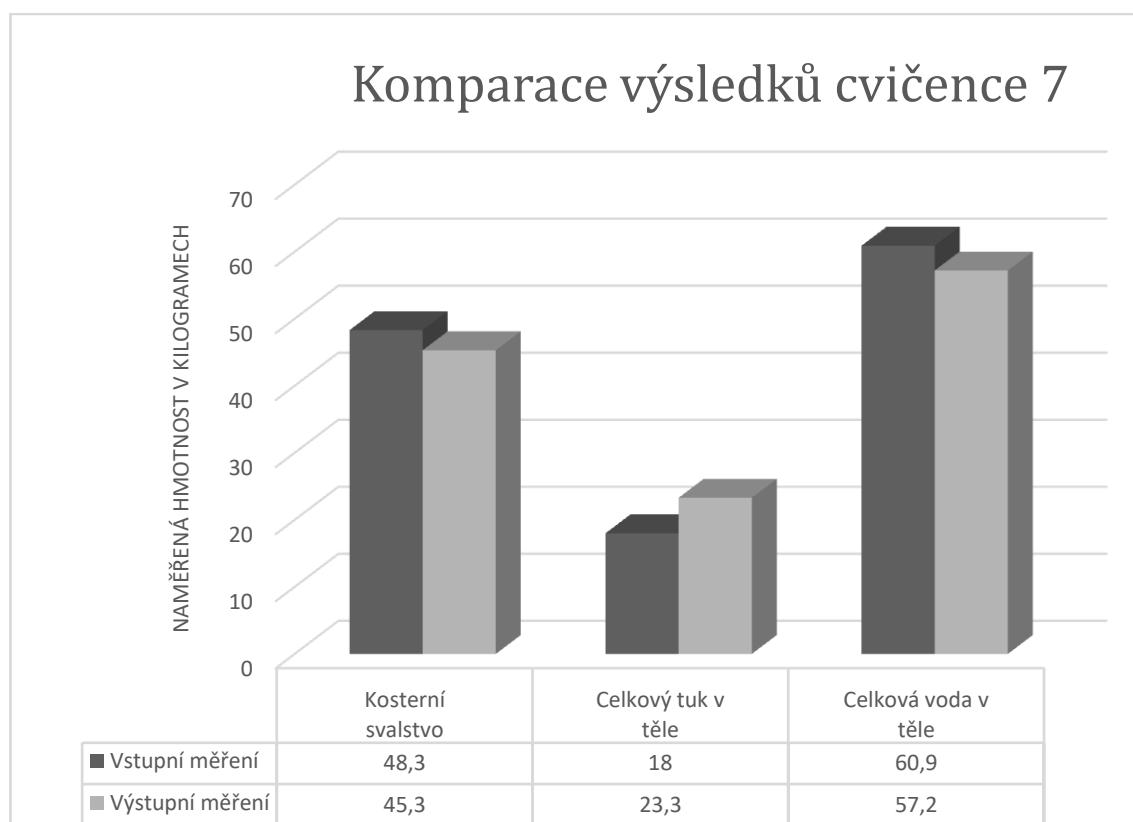
Při výstupním měření bylo cvičenci 7 naměřeno 45,3 kg kosterního svalstva, 23,3 kg celkového tuku v těle a 57,2 kg celkové vody v těle. Celková hmotnost těla se mírně zvýšila na 101,6 kg, čistá hmota těla bez tuku se snížila na 78,3 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 7 se pohybovala v rozmezí hodnot nad normálními hmotnostmi. Celkové množství tuku se zvýšilo na 23,3 kg. Hodnota BMI se mírně zvýšila na 30,3 kg a hodnota obsahu tuku se zvýšila na 22,9 %. Minimální kalorická potřeba se snížila na 2062 kcal. Softwarem InBody u cvičence 7 byla doporučena redukce tukové tkáně o 9,4 kg (obr. 14).



Obr. 14: Cvičenec 7 – výstupní měření

Na ukazateli segmentální svaloviny (Obr. 14) došlo v oblasti horních končetin k úbytku svalové hmoty 0,6 kg. V oblasti trupu došlo k úbytku svalové hmoty o 1,3 kg a v oblasti dolních končetin došlo k úbytku svalové hmoty o 1,4 kg. U segmentálního tuku v oblasti horních končetin došlo k nárůstu tukové tkáně o 1 kg, v oblasti trupu došlo k nárůstu tukové tkáně o 3 kg a v oblasti dolních končetin došlo k nárůstu hmotnosti tukové tkáně o 1,3 kg.

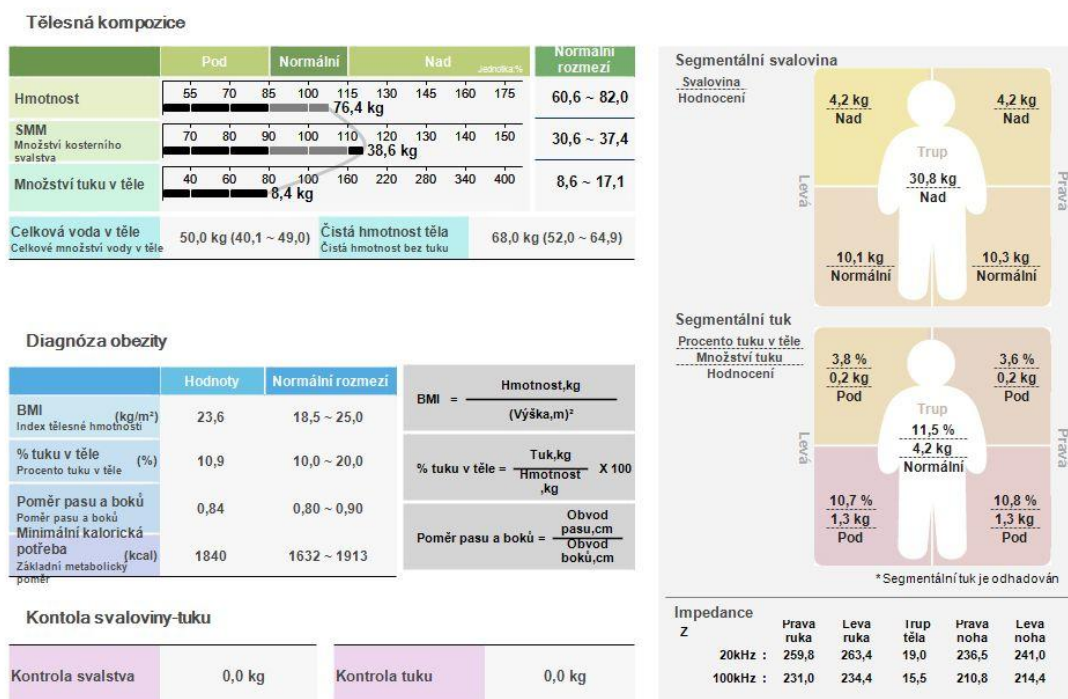
Výstupním měřením bylo cvičenci 7 naměřeno snížení hmotnosti kosterního svalstva ze 48,3 kg na 45,3 kg, což odpovídá snížení hmotnosti kosterního svalstva o 3 kg. Hmotnost celkového tuku v těle se výrazně zvýšila z 18 kg na 23,3 kg, to je nárůst hmotnosti celkového tuku v těle o 5,3 kg. Hmotnost celkové vody v těle se snížila z 60,9 kg na 57,2 kg, to je snížení hmotnosti celkové vody v těle o 3,7 kg (Graf 7).



Graf 7: Porovnání výsledků vstupního a výstupního měření cvičence 7

5.15 Vstupní měření – cvičenec 8

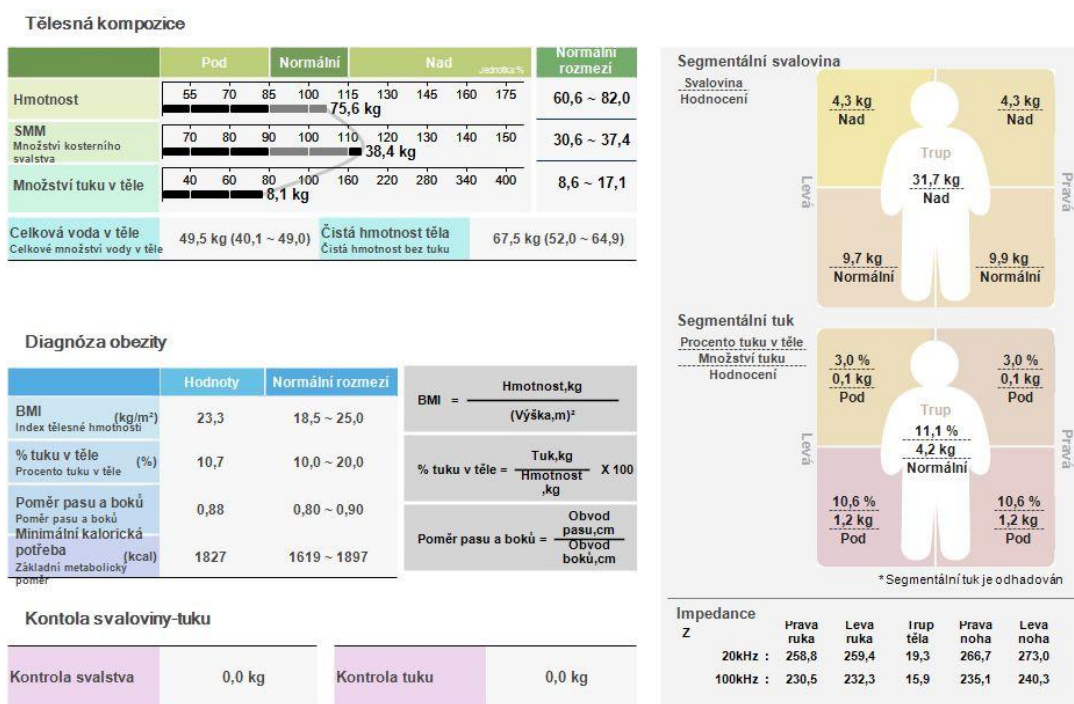
Při vstupním měření bylo cvičenci 8 naměřeno 38,6 kg kosterního svalstva, 8,4 kg celkového tuku v těle a 50 kg celkové vody v těle. Celková hmotnost těla měla hodnotu 76,4 kg, čistá hmota těla bez tuku činila 68 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 8 se v rámci celkové váhy pohybovala v normě, hmotnost kosterní svaloviny se mírně pohybovala nad normou a naopak celkové množství tuku se pohybovalo na hranici pod normální hmotností a hmotností normální. Množství tuku v těle činilo 8,4 kg. Hodnota BMI byla 23,6 a hodnota obsahu tuku činila 10,9 %. Minimální kalorická potřeba se pohybovala na hodnotě 1840 kcal. Softwarem InBody u cvičence 8 nebyla doporučena žádná úprava v celkové kompozici těla (obr. 15).



