

Univerzita Karlova v Praze

3. lékařská fakulta

Bakalářská práce

2017

David Rejl

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

Ústav výživy



David Rejl

Účinky cyklické ketogenní diety v kombinaci s fyzickou aktivitou na redukci hmotnosti

*Effect of cyclic ketogenic diet in combination with
physical activity on weight reduction*

Bakalářská práce

Praha

2017

Autor práce: **David Rejl**

Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**

Bakalářský studijní obor: **Veřejné zdravotnictví**

Vedoucí práce: **Mgr. Dana Hrnčířová, Ph.D.**

Pracoviště vedoucího práce: **Ústav výživy 3. LF**

Předpokládaný termín obhajoby: **31. 5. 2017**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracoval samostatně a použil výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3.LF UK jsou totožné.

V Praze dne 9. 5. 2017

David Rejl

Poděkování

Chtěl bych poděkovat mé vedoucí práce Mgr. Daně Hrnčířové, Ph.D. za její ochotu, cenné rady, konzultace a odborné vedení při tvorbě bakalářské práce. Dále mé poděkování patří všem respondentům, kteří byli ochotni podstoupit dietní plán sloužící výzkumné části této práce.

David Rejl, 2017

ANOTACE

Předmětem této bakalářské práce je problematika cyklické ketogenní diety v kombinaci s fyzickou aktivitou na redukci hmotnosti. Skládá se ze dvou částí- teoretické a výzkumné.

V teoretické části je popsána fyziologie ketózy a ketolátek, využití ketogenní diety v lékařské praxi, ketogenní a cyklická ketogenní dieta, tvorba dietního plánu a na závěr vedlejší a negativní účinky diety na lidský organismus.

Výzkumná část je zaměřena na hodnocení cyklické ketogenní diety s cílem redukce tělesné hmotnosti. K tomuto účelu byl sestaven dietní plán, na míru každému respondentovi, který byl dodržován po dobu 5 týdnů. Před a po skončení dietního režimu bylo respondentům změřeno tělesné složení, za pomoci bioimpedance. Během diety byl respondenty vyplňován každý týden dotazník, který sloužil k zaznamenání negativních dopadů a pocitů během dietního režimu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Ketóza, ketony, ketogenní dieta, cyklická ketogenní dieta, dietní plán

TITLE

Effect of cyclic ketogenic diet in combination with physical activity on weight reduction

ANNOTATION

The subject of this bachelor thesis is the issue of cyclic ketogenic diet in combination with physical activity for reduction of weight. It consists of two parts - theoretical and research.

The theoretical part describes the physiology of ketose and ketone, the use of ketogenic diet in medical practice, the ketogenic and cyclic ketogenic diet, the creation of a diet plan and, finally, the side and negative effects of diets on the human organism.

The research part focuses on the evaluation of cyclic ketogenic diet in order to reduction of weight. For this purpose, a diet plan, drawn up for each respondent, was maintained for 5 weeks. Before and after the dietary regimen, the body composition was measured by bioimpedance. The respondents in the diet filled in a questionnaire every week, which was used to record the negative effects and feelings during the dietary regimen.

KEY WORDS

Ketosis, ketones, ketogenic diet, cyclical ketogenic diet, diet plan

Obsah

Úvod.....	12
1. Cíle práce.....	13
2. Teoretická část	14
2.1. Fyziologie ketolátek a ketózy	14
2.1.1. Ketolátky.....	14
2.1.1.1. Tvorba ketolátek.....	14
2.1.1.2. Lipolýza	15
2.1.1.3. Aktivace mastných kyselin a jejich transport.....	15
2.1