Obr. 15: Cvičenec 8 – vstupní měření

5.16 Výstupní měření – cvičenec 8

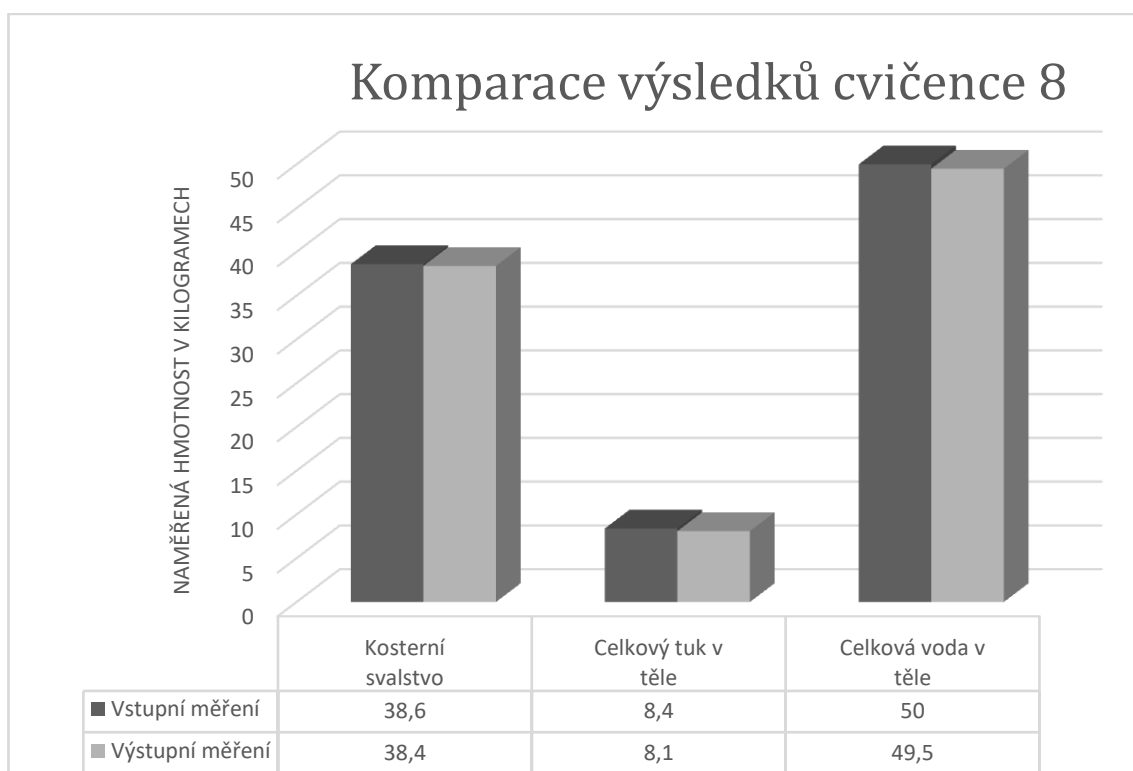
Při výstupním měření bylo cvičenci 8 naměřeno 38,4 kg kosterního svalstva, 8,1 kg celkového tuku v těle a 49,5 kg celkové vody v těle. Celková hmotnost těla se snížila na hodnotu 75,6 kg, čistá hmota těla se snížila na 67,5 kg. Celková tělesná kompozice cvičence 8 se až na minimální odchylky nezměnila. Množství tuku v těle se snížilo na 8,1 kg. Hodnota BMI se mírně snížila na 23,3 a hodnota obsahu tuku se mírně snížila na 10,7 %. Minimální kalorická potřeba se také lehce snížila na 1827 kcal. Softwarem InBody u cvičence 8 nebyla doporučena žádná úprava v celkové kompozici těla (obr. 16).



Obr. 16: Cvičenec 8 – výstupní měření

Dle ukazatele segmentální svaloviny (Obr. 16) došlo k nárůstu svalové hmoty v oblasti horních končetin o 0,2 kg, v oblasti trupu došlo k nárůstu svalové hmoty o 0,9 kg, avšak v oblasti dolních končetin došlo ke ztrátě svalové hmoty o 0,8 kg. U segmentálního tuku v oblasti horních končetin došlo ke ztrátě tukové tkáně o 0,2 kg, v oblasti trupu nedošlo k nárůstu, ani úbytku tukové tkáně, v oblasti dolních končetin došlo ke ztrátě tukové tkáně o 0,2 kg.

Výstupním měřením bylo cvičenci 8 naměřeno nízké snížení hmotnosti kosterního svalstva z 38,6 kg na 38,4 kg, to odpovídá snížení hmotnosti kosterního svalstva o 0,2 kg. Hmotnost celkového tuku v těle se mírně snížila z 8,4 kg na 8,1 kg, to je snížení hmotnosti celkového tuku v těle o 0,3 kg. Hmotnost celkové vody v těle se snížila z 50 kg na 49,5 kg, to je nízké snížení hmotnosti celkové vody v těle o 0,5 kg (Graf 8).



Graf 8: Porovnání výsledků vstupního a výstupního měření cvičence 8

6 Diskuse

V rámci bakalářské práce Analýza změn ve složení těla u skupiny cvičících mužů ve věku 25-35 let během intervenčního programu pomocí přístroje InBody 230 jsem se zabýval měření rozdílu hodnot kosterního svalstva, celkového tuku v těle a celkové vody v těle před zahájením intervenčního programu a následně po jeho ukončení. Stanovil jsem tři předpoklady. Prvním předpokladem bylo, že u cvičenců dojde k nárůstu hmotnosti kosterního svalstva. Druhým předpokladem bylo, že u cvičenců dojde ke snížení hmotnosti celkového tuku v těle a třetím předpokladem bylo, že se u cvičenců zvýší hmotnost celkové vody v těle.

- **Výzkumný předpoklad č. 1** - Cvičenci bude ve výstupním měření na přístroji InBody 230 naměřena vyšší hmotnost kosterního svalstva.

Cvičenci 1 byl naměřen 0,9kg úbytek hmotnosti z celkové hmotnosti kosterního svalstva (Graf 1, str. 31). Vzhledem k celkové váze, která se pohybuje nad normálními hodnotami, se nejednalo o citelný úbytek svalové hmoty, ale i tuto nízkou hodnotu považují za negativní. Cvičenec se účastnil na intervenčním programu z 50 %. Dle celkových výsledků cvičence 1 lze konstatovat, že se nepotvrdil předpoklad nárůstu hmotnosti kosterního svalstva.

Cvičenci 2 byl naměřen 0,3kg úbytek hmotnosti kosterního svalstva (Graf 2, str. 34). Jedná se o velmi nízký úbytek. Dle Obr. 3, 4, str. 32, str. 33 je zřejmé, že tělesná kompozice cvičence se pohybuje v normálních hodnotách, z toho důvodu se jednalo o velice nízkou ztrátu kosterní svaloviny. Účast cvičence na intervenčním programu byla ze všech účastníků druhá nejvyšší a to 78,5 %. Z výše uvedených výsledků je zřejmé, že výzkumný předpoklad č. 1 se nepotvrdil.

U cvičence číslo 3 došlo ke značnému pozitivnímu nárůstu hmotnosti kosterního svalstva 1,4 kg (Graf 3, str. 37), což je nejvýraznější svalový přírůstek ze všech cvičenců. Účast cvičence v intervenčním programu činila 50 %. Z výsledku cvičence 3 vyplývá, že se jednoznačně potvrdil předpoklad nárůstu hmotnosti kosterního svalstva.

Cvičenci 4 byl naměřen celkový úbytek hmotnosti kosterního svalstva o 0,6 kg (Graf 4, str. 40). Cvičenec 4 se účastnil intervenčního programu z 57 %. Ačkoliv došlo k úbytku kosterního svalstva, vzhledem k celkové váze cvičence (Obr. 8, str. 39) se

jednalo o velice nízkou hodnotu, ale i přes to se výzkumný předpoklad č. 1 nárůstu hmotnosti kosterního svalstva nepotvrdil.

Z výsledků cvičence 5 je patrné, že došlo k celkovému úbytku hmotnosti kosterního svalstva 0,9 kg (Graf 5, str. 43). Vzhledem k celkové kompozici cvičence 5 (Obr. 10, str. 42) je zřejmé, že ztráta hmotnosti o 0,9 kg lze považovat za negativní. Cvičenec se účastnil intervenčního programu z 50 %. Z výše uvedených výsledků je jasné, že se nepotvrdil předpoklad nárůstu hmotnosti kosterního svalstva.

Cvičenci 6 byl po intervenčním programu naměřen 0,5kg úbytek kosterního svalstva (Graf 6, str. 46). Cvičenec 6 měl na intervenčním programu nejnižší účast ze všech probandů a to pouze 28,5 %. Z Obr. 12, str. 45 je patrné, že vzhledem k celkové kompozici těla cvičence lze považovat naměřenou hodnotu za nízkou. I přes to je z výsledků patrné, že se u cvičence 6 se nepotvrdil předpoklad nárůstu hmotnosti kosterního svalstva.

U cvičence 7 byl zaznamenán nejvýraznější úbytek kosterního svalstva a to až o 3 kg (Graf 7, str. 49). Tuto hodnotu považuji za velice negativní, ačkoliv celá tělesná kompozice cvičence 7 (Obr. 14, str. 48) se pohybuje nad normálními hodnotami. Cvičenec se účastnil na intervenčním programu ze 42,5 %. Z výsledků je patrné, že u cvičence 7 se nepotvrdil předpoklad nárůstu hmotnosti kosterního svalstva.

Cvičenci 8 byla naměřena nejnižší ztráta hmotnosti kosterního svalstva o 0,2 kg (Graf 8, str. 52). Dle tělesné kompozice (Obr. 16, str. 51) lze konstatovat, že se jednalo o zanedbatelnou ztrátu kosterního svalstva. Cvičenec 8 se intervenčního programu účastnil nejvíce ze všech cvičenců a to z 92,8 %. Z výše uvedených výsledků je i přes nízkou ztrátu hmotnosti kosterního svalstva patrné, že se předpoklad nárůstu hmotnosti kosterního svalstva u cvičence 8 nepotvrdil.

Předpoklad č. 1 nárůst hmotnosti kosterního svalstva se potvrdil pouze u cvičence 3. Cvičenec se i mimo intervenční program věnoval intenzivně sportu a to fotbalu. I přes to, že svůj jídelníček neřeší, dokáže se stravovat dostatečně vzhledem ke svým aktivitám. Tento předpoklad je podložen tvrzením Pastuchy (2014), který uvádí, že adaptace organismu na trénink je hypertrofie svalových vláken.

U cvičenců 2 a 8 došlo k velice nízké ztrátě hmotnosti kosterního svalstva. U cvičence 2 se jednalo o 0,3 kg a u cvičence 8 o 0,2 kg. Ale i přesto se předpoklad č. 1 nárůst hmotnosti kosterního svalstva nepotvrdil. U cvičence 1, 4, 5, 6, došlo ke ztrátě

kosterního svalstva do 1 kg. Z tohoto důvodu se nepotvrdil předpoklad č. 1 nárůst hmotnosti kosterního svalstva.

U cvičence 7 došlo k velmi výrazné ztrátě hmotnosti kosterního svalstva o 3 kg, čímž se jednoznačně nepotvrdil předpoklad č. 1 nárůst hmotnosti kosterního svalstva.

Jedním z faktorů, které ovlivnil tyto výsledky, může být nízká účast cvičenců v intervenčním programu a celkově nízká fyzická aktivita cvičenců, což by potvrdilo tvrzení Švestkové a Angerové (2017), které uvádí, není-li sval používán, zmenšuje se tloušťka svalových vláken, dochází k odbourávání proteinů a zmenšuje se svalový objem. Dalším faktor, který ovlivnil výsledky, mohlo být stravování cvičenců. Výše uvedení sdělili, že své stravování řeší velmi málo nebo vůbec. Toto by odpovídalo tvrzení, které uvádí Clark (2014). Organismu po fyzické zátěži potřebuje dostatečný příjem bílkovin průměrně 1,2-1,7 g bílkovin na kilogram hmotnosti organismu, pokud organismus trpí nedostatečným příjmem bílkovin, dochází k úbytku svalové hmoty.

- **Výzkumný předpoklad č. 2** - Cvičenci bude ve výstupním měření na přístroji InBody 230 naměřena nižší hmotnost tuku v těle.

Cvičenci 1 byl naměřen velmi výrazný nárůst hmotnosti tuku v těle o 4,8 kg (Graf 1, str. 31). Cvičenec se účastnil na intervenčním programu z 50 %. Vzhledem k výsledkům, které hovoří jednoznačně, se nepotvrdil předpoklad snížení hmotnosti tuku v těle.

U cvičence 2 byl naměřen nízký 0,1 kg úbytek hmotnosti tuku v těle (Graf 2, str. 34). Cvičenec se účastnil intervenčního programu ze 78,5 %. Z výsledků je patrné, že předpoklad snížení hmotnosti tuku v těle u cvičence 2 se potvrdil.

Cvičenci číslo 3 byl naměřen mírný nárůst hmotnosti tuku v těle o 0,5 kg (Graf 3, str. 37). Účast cvičence v intervenčním programu činila 50 %. Z výsledků je zřejmé, že se u cvičence 3 nepotvrdil předpoklad snížení hmotnosti tuku v těle.

Výsledky cvičence 4 jasně ukazují, že se mu podařilo snížit hmotnosti tuku v těle o 2 kg (Graf 4, str. 40). Jedná se o nejméně výrazný úbytek ze všech zkoumaných, což je velice pozitivní výsledek. Cvičenec 4 se účastnil intervenčního programu z 57 %. U cvičence 4 se jasně potvrdil předpoklad snížení hmotnosti tuku v těle.

Cvičenci 5 byl naměřen 1,2kg nárůst hmotnosti tuku v těle (Graf 5, str. 43). Cvičenec se účastnil intervenčního programu z 50 %. Vzhledem k dosaženým výsledkům se u cvičence 5 nepotvrdil předpoklad snížení hmotnosti tuku v těle.

Cvičenci 6 byla naměřena velmi nízká ztráta hmotnosti tuku v těle, a to pouze o 0,1 kg (Graf 6, str. 46). Cvičenec 6 měl v intervenčním programu účast pouze 28,5 %. Dle dosažených výsledků se u cvičence potvrdil předpoklad snížení hmotnosti tuku v těle.

Cvičenci číslo 7 byl naměřen nejvýraznější nárůst hmotnosti tuku v těle o 5,3 kg. (Graf 7, str. 49). Cvičenec se účastnil na intervenčním programu ze 42,5 %. Získané výsledky cvičence 7 jasně ukazují, předpoklad snížení hmotnosti tuku v těle se jednoznačně nepotvrdil.

U cvičence 8 byl naměřen nízký 0,3 kg úbytek hmotnosti tuku v těle (Graf 8, str. 52). Cvičenec se účastnil na intervenčním programu z 92,8 %. Předpoklad snížení hmotnosti tuku v těle se u cvičence 8 potvrdil.

Předpoklad č. 2 snížení hmotnosti tuku v těle se u cvičence 2, 4, 6, 8, potvrdil. Cvičenec 4 dosáhl ze všech cvičenců nejvýraznější redukce celkového tuku v těle o celé 2 kg. Vzhledem k hmotnosti celkového tuku v těle cvičence lze tento výsledek považovat za úspěch. I přes to, že cvičenec měl pouze 50% docházku, dokázal svým přístupem a chutí k cvičení zlepšit svou tělesnou kompozici. U cvičence 2, 6, 8, je redukce celkového tuku také pozitivním jevem, ale vždy se jednalo o velice nízké hodnoty, cvičenec 2 snížil svou hmotnost celkového tuku v těle o 0,1 kg, cvičenec 6 snížil svou hmotnost celkového tuku v těle o 0,1 kg, cvičenec 8 snížil svou hmotnost celkového tuku v těle o 0,3 kg, což vyplývá z jejich tělesné konstituce, kdy se celková hmotnost tuku pohybovala v hodnotách v rozmezí pod normální a normální hmotností celkové hmotnosti tuku v těle. Mé výsledky se shodují s tvrzením Hainera (2011), že pohybová aktivita vede k redukci tukové tkáně uložené v organismu.

U cvičence 1, 3, 5, 7, se předpoklad snížení hmotnosti tuku v těle nepotvrdil. Z výsledků je zřejmé, že ke snížení tukové tkáně došlo u poloviny cvičenců, druhá polovina měla zjevně větší energetický příjem, což by odpovídalo tvrzení Hainera (2011), který tvrdí, že energetická převaha příjmu nad výdejem vede k nadměrnému ukládání bílé tukové tkáně do organismu, toto odpovídá i tvrzení, které publikuje Contreras (2014), který tvrdí, že klasické posilování, intenzivní intervalový trénink a

silový trénink zajistí výrazné zvýšení energetického výdeje, avšak úbytek hmotnosti se dostaví pouze, pokud je energetický příjem omezen.

- **Výzkumný předpoklad č. 3** - Cvičenci bude ve výstupním měření na přístroji InBody 230 naměřena vyšší hmotnost celkové vody v těle.

Cvičenci 1 byl naměřen úbytek hmotnosti celkové vody v těle o 0,9 kg, čím se nepotvrdil předpoklad zvýšení hmotnosti celkové vody v těle. Hmotnost celkové vody činí 54 kg (Graf 1, str. 31), což je nad hranicí normální hodnoty hmotnosti.

Cvičenci 2 byl naměřen velmi nízký 0,1kg úbytek hmotnosti celkové vody v těle, ale i tak se nepotvrdil předpoklad zvýšení hmotnosti celkové vody v těle. Hmotnost celkové vody činí 49,4 kg (Graf 2, str. 34), což je v limitu normální hmotnosti.

U cvičence číslo 3 byl naměřen druhý nejvyšší nárůst hmotnosti celkové vody v těle o 1,9 kg, čím se potvrdil předpoklad zvýšení hmotnosti celkové vody v těle. Hmotnost celkové vody činí 55,7 kg (Graf 3, str. 37), což je nad hranicí normální hodnoty.

Cvičenci 4 byl naměřen 0,8 kg úbytek hmotnosti celkové vody v těle, čím se nepotvrdil předpoklad zvýšení hmotnosti celkové vody v těle. Hmotnost celkové vody činí 49,2 kg (Graf 4, str. 40), což je mírně nad hranicí normální hodnoty.

Cvičenci 5 byl naměřen třetí nejvyšší úbytek hmotnosti celkové vody v těle o 1,7 kg, čím se nepotvrdil předpoklad zvýšení hmotnosti celkové vody v těle. Hmotnost celkové vody činí 37 kg (Graf 5, str. 43), což je v limitu normální hodnoty.

Cvičenci 6 byl naměřen nízký úbytek hmotnosti celkové vody v těle o 0,5 kg, čím se nepotvrdil předpoklad zvýšení hmotnosti celkové vody v těle. Hmotnost celkové vody činí 49,3 kg (Graf 6, str. 46), což je v rozmezí normálních hodnot.

U cvičence 7 byl naměřen nejvýznamnější úbytek hmotnosti celkové vody v těle o 3,7 kg, čím se nepotvrdil předpoklad zvýšení hmotnosti celkové vody v těle. Hmotnost celkové vody činí 57,2 kg (Graf 7, str. 49), což je značně nad hranicí normální hodnoty.

Cvičenci 8 byl naměřen nízký 0,5 kg úbytek hmotnosti celkové vody v těle, čím se nepotvrdil předpoklad zvýšení hmotnosti celkové vody v těle. Hmotnost celkové vody činí 49,5 kg (Graf 8, str. 52), což je mírně nad hranicí normální hodnoty.

Výzkumný předpoklad č. 3 zvýšení hmotnosti celkové vody v těle se potvrdil pouze u cvičence 3 z důvodu, že jako jediný dosáhl značného nárůstu kosterního svalstva a to o 1,4 kg. U celkového tělesného tuku také došlo k nárůstu hmotnosti, ale pouze o 0,5 kg. Vzhledem k těmto skutečnostem můžu konstatovat, že tvrzení odpovídá i názoru Beneše, Kypalové, Vítka (2015), že voda uložena intracelulárně tvoří 40 % tělesné hmotnosti, z toho 30–35 % CTH se nachází v měkkých tkáních, převážně ve svalech, to znamená, že čím vyšší má jedinec hmotnost kosterního svalstva, tím vyšší má i hmotnost celkové vody v těle.

Výzkumný předpoklad č. 3 zvýšení hmotnosti celkové vody v těle se nepotvrdil u cvičenců 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8. Z výsledků je zřejmé, že největší ztráta tělesné vody postihla cvičence 7, který ze všech cvičenců ztratil nejvíce kosterního svalstva (3 kg) a nabral nejvíce tukové tkáně (5,3 kg). Z výsledků cvičenců 1, 5, 7 je patrné, že čím vyšší měli úbytek kosterního svalstva a vyšší nárůst tukové tkáně, tím více se snížila hmotnost celkové vody v těle. Celková hmotnost vody v těle se snížila i cvičencům, kterým se snížila hmotnost kosterní svaloviny i tukové tkáně. Jedná se o cvičence 2, 6, 8, u kterých se vždy jednalo o velmi nízké ztráty hmotnosti svalové a tukové tkáně. U těchto jedinců došlo ke ztrátě hmotnosti celkové vody v rozmezí 0,1 – 0,5 kg.

Z výsledků je patrné, že nejvýraznější ztráta hmotnosti celkové vody v těle postihla cvičence, kteří ztrátili nejvíce hmotnosti kosterního svalstva, což se týkalo hlavně cvičence 7, který ztratil 3 kg hmotnosti kosterního svalstva a ztratil 3,7 kg hmotnosti celkové vody v těle.

Pokud by u cvičenců došlo k nárůstu hmotnosti kosterního svalstva, vzrostla by i hmotnost celkové vody v těle, což potvrzuje i Křiváčková (2009), která uvádí, že kosterní sval je složen ze 75 % vody, z 24 % organických látek a 1 % anorganických látek. Z toho vyplývá, že 75 % z celkové váhy kosterního svalstva tvoří voda, samozřejmě je zapotřebí do celkové vody počítat i s vodou nacházející se mimo kosterní svalstvo, ale je zřejmé, že čím větší je přírůstek hmotnosti kosterního svalstva, tím více se zvýší hmotnost i celkové vody v těle.

7 Závěr

Získané výsledky u většiny cvičenců jsou pro mě neuspokojivé. Předpoklad č. 1 „Cvičenci bude ve výstupním měření na přístroji InBody 230 naměřena vyšší hmotnost kosterního svalstva“ byl potvrzen pouze u třetího cvičence. Výzkumný předpoklad č. 2 „Cvičenci bude ve výstupním měření na přístroji InBody 230 naměřena nižší hmotnost tuku v těle“ byl potvrzen u poloviny cvičenců, jednalo se o cvičence 2, 4, 6, 8. Poslední výzkumný předpoklad č. 3 „Cvičenci bude ve výstupním měření na přístroji InBody 230 naměřena vyšší hmotnost celkové vody v těle“ se potvrdil pouze u jediného cvičence a to u cvičence 3, jako u 1. výzkumného předpokladu, což potvrdilo tvrzení, že čím má jedinec vyšší hmotnost svaloviny v těle, tím má vyšší hmotnost celkové vody v těle. U zbylých cvičenců došlo ke ztrátě hmotnosti kosterního svalstva, z toho důvodu se jim nemohla zvýšit hmotnost celkové vody v těle.

Kvůli technické závadě na přístroji InBody 230, bylo nutno vstupní měření odložit o 3 týdny později. Toto období již probíhalo cvičení. Výstupní měření proběhlo 10 týdnů po vstupním měření.

Cíl bakalářské práce byl naplněn, díky přístroji InBody se podařila analýza změn v tělech cvičenců, kteří se podrobili intervenčnímu programu v Akademickém centru zdravého životního stylu na Pedagogické fakultě Jihočeské univerzity.

Intervenční program lze využít i v komerčních institucích zaměřených na zlepšení celkové fyzické kondice. Není třeba ho vymezovat pouze pro muže věkové kategorie 25–35 let. Je však důležité do intervenčního programu zakomponovat metodiku správného stravování a dodržování pravidelnosti cvičení, pak bude u cvičenců docházet k žádoucím výsledkům, což zaručuje jejich spokojenost.

8 Seznam zkratek

ATP - Adenosintrifofát

CP – Kreatinfosfát

CTH – celková tělesná hmotnost

CTV – celková tělesná voda

ECT – extracelulární voda

FAD – flavinadenindinukleotid

FG – fast glykolytic

FOG – fast oxidative glycolytic

ICT – intracelulární voda

NAD – Nikotinamid adenin dinukleotid

PF JU – Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity

SO – slow fibres

TF – tepová frekvence

VO₂max – Hodnota maximálního objemu kyslíku

9 Seznam použité literatury

BATMANGHELIDJ, F. Voda: zdravá, léčivá, životadárná. Přeložil Martina REGNEROVÁ. Praha: Maitrea, 2015. ISBN 978-80-7500-144-3.

BENEŠ, Jiří, Jaroslava KYMPLOVÁ a František VÍTEK. Základy fyziky pro lékařské a zdravotnické obory: pro studium i praxi. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4712-5.

CLARK, Nancy. Sportovní výživa. 3., dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-4655-5.

CONTRERAS, Bret. Posilování: na anatomických základech. Praha: Grada, 2014. Sport extra. ISBN 978-80-247-5075-0.

DOLEŽAL, Martin a Radim JEBAVÝ. Přirozený funkční trénink. Praha: Grada, 2013. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-4438-4.

DYLEVSKÝ, Ivan. Funkční anatomie. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.

DYLEVSKÝ, Ivan. Obecná kineziologie. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1649-7.

FRIED, Martin. Moderní chirurgické metody léčby obezity. Praha: Grada, 2005. Malá monografie (Grada). ISBN 80-247-0958-9.

HAINER, Vojtěch. Základy klinické obezitologie. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3252-7.

HAVLÍČKOVÁ, Ladislava. Fyziologie tělesné zátěže I: obecná část. 2. přeprac. vyd. Praha: Karolinum, 2004. ISBN 80-7184-875-1.

HENDL, Jan. Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál, 2016. ISBN 978-80-262-0982-9.

HOLEČEK, Milan. Regulace metabolismu cukrů, tuků, bílkovin a aminokyselin. Praha: Grada, 2006. ISBN 80-247-1562-7.

HRONEK, Miloslav. Praktická cvičení z morfologie a fyziologie pro posluchače Farmaceutické fakulty. Praha: Karolinum, 2013. ISBN 978-80-246-2293-4.

InBody - InBody. Úvod- InBody [online]. InBody 230 [cit. 2018-03-4]. Dostupné z: <http://www.inbody.cz/produkty/17-inbody>

JARKOVSKÁ, Helena. Posilování: kondiční kruhový trénink: [200 cviků v 28 programech - s vlastní vahou, s lehkým náčiním]. Praha: Grada, 2009. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-3056-1.

KITTNAR, Otomar. Lékařská fyziologie. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3068-4.

KŘIVÁNKOVÁ, Markéta a Milena HRADOVÁ. Somatologie: učebnice pro střední zdravotnické školy. Praha: Grada, 2009. Sestra. ISBN 978-80-247-2988-6.

LANGMEIER, Josef a Dana KREJČÍŘOVÁ. Vývojová psychologie. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2006. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-1284-0.

LANGMEIER, Miloš. Základy lékařské fyziologie. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2526-0.

LÜLLMANN-RAUCH, Renate. Histologie. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3729-4.

MÁČEK, Miloš a Jiří RADVANSKÝ. Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity. Praha: Galén, c2011. ISBN 978-80-7262-695-3.

MACH, Ivan. Sportovní výživa do kapsy: nejen pro fitness a kulturistiku. Druhé vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0511-3.

MANOCCHIA, Pat. Posilování - anatomie: pět základních cviků. Brno: CPress, 2014. ISBN 9788026403524.

MERKUNOVÁ, Alena a Miroslav OREL. Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory. Praha: Grada, 2008. Psyché (Grada). ISBN 978-80-247-.

MIEßNER, Wolfgang. Perfektní domácí trénink. Praha: Grada, 2009. Jak dokonale zvládnout. ISBN 978-80-247-2591-8.

PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. Sportovní trénink. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.

ROKYTA, Richard. Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4867-2.

SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. Atlas fyziologie člověka: překlad 8. německého vydání. 4. české vydání. Přeložil Kateřina JANDOVÁ, přeložil Miloš LANGMEIER, přeložil Otomar KITTNAR, přeložil Eduard KURIŠČÁK, přeložil Pavla MLČKOVÁ, přeložil Martina NEDBALOVÁ, přeložil Vladimír RILJAK, přeložil Michal WITTNER. Praha: Grada Publishing, 2016. ISBN 978-80-247-4271-7.

SKOLNIK, Heidi a Andrea CHERNUS. Výživa pro maximální sportovní výkon: správně načasovaný jídelníček. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3847-5.

ŠVESTKOVÁ, Olga, Yvona ANGEROVÁ, Rastislav DRUGA, Jan PFEIFFER a Jiří VOTAVA. Rehabilitace motoriky člověka: fyziologie a léčebné postupy. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0084-2.

VILIKUS, Zdeněk. Výživa sportovců a sportovní výkon. 2. vydání. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-3152-3.

Vše o měření – InBody, Úvod - InBody [online], [cit. 2018-03-4]. Dostupné z: <http://www.inbody.cz/vse-o-mereni>

WALKER, Ian. Výzkumné metody a statistika. Praha: Grada, 2013. Z pohledu psychologie. ISBN 978-80-247-3920-5.

10 Seznam příloh

Příloha 1 – Vstupní měření cvičence 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 a výstupní měření cvičence
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Příloha 2 – Ukázka cvičební jednotky intervenčního programu

Příloha 3 – Informační leták

11 Přílohy

Příloha 1

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175			60,6 ~ 82,0
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150			30,6 ~ 37,4
Množství tuku v těle	40 60 80 100 160 220 280 340 400			8,6 ~ 17,1
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	54,9 kg (40,1 ~ 49,0)	Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku		75,1 kg (52,0 ~ 64,9)

Diagnóza obezity

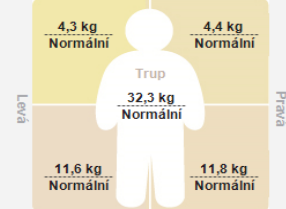
	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti (kg/m ²)	33,2	18,5 ~ 25,0	BMI = $\frac{\text{Hmotnost, kg}}{(\text{Výška, m})^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	30,1	10,0 ~ 20,0	% tuku v těle = $\frac{\text{Tuk, kg}}{\text{Hmotnost, kg}} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,96	0,80 ~ 0,90	Poměr pasu a boků = $\frac{\text{Obvod pasu, cm}}{\text{Obvod boků, cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr (kcal)	1993	2146 ~ 2541	

Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	- 19,1 kg
-------------------	--------	---------------	-----------

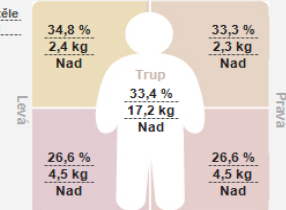
Segmentální svalovina

Svalovina
Hodnocení



Segmentální tuk

Procento tuku v těle
Množství tuku
Hodnocení



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup	Prava noha	Leva noha
20kHz :	264,5	273,5	21,9	202,0	204,3
100kHz :	232,2	243,5	17,9	176,7	178,7

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 107,5kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)							
Chůze 215	Jogging 376	Cyklistika 323	Plavání 376	Horolezectví 350	Aerobic 376	Stolní tenis 243	Tenis 323
Racket ball 538	Tae-kwon-do 538	Squash 538	Orientální šerm 538	Gate ball 204	Badminton 243	Kliky posilování horní části těla	sedy-lehy posilování břišních svalů
posilování s činkami zvedání závoží posilování od bolesti zad	posilování s činkami cvičení svalů	posilování s činkami cvičení svalů	posilování s činkami cvičení svalů	posilování s činkami cvičení svalů	posilování s činkami cvičení svalů	posilování s činkami cvičení svalů	posilování s činkami cvičení svalů

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jež jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Doporučený denní příjem kalorií

2000 kcal

Vstupní měření cvičence 1

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175	77,4 kg		60,6 ~ 82,0
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150	42,4 kg		30,6 ~ 37,4
Množství tuku v těle	40 60 80 100 160 220 280 340 400	3,9 kg		8,6 ~ 17,1
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	53,8 kg (40,1 ~ 49,0)	Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku	73,5 kg (52,0 ~ 64,9)	

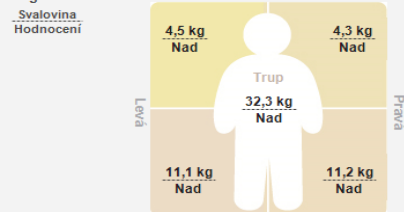
Diagnóza obezity

	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti (kg/m ²)	23,9	18,5 ~ 25,0	$BMI = \frac{Hmotnost, kg}{(Výška, m)^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	5,1	10,0 ~ 20,0	$\% \text{ tuku v těle} = \frac{Tuk, kg}{Hmotnost, kg} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,74	0,80 ~ 0,90	$Poměr \text{ pasu a boků} = \frac{Obvod \text{ pasu, cm}}{Obvod \text{ boků, cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr (kcal)	1957	1649 ~ 1933	

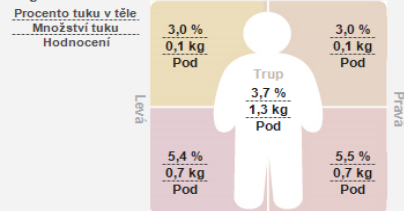
Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	0,0 kg
-------------------	--------	---------------	--------

Segmentální svalovina



Segmentální tuk



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup těla	Prava noha	Leva noha
20kHz :	269,2	263,5	18,1	224,9	230,1
100kHz :	232,9	220,6	14,0	195,8	198,5

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 77,4kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)											
Chůze	Jogging	Cyklistika	Plavání	Horolezectví	Aerobic	Stolní tenis	Tenis	Fotbal	Orientální šerm	Gate ball	Badminton
155	271	232	271	252	271	175	232	271	387	147	175
Racket ball	Tae-kwon-do	Squash	Basketball	Skákání na laně	Golf	Kliky	sedy-lehy	zvedání závaží	posilování s činkami	elastická guma	dřepy
387	387	387	232	271	136	posilování horní části těla	posilování břišních svalů	prevence od bolesti zad	posilování svalů	cvičení svalů	udržování svalů dolní části těla

Vypočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

• Doporučený denní příjem kalorií

2600 kcal

Výstupní měření cvičence 1

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175		93,6 kg	60,6 ~ 82,0
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150		39,0 kg	30,6 ~ 37,4
Množství tuku v těle	40 60 80 100 160 220 280 340 400		25,2 kg	8,6 ~ 17,1
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	50,0 kg (40,1 ~ 49,0)		Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku	68,4 kg (52,0 ~ 64,9)

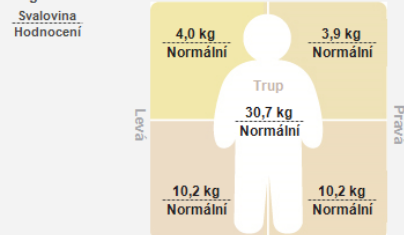
Diagnóza obezity

	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti (kg/m ²)	28,9	18,5 ~ 25,0	$BMI = \frac{Hmotnost, kg}{(Výška, m)^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	27,0	10,0 ~ 20,0	$\% \text{ tuku v těle} = \frac{Tuk, kg}{Hmotnost, kg} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	1,00	0,80 ~ 0,90	$Poměr \text{ pasu a boků} = \frac{Obvod \text{ pasu, cm}}{Obvod \text{ boků, cm}}$
Základní metabolický poměr	1847	1917 ~ 2260	

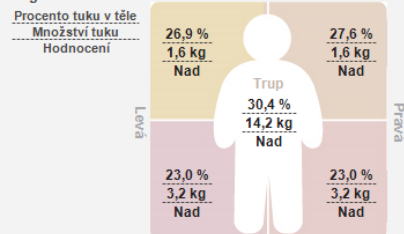
Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	- 13,2 kg
-------------------	--------	---------------	-----------

Segmentální svalovina



Segmentální tuk



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup těla	Prava noha	Leva noha
20kHz :	319,4	311,2	22,3	279,2	279,9
100kHz :	279,4	273,5	17,9	244,7	244,7

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 93,6kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)						
Chůze	Jogging	Cyklistika	Plavání	Horolezectví	Aerobic	
187	328	281	328	305	328	
Stolní tenis	Tenis	Fotbal	Orientální šerm	Gate ball	Badminton	
212	281	328	468	178	212	
Racket ball	Tae-kwon-do	Squash	Basketball	Skákání na láně	Golf	
468	468	468	281	328	165	
Kliky	sedy-lehy	zvedání závaží	posilování s činkami	elastická guma	dřepy	
posilování horní části těla	posilování břišních svalů	prevence od bolesti zad	cvičení svalů	cvičení svalů	udržování svalů dolní části těla	

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

• Doporučený denní příjem kalorií

1900 kcal

Vstupní měření cvičence 2

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	(jednotka %)	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175			90,6 kg	60,6 ~ 82,0
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150			38,4 kg	30,6 ~ 37,4
Množství tuku v těle	40 60 80 100 160 220 280 340 400			23,2 kg	8,6 ~ 17,1
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	49,2 kg (40,1 ~ 49,0)		Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku		67,4 kg (52,0 ~ 64,9)

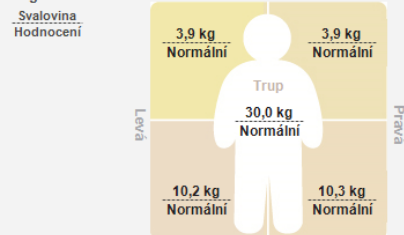
Diagnóza obezity

	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti (kg/m ²)	28,0	18,5 ~ 25,0	$BMI = \frac{Hmotnost, kg}{(Výška, m)^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	25,7	10,0 ~ 20,0	$\% \text{ tuku v těle} = \frac{Tuk, kg}{Hmotnost, kg} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,97	0,80 ~ 0,90	$Poměr \text{ pasu a boků} = \frac{Obvod \text{ pasu, cm}}{Obvod \text{ boků, cm}}$
Poměr pasu a boků Minimální kalorická potřeba (kcal)	1825	1867 ~ 2200	
Základní metabolický poměr			

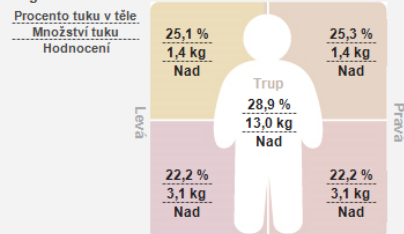
Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	- 11,4 kg
-------------------	--------	---------------	-----------

Segmentální svalovina



Segmentální tuk



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup těla	Prava noha	Leva noha
20kHz :	322,6	324,0	23,0	274,5	276,0
100kHz :	281,3	281,8	18,3	241,5	242,4

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 90,6kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)											
Chůze	Jogging	Cyklistika	Plavání	Horolezectví	Aerobic	Stolní tenis	Tenis	Fotbal	Orientální šerm	Gate ball	Badminton
181	317	272	317	295	317	205	272	317	453	172	205
Racket ball	Tae-kwon-do	Squash	Basketball	Skákání na láně	Golf	Kliky	sedy-lehy	zvedání závaží	posilování s činkami	elastická guma	dřepy
453	453	453	272	317	159	posilování horní části těla	posilování břišních svalů	prevence od bolesti zad	posilování svalů	posilování svalů	udržování svalů dolní části těla

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

• Doporučený denní příjem kalorií

1900 kcal

Výstupní měření cvičence 2

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175	63,4 kg		52,2 ~ 70,6
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150	29,3 kg		26,1 ~ 31,9
Množství tuku v těle	40 60 80 100 120 140 160 180 200	11,5 kg		7,4 ~ 14,7
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	38,1 kg (34,5 ~ 42,2)	Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku	51,9 kg (44,8 ~ 55,8)	

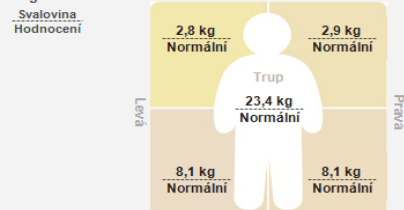
Diagnóza obezity

	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti (kg/m ²)	22,7	18,5 ~ 25,0	BMI = $\frac{\text{Hmotnost, kg}}{(\text{Výška, m})^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	18,1	10,0 ~ 20,0	% tuku v těle = $\frac{\text{Tuk, kg}}{\text{Hmotnost, kg}} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,84	0,80 ~ 0,90	Poměr pasu a boků = $\frac{\text{Obvod pasu, cm}}{\text{Obvod boků, cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr (kcal)	1491	1418 ~ 1650	

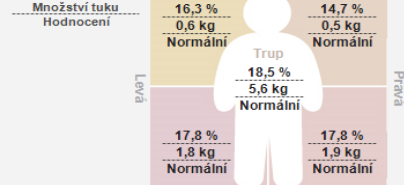
Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	+ 0,3 kg	Kontrola tuku	- 2,3 kg
-------------------	----------	---------------	----------

Segmentální svalovina



Segmentální tuk



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup	Prava noha	Leva noha
20kHz :	327,3	342,8	25,1	274,9	272,8
100kHz :	285,2	300,2	21,0	239,6	237,6

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 63,4kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)							
Chůze	Jogging	Cyklistika	Plavání	Horolezectví	Aerobic		
127	222	190	222	207	222		
Stolní tenis	Tenis	Fotbal	Orientální šerm	Gate ball	Badminton		
143	190	222	317	120	143		
Racket ball	Tae-kwon-do	Squash	Basketball	Skákání na laně	Golf		
317	317	317	190	222	112		
Kliky	sedy-lehy	zvedání závaží	posilování s činkami	elastická guma	dřepy		
posilování horní části těla	posilování přišních svalů	prevence od bolesti zad	posilování cvičení svalů	cvičení svalů	udržování svalů, dolní částí těla		

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

• Doporučený denní příjem kalorií

2000 kcal

Vstupní měření cvičence 3

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Jednotka%	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175	63,0 kg			49,4 ~ 66,8
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150	28,4 kg			24,6 ~ 30,1
Množství tuku v těle	40 60 80 100 120 140 160 180 200	12,7 kg			7,0 ~ 13,9
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	37,0 kg (32,7 ~ 39,9)	Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku	50,3 kg (42,4 ~ 52,9)		

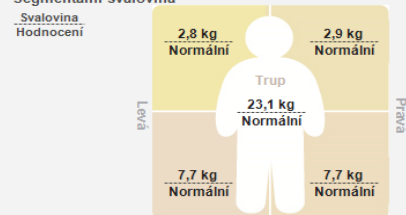
Diagnóza obezity

	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti (kg/m ²)	23,9	18,5 ~ 25,0	$BMI = \frac{Hmotnost, kg}{(Výška, m)^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	20,1	10,0 ~ 20,0	$\% \text{ tuku v těle} = \frac{Tuk, kg}{Hmotnost, kg} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,85	0,80 ~ 0,90	$Poměr \text{ pasu a boků} = \frac{Obvod \text{ pasu, cm}}{Obvod \text{ boků, cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr (kcal)	1457	1411 ~ 1642	

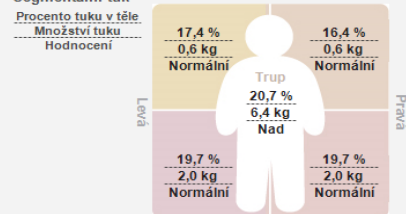
Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	- 3,8 kg
-------------------	--------	---------------	----------

Segmentální svalovina



Segmentální tuk



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup těla	Prava noha	Leva noha
20kHz :	310,0	320,1	25,0	263,2	263,3
100kHz :	268,9	277,8	20,9	229,7	229,5

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 63,0kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)						
Chůze 126	Jogging 221	Cyklistika 189	Plavání 221	Horolezectví 205	Aerobic 221	
Stolní tenis 142	Tenis 189	Fotbal 221	Orientální šerm 315	Gate ball 120	Badminton 142	
Racket ball 315	Tae-kwon-do 315	Squash 315	Basketball 189	Skákání na laně 221	Golf 111	
Kliky posilování horní části těla	sedy-lehy posilování břišních svalů	zvedání závaží prevence od bolesti zad	posilování s činkami cvičení svalů	elastická guma cvičení svalů	dřepy udržování svalů dolní části těla	

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)
Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

• Doporučený denní příjem kalorií

1900 kcal

Výstupní měření cvičence 3

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175	77,6 kg		65,4 ~ 88,5
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150	38,7 kg		33,2 ~ 40,5
Množství tuku v těle	40 60 80 100 160 220 280 340 400	9,6 kg		9,2 ~ 18,5
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	49,8 kg (43,3 ~ 52,9)	Cistá hmotnost těla Cistá hmotnost bez tuku	68,0 kg (56,2 ~ 70,0)	

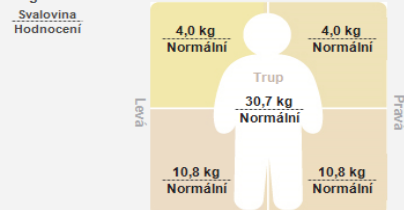
Diagnóza obezity

	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti (kg/m ²)	22,2	18,5 ~ 25,0	BMI = $\frac{\text{Hmotnost, kg}}{(\text{Výška, m})^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	12,4	10,0 ~ 20,0	% tuku v těle = $\frac{\text{Tuk, kg}}{\text{Hmotnost, kg}} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,87	0,80 ~ 0,90	Poměr pasu a boků = $\frac{\text{Obvod pasu, cm}}{\text{Obvod boků, cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr (kcal)	1838	1652 ~ 1937	

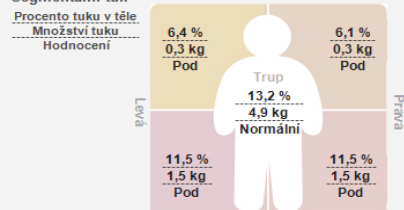
Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	0,0 kg
-------------------	--------	---------------	--------

Segmentální svalovina



Segmentální tuk



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup těla	Prava noha	Leva noha
20kHz :	309,8	313,7	22,5	287,5	284,5
100kHz :	273,2	277,5	18,7	254,2	251,9

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 77,6kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)											
Chůze	Jogging	Cyklistika	Plavání	Horolezectví	Aerobic	Stolní tenis	Tenis	Fotbal	Orientální šerm	Gate ball	Badminton
155	272	233	272	253	272	175	233	272	388	147	175
Racket ball	Tae-kwon-do	Squash	Basketball	Skákání na laně	Golf	Kliky	sedy-lehy	zvedání závaží	posilování s činkami	elastická guma	dřepy
388	388	388	233	272	137	posilování horní části těla	posilování břišních svalů	prevence od bolesti zad	posilování svalů	cvičení svalů	udržování svalů dolní části těla

Vypočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

• Doporučený denní příjem kalorií

2400 kcal

Vstupní měření cvičence 4

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175	76,7 kg		65,4 ~ 88,5
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150	38,2 kg		33,2 ~ 40,5
Množství tuku v těle	40 60 80 100 120 140 160 180 200	9,5 kg		9,2 ~ 18,5
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	49,3 kg (43,3 ~ 52,9)	Cistá hmotnost těla Cistá hmotnost bez tuku	67,2 kg (56,2 ~ 70,0)	

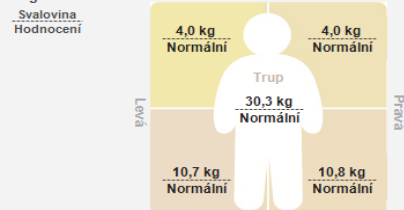
Diagnóza obezity

	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti (kg/m ²)	21,9	18,5 ~ 25,0	BMI = $\frac{\text{Hmotnost, kg}}{(\text{Výška, m})^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	12,4	10,0 ~ 20,0	% tuku v těle = $\frac{\text{Tuk, kg}}{\text{Hmotnost, kg}} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,87	0,80 ~ 0,90	Poměr pasu a boků = $\frac{\text{Obvod pasu, cm}}{\text{Obvod boků, cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr (kcal)	1822	1637 ~ 1919	

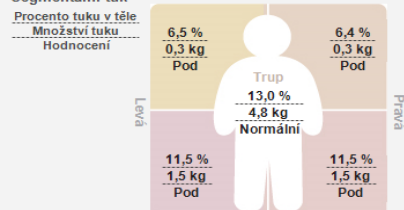
Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	+ 0,2 kg
-------------------	--------	---------------	----------

Segmentální svalovina



Segmentální tuk



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup těla	Prava noha	Leva noha
20kHz :	308,4	312,4	22,9	280,8	280,3
100kHz :	274,7	277,4	18,5	249,4	249,8

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 76,7kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)											
Chůze	Jogging	Cyklistika	Plavání	Horolezectví	Aerobic	Stolní tenis	Tenis	Fotbal	Orientální šerm	Gate ball	Badminton
153	268	230	268	250	268	173	230	268	384	146	173
Racket ball	Tae-kwon-do	Squash	Basketball	Skákání na laně	Golf	Kliky	sedy-lehy	zvedání závaží	posilování s činkami	elastická guma	dřepy
384	384	384	230	268	135	posilování horní části těla	posilování břišních svalů	prevence od bolesti zad	posilování svalů	cvičení svalů	udržování svalů dolní části těla

Vypočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

• Doporučený denní příjem kalorií

2400 kcal

Výstupní měření cvičence 4

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175	100 115 130 145 160 175	145 160 175	62,6 ~ 84,7
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150	100 110 120 130 140 150	140 150	31,7 ~ 38,7
Množství tuku v těle	40 60 80 100 120 140 160 180 200	100 120 140 160 180 200	160 180 200	8,9 ~ 17,7
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	60,9 kg (41,4 ~ 50,6)	Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku	83,3 kg (53,8 ~ 67,0)	

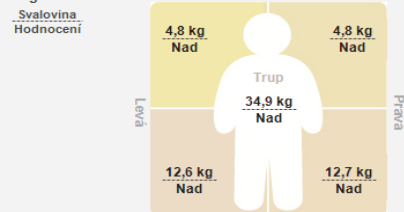
Diagnóza obezity

	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti	30,2	18,5 ~ 25,0	$BMI = \frac{Hmotnost, kg}{(Výška, m)^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	17,8	10,0 ~ 20,0	$\% \text{ tuku v těle} = \frac{Tuk, kg}{Hmotnost, kg} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,85	0,80 ~ 0,90	$Poměr \text{ pasu a boků} = \frac{Obvod \text{ pasu, cm}}{Obvod \text{ boků, cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr	2169	2044 ~ 2416	

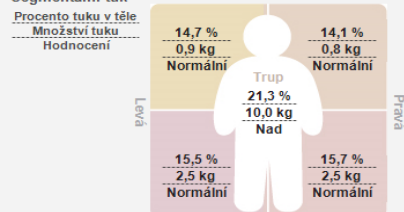
Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	- 3,3 kg
-------------------	--------	---------------	----------

Segmentální svalovina



Segmentální tuk



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup	Prava noha	Leva noha
20kHz :	242,1	248,7	19,9	195,8	195,6
100kHz :	210,8	217,5	16,2	168,6	170,0

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 101,3kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)							
Chůze	Jogging	Cyklistika	Plavání	Horolezectví	Aerobic	Stolní tenis	Tenis
203	355	304	355	330	355	229	304
Racket ball	Tae-kwon-do	Fotbal	Orientální šerm	Gate ball	Badminton	Squash	Basketball
507	507	355	507	192	229	507	304
Kliky	sedy-lehy	zvedání závaží	posilování s činkami	Skákání na laně	Golf	posilování horní části těla	posilování břišních svalů

Vypočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

• Doporučený denní příjem kalorií

2800 kcal

Vstupní měření cvičence 5

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175		101,6 kg	62,6 ~ 84,7
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150		45,3 kg	31,7 ~ 38,7
Množství tuku v těle	40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400		23,3 kg	8,9 ~ 17,7
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	57,2 kg (41,4 ~ 50,6)		Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku	78,3 kg (53,8 ~ 67,0)

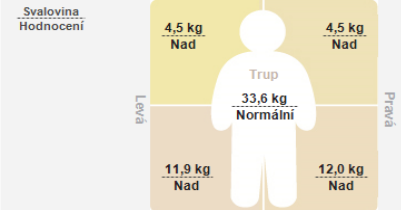
Diagnóza obezity

	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti (kg/m ²)	30,3	18,5 ~ 25,0	BMI = $\frac{\text{Hmotnost,kg}}{(\text{Výška,m})^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle	22,9	10,0 ~ 20,0	% tuku v těle = $\frac{\text{Tuk,kg}}{\text{Hmotnost,kg}} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,92	0,80 ~ 0,90	Poměr pasu a boků = $\frac{\text{Obvod pasu,cm}}{\text{Obvod boků,cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr (kcal)	2062	2049 ~ 2422	

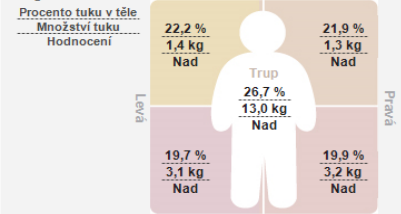
Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	- 9,4 kg
-------------------	--------	---------------	----------

Segmentální svalovina



Segmentální tuk



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup těla	Prava noha	Leva noha
20kHz :	270,7	275,8	23,0	223,4	226,6
100kHz :	236,5	241,4	18,0	192,5	196,7

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 101,6kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)											
Chůze	Jogging	Cyklistika	Plavání	Horolezectví	Aerobic	Stolní tenis	Tenis	Fotbal	Orientální šerm	Gate ball	Badminton
203	356	305	356	331	356	230	305	356	508	193	230
Racket ball	Tae-kwon-do	Squash	Basketball	Skákání na láně	Golf	Klíčky	sedy-lehy	zvedání závaží	posilování s činkami	elastická guma	dřepy
508	508	508	305	356	179	posilování horní části těla	posilování břišních svalů	prevence od bolesti zad	posilování cvičení svalů	cvičení svalů	udržování svalů dolní části těla

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vypíšte níže uvedené místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Doporučený denní příjem kalorií

2100 kcal

Výstupní měření cvičence 5

Tělesná kompozice

	Pod		Normální		Nad		Normální rozmezí
	55	70	85	100	115	130	
Hmotnost	76,5 kg						64,7 ~ 87,5
SMM Množství kosterního svalstva	38,1 kg						32,8 ~ 40,1
Množství tuku v těle	9,4 kg						9,1 ~ 18,3
Celková voda v těle	49,4 kg (42,8 ~ 52,3)		Čistá hmotnost těla		67,1 kg (55,6 ~ 69,3)		
Celkové množství vody v těle							

Diagnóza obezity

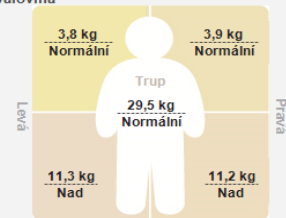
	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti	22,1	18,5 ~ 25,0	$BMI = \frac{\text{Hmotnost,kg}}{(\text{Výška,m})^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	12,3	10,0 ~ 20,0	$\% \text{ tuku v těle} = \frac{\text{Tuk,kg}}{\text{Hmotnost}} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,82	0,80 ~ 0,90	$\text{Poměr pasu a boků} = \frac{\text{Obvod pasu,cm}}{\text{Obvod boků,cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr (kcal)	1819	1634 ~ 1915	

Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	0,0 kg
-------------------	--------	---------------	--------

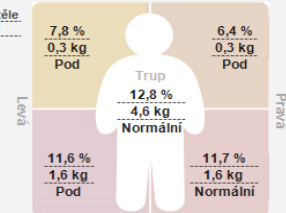
Segmentální svalovina

Svalovina
Hodnocení



Segmentální tuk

Procento tuku v těle
Množství tuku
Hodnocení



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup těla	Prava noha	Leva noha
20kHz :	288,0	298,4	24,4	238,1	231,1
100kHz :	253,7	266,1	20,1	213,1	208,2

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 76,5kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)											
Chůze	153	Jogging	268	Cyklistika	230	Plavání	268	Horolezectví	249	Aerobic	268
Stolní tenis	173	Tenis	230	Fotbal	268	Orientální šerm	383	Gate ball	145	Badminton	173
Racket ball	383	Tae-kwon-do	383	Squash	383	Basketball	230	Skákání na laně	268	Golf	135
Kliky	posilování horní části těla	sedy-lehy	posilování břišních svalů	zvedání závoží	posilování prsou od bolesti zad	posilování s činkami	posilování cvičení svalů	elastická guma	posilování cvičení svalů	dřepy	posilování svalů dolní části těla

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

• Doporučený denní příjem kalorií

2400 kcal

Vstupní měření cvičence 6

Tělesná kompozice

	Pod			Normální			Nad			Normální rozmezí
	55	70	85	100	115	130	145	160	175	
Hmotnost	76,8 kg									64,7 ~ 87,5
SMM Množství kosterního svalstva	38,4 kg									32,8 ~ 40,1
Množství tuku v těle	9,5 kg									9,1 ~ 18,3
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	49,5 kg (42,8 ~ 52,3)			Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku			67,3 kg (55,6 ~ 69,3)			

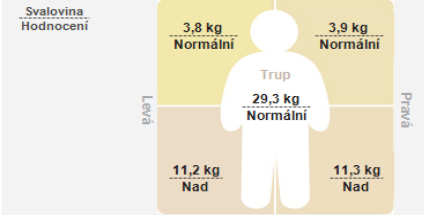
Diagnóza obezity

	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti	22,2	18,5 ~ 25,0	$BMI = \frac{Hmotnost, kg}{(Výška, m)^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	12,3	10,0 ~ 20,0	$\% \text{ tuku v těle} = \frac{Tuk, kg}{Hmotnost, kg} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,82	0,80 ~ 0,90	$Poměr \text{ pasu a boků} = \frac{Obvod \text{ pasu, cm}}{Obvod \text{ boků, cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr	1824	1639 ~ 1921	

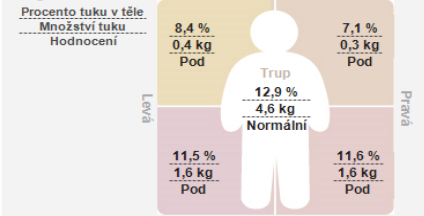
Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	0,0 kg
-------------------	--------	---------------	--------

Segmentální svalovina



Segmentální tuk



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup těla	Prava noha	Leva noha
20KHz :	300,7	310,9	24,4	245,9	244,8
100KHz :	265,2	277,2	20,2	216,7	217,4

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 76,8kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)											
Chůze	Jogging	Cyklistika	Plavání	Horolezectví	Aerobic	Stolní tenis	Tenis	Fotbal	Orientální šerm	Gate ball	Badminton
154	269	230	269	250	269	174	230	269	384	146	174
Racket ball	Tae-kwon-do	Squash	Basketball	Skákání na laně	Golf	Kliky	sedy-lehy	zvedání závaží	posilování s činkami	elastická guma	dřepy
384	384	384	230	269	135	posilování horní části těla	posilování břišních svalů	prevence od bolesti zad	cvičení svalů	cvičení svalů	udržování svalů dolní části těla

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vypíšte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Doporučený denní příjem kalorií

2400 kcal

Výstupní měření cvičence 6

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175	101,3 kg	62,6 ~ 84,7	
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150	48,3 kg	31,7 ~ 38,7	
Množství tuku v těle	40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 400	18,0 kg	8,9 ~ 17,7	
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	60,9 kg (41,4 ~ 50,6)	Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku	83,3 kg (53,8 ~ 67,0)	

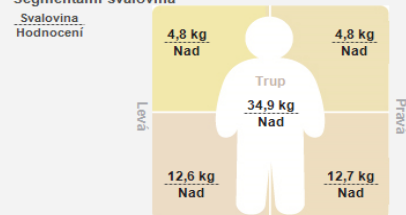
Diagnóza obezity

	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti	30,2	18,5 ~ 25,0	$BMI = \frac{Hmotnost, kg}{(Výška, m)^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle	17,8	10,0 ~ 20,0	$\% \text{ tuku v těle} = \frac{Tuk, kg}{Hmotnost, kg} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,85	0,80 ~ 0,90	$Poměr \text{ pasu a boků} = \frac{Obvod \text{ pasu, cm}}{Obvod \text{ boků, cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr	2169	2044 ~ 2416	

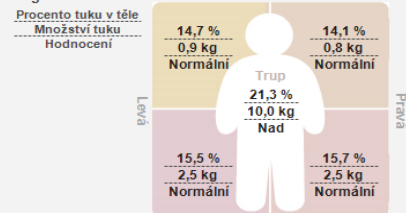
Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	- 3,3 kg
-------------------	--------	---------------	----------

Segmentální svalovina



Segmentální tuk



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup těla	Prava noha	Leva noha
20kHz :	242,1	248,7	19,9	195,8	195,6
100kHz :	210,8	217,5	16,2	168,6	170,0

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 101,3kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)											
Chůze	203	Jogging	355	Cyklistika	304	Plavání	355	Horolezectví	330	Aerobic	355
Stolní tenis	229	Tenis	304	Fotbal	355	Orientální šerm	507	Gate ball	192	Badminton	229
Racket ball	507	Tae-kwon-do	507	Squash	507	Basketball	304	Skákání na laně	355	Golf	178
Klíky	posilování horní části těla	sedy-lehy	posilování břišních svalů	zvedání závaží	posilování lýtce od bolesti zad	posilování s činkami	posilování cvičení svalů	elastická gumová cvičení svalů	dřepy	udržování svalů dolní části těla	

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

• Doporučený denní příjem kalorií

2800 kcal

Vstupní měření cvičence 7

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175	100 115 130 145 160 175	145 160 175	62,6 ~ 84,7
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150	100 110 120 130 140 150	130 140 150	31,7 ~ 38,7
Množství tuku v těle	40 60 80 100 160 220 280 340 400	100 160 220 280 340 400	220 280 340 400	8,9 ~ 17,7
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	57,2 kg (41,4 ~ 50,6)	Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku	78,3 kg (53,8 ~ 67,0)	

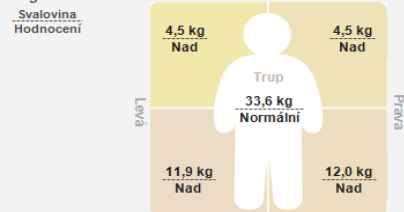
Diagnóza obezity

	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti	30,3	18,5 ~ 25,0	$BMI = \frac{\text{Hmotnost, kg}}{(\text{Výška, m})^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	22,9	10,0 ~ 20,0	$\% \text{ tuku v těle} = \frac{\text{Tuk, kg}}{\text{Hmotnost, kg}} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,92	0,80 ~ 0,90	$\text{Poměr pasu a boků} = \frac{\text{Obvod pasu, cm}}{\text{Obvod boků, cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr	2062	2049 ~ 2422	

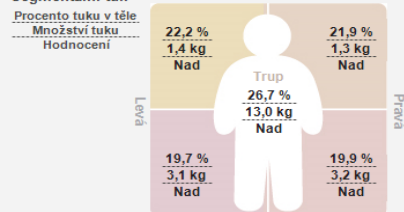
Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	- 9,4 kg
-------------------	--------	---------------	----------

Segmentální svalovina



Segmentální tuk



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup	Prava noha	Leva noha
20kHz :	270,7	275,8	23,0	223,4	226,6
100kHz :	236,5	241,4	18,0	192,5	196,7

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 101,6kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)							
Chůze	Jogging	Cyklistika	Plavání	Horolezectví	Aerobic	Stolní tenis	Tenis
203	356	305	356	331	356	230	305
Racket ball	Tae-kwon-do	Fotbal	Orientální šerm	Gate ball	Badminton	508	508
508	508	356	508	193	230	Squash	Basketball
Kliky	sedy-lehy	zvedání závaží	posilování s činkami	Skákání na laně	Golf	508	305
posilování horní části těla	posilování předních svalů	prevence od bolesti zad	posilování cvičení svalů	elastická guma cvičení svalů	179	dřepy	udržování svalů dolní části těla

• Jak to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Doporučený denní příjem kalorií

2100 kcal

Výstupní měření cvičence 7

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Jednotka %	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175	76,4 kg			60,6 ~ 82,0
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150	38,6 kg			30,6 ~ 37,4
Množství tuku v těle	40 60 80 100 160 220 280 340 400	8,4 kg			8,6 ~ 17,1
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	50,0 kg (40,1 ~ 49,0)	Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku	68,0 kg (52,0 ~ 64,9)		

Diagnóza obezity

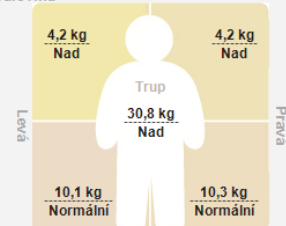
	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti (kg/m ²)	23,6	18,5 ~ 25,0	$BMI = \frac{Hmotnost, kg}{(Výška, m)^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	10,9	10,0 ~ 20,0	$\% \text{ tuku v těle} = \frac{Tuk, kg}{Hmotnost, kg} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,84	0,80 ~ 0,90	$Poměr \text{ pasu a boků} = \frac{Obvod \text{ pasu, cm}}{Obvod \text{ boků, cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr (kcal)	1840	1632 ~ 1913	

Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	0,0 kg
-------------------	--------	---------------	--------

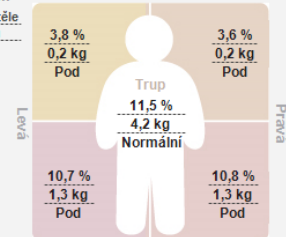
Segmentální svalovina

Svalovina
Hodnocení



Segmentální tuk

Procento tuku v těle
Množství tuku
Hodnocení



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup	Prava noha	Leva noha
20kHz :	259,8	263,4	19,0	236,5	241,0
100kHz :	231,0	234,4	15,5	210,8	214,4

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 76,4kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)						
Chůze 153	Jogging 267	Cyklistika 229	Plavání 267	Horolezectví 249	Aerobic 267	
Stolní tenis 173	Tenis 229	Fotbal 267	Orientální šerm 382	Gate ball 145	Badminton 173	
Racket ball 382	Tae-kwon-do 382	Squash 382	Basketball 229	Skákání na laně 267	Golf 134	
Kliky posilování horní části těla	sedy-lehy posilování břišních svalů	zvedání závaží prevence od bolesti zad	posilování s činkami cvičení svalů	elastická guma cvičení svalů	dřepy udržování svalů dolní části těla	

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Doporučený denní příjem kalorií

2400 kcal

Vstupní měření cvičence 8

Tělesná kompozice

	Pod	Normální	Nad	Jednotka %	Normální rozmezí
Hmotnost	55 70 85 100 115 130 145 160 175	75,6 kg			60,6 ~ 82,0
SMM Množství kosterního svalstva	70 80 90 100 110 120 130 140 150	38,4 kg			30,6 ~ 37,4
Množství tuku v těle	40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340 360 380 400	8,1 kg			8,6 ~ 17,1
Celková voda v těle Celkové množství vody v těle	49,5 kg (40,1 ~ 49,0)	Čistá hmotnost těla Čistá hmotnost bez tuku	67,5 kg (52,0 ~ 64,9)		

Diagnóza obezity

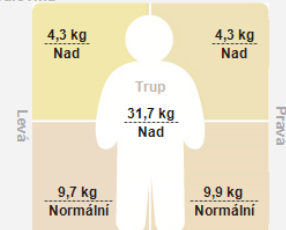
	Hodnoty	Normální rozmezí	
BMI Index tělesné hmotnosti (kg/m ²)	23,3	18,5 ~ 25,0	$BMI = \frac{Hmotnost, kg}{(Výška, m)^2}$
% tuku v těle Procento tuku v těle (%)	10,7	10,0 ~ 20,0	$\% \text{ tuku v těle} = \frac{Tuk, kg}{Hmotnost, kg} \times 100$
Poměr pasu a boků Poměr pasu a boků	0,88	0,80 ~ 0,90	$Poměr \text{ pasu a boků} = \frac{Obvod \text{ pasu, cm}}{Obvod \text{ boků, cm}}$
Minimální kalorická potřeba Základní metabolický poměr (kcal)	1827	1619 ~ 1897	

Kontrola svaloviny-tuku

Kontrola svalstva	0,0 kg	Kontrola tuku	0,0 kg
-------------------	--------	---------------	--------

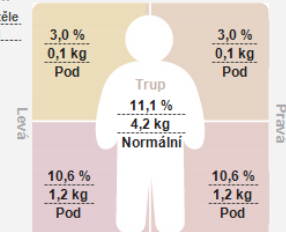
Segmentální svalovina

Svalovina
Hodnocení



Segmentální tuk

Procento tuku v těle
Množství tuku
Hodnocení



* Segmentální tuk je odhadován

Impedance

Z	Prava ruka	Leva ruka	Trup	Prava noha	Leva noha
20kHz :	258,8	259,4	19,3	266,7	273,0
100kHz :	230,5	232,3	15,9	235,1	240,3

* Předložte Vaše výsledky při konzultaci s Vaším poradcem či trenérem.

Cvičební plán

Naplánujte si svůj týdenní cvičební program z následujících možností a snižte pomocí nich svou váhu.

Výdej energie při každé aktivitě (výchozí hmotnost: 75,6kg /Délka: 30min./Jednotka: kcal)						
Chůze 151	Jogging 265	Cyklistika 227	Plavání 265	Horolezectví 246	Aerobic 265	
Stolní tenis 171	Tenis 227	Fotbal 265	Orientální šerm 378	Gate ball 144	Badminton 171	
Racket ball 378	Tae-kwon-do 378	Squash 378	Basketball 227	Skákání na laně 265	Golf 133	
Kliky posilování horní části těla	sedy-lehy posilování břišních svalů	zvedání závaží prevence od bolesti zad	posilování s činkami cvičení svalů	elastická guma cvičení svalů	dřepy udržování svalů dolní části těla	

• Jak na to

1. Vyberte si pravidelné a preferované aktivity na levé straně.
2. Uvedená spotřeba energie je počítána po 30 minutách cvičení.
3. Vyplňte níže uvedená místa aktivitami, jenž jste zvolili na 7 dní.
4. Spočítejte si celkovou spotřebu energie za týden.
5. Zjistěte předpokládaný úbytek na váze pomocí níže uvedeného vzorce.

Výpočet pro předpokládaný úbytek váhy za měsíc (měsíc = 4 týdny)

Celkový výdej energie (kcal/týden) × 4 týdny : 7700

• Doporučený denní příjem kalorií

2400 kcal

Výstupní měření cvičence 8

Příloha 2

Ukázka cvičební jednotky intervenčního programu

Den 23. 03. 2017

- Rozcvičení a rozehrání:
 - prokroužení a rozhýbání kloubního aparátu
 - rozcvičení v kruhu, skákací panák, každý cvičenec počítá nahlas do deseti a přitom všichni cvičenci. Ob cvičence se střídá poloha nohou do stran a čelně. Celé se zopakuje dvakrát.
 - po rozcvičení následovalo protažení celého pohybového aparátu
- Kruhový trénink: 25s cvičení, 10s pauza, dvě série

Cvik č. 1 – Boční výpad s oporou o unoženou končetinu, obtížnost cviku se koriguje hloubkou pokrčení stejné nohy, procvičujeme oblast dolních končetin - přímý sval stehenní, sval dvojhlavý, sval krejčovský, velký sval hýžd'ový, dlouhý přitahovač, velký přitahovač, široký sval vnější (Manocchia, 2014).

Cvik č. 2 – TRX záda, veslování - mírný stoj rozkročný, mírný záklon, předpažit následně paže skrčit, TRX chytit před tělem, paže natažené, dlaně k sobě. Lokty držet u těla. V počátku cviku táhneme zády, nikoli pažemi, dochází k procvičení zad a horních končetin.

Cvik č. 3 – Vzpor, dolní končetiny s oporou o gym. míč a po té z prkna do hory. Špičkami se opíráme o gym. míč, přitáhneme míč k sobě, trup a pánev se zdvihá dopředu a vzhůru, trup a hlava směřuje k zemi, procvičujeme hlavně velký prsní sval, sval šikmý břišní, napínač stehenní povázky, bedrokyčelní sval, sval přímý stehenní, sval deltový, široký sval zádový, čtyřhranný sval bederní a mnohé další (Manocchia, 2014).

Cvik č. 4 – Přeskoky přes švihadlo – během přeskoků dochází ke kontaktu s podložkou pouze špičky chodidel, jednodušší varianta přeskoků přes švihadlo je s meziskokem, dochází k procvičení svalstva dolních končetin, jedná se o skvělý trénink odrazové síly.

Cvik č. 5 – Kolečko – kolečko se drží v rukou. Značná část váhy těla se posouvá s kolečkem vpřed a dolů s protažením paží a trupu do přímky. Kolena jsou opřena o podložku a nehýbají se, tvoří oporu. Obtížnost korigujeme polohou trupu, procvičuje hlavně široký sval zádový, trojhlavý sval pažní, velký sval oblí, velký prsní sval, přední

pilovitý sval, přímý sval břišní, bedrokyčelní sval, břišní šikmý sval, přímý sval stehenní a mnohé další (Manocchia, 2014).

Cvik č. 6 – Výpony lýtek s oporou o stěnu, v základní pozici již paty držíme mírně nad podložkou, poté provedeme propnutí kotníků a stojíme pouze na špičkách chodidel, cvik provádíme pomalu, procvičení dolních končetin.

Cvik č. 7 – Prkno – tělo se drží ve vodorovné pozici v podporu ležmo, lopatky nevystupují, v jednodušší variantě lze klečat na kolenou, procvičujeme vzpřimovače páteře, přední pilovitý sval, velký sval prsní, deltový sval přední, sval krejčovský, přímý sval stehenní, sval holenní přední, bedrokyčelní sval, a další.

Cvik č. 8 – Dřep široký – přeskok – dřep úzký, jde o dynamický přechod mezi úzkým a širokým dřepem s meziskokem, kdy jsou chodidla u sebe, obtížnost si určíme hloubkou pokrčení v kolenou, dochází k procvičení svalů dolních končetin.

Cvik č. 9 – Vzpor klečmo, unožování pokrčené nohy. Cvik provádíme tahem a pomalu, dochází k procvičení hlavně velkého, středního a malého svalu hýžd'ového.

Cvik č. 10 – Zvedání natažených nohou (pokrčených nohou) ve visu na žebřinách. Z visu se nohy zvedají před tělo. V konečné fázi svírají pravý úhel. Lehčí varianta je s pokrčenými dolními končetinami v kolenou, (procvičujeme hlavně sval přímý břišní, sval šikmý břišní, sval bedrokyčlostehenní, široký sval zádový, sval oblý malý, velký, rombické svaly, sval trapézový, vzpřimovače páteře, aj.), (Manocchia, 2014).

Cvik č. 11 – Vzpor ležmo, současné zvedání křížem horní a dolní končetiny, cvik provádíme tahem s lehkou výdrží, (dochází ke komplexnímu procvičení, kde se zapojuje trojhlavý sval pažní, prsní svaly, deltový sval, vzpřimovače páteře, hýžd'ové svaly a mnohé další).

Cvik č. 12 – Leh na břicho, paty k sobě, vzpažit, při zvednutí hrudníku dochází k pokrčení horních končetin v loktech a stažení lopatek k sobě, dlanějdou v pěst a hrudník se zvedá nad podložku, cvik provádíme pomalu tahem, procvičujeme hlavně mezilopatkové svaly a vzpřimovače páteře.

- Protážení a uklidnění:
 - nejprve dochází k vydýchání a lehkému uvolnění
 - následuje důkladné protážení celého pohybového aparátu
 - nakonec je leh na podložce a soustředění směřuje pouze na správné dýchání, dochází k hlubokému uvolnění.

Příloha 3

**Kondiční pohybový program a kompenzačně cvičební
program**



**Katedra výchovy ke zdraví
centrum zdravého životního stylu
PF JU v Českých Budějovicích v akademickém roce 2017**

PONDĚLÍ – kompenzační cvičení
ÚTERÝ – posilování a rozvoj fyzické kondice
ČTVRTEK – posilování a rozvoj fyzické kondice
vždy v čase 18:00-19:30 od 20.2. do 18.5.2017

v tělocvičně D114 PF, Dukelská 9, Č. Budějovice
CENA: 300,-/semestr (č. ú.: 104725778/0300, VS: 91125)

LEKTORŮ: Petra Pavlíková, Monika Petrželová, David Strnad
KONTAKT: pondělní cvičení - petapavlikova@seznam.cz
úterní a čtvrteční: muži - davidtkd1@gmail.com ženy - petrzelova8@seznam.cz

SUPERVIZOR: Mgr. Michaela Pospíšilová, DP5

Informační leták

12 Abstrakt

STRNAD, D. *Analýza změn ve složení těla u skupiny cvičících mužů ve věku 25-35 let během intervenčního programu pomocí přístroje InBody 230*. České Budějovice, 2018. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Mgr. Michaela Pospíšilová, DiS.

Klíčová slova: složení těla, kruhový trénink, kondiční pohybový program, muži, metabolismus

Práce na téma „Analýza změn ve složení těla u skupiny cvičících mužů ve věku 25-35 let během intervenčního programu pomocí přístroje InBody 230“. Práce se zabývá změnami ve složení těla u skupiny cvičících mužů ve věku 25 -35 let. Teoretická část je zaměřena na složení lidského těla, zaměřena je hlavně na složení kosterní svaloviny, tukové tkáně a vody. Do práce jsou zakomponovány základní složky lidského metabolismu a metabolismu jednotlivých makroživin. Na to navazují formy tréninku a adaptace lidského organismu na ně. Teoretická část je zakončena charakteristikou věkového rozmezí 25 - 35 let u mužské populace. V praktické části jsou zpracována data ze vstupního a výstupního měření a jejich zhodnocení, použité metody a organizace výzkumného šetření.

13 Abstract

Analysis of changes in body composition in the group of men between 25-35 years old through the intervention program using InBody 230.

Keywords: body composition, circuit training, fitness movement program, men, metabolism

This thesis deals with the topic of „Analysis of changes in body composition in the group of men between 25-35 years old through the intervention program using InBody 230“. The work deals with the changes in the composition of the body in a group of exercising men between 25-35 years. The theoretical part is focused on the composition of the body, especially skeletal muscle, adipose tissue and water. The topics mentioned in this theses are: basic components of human metabolism and the metabolism of macronutrients. This is followed by forms of training and adaptation of the human organism to these forms. The theoretical part is ended by the characteristic of the measured group of men between 25-35 years old. In the practical part there are included the data from the input and output measurements and their evaluation, used methods and the organisation of the research investigation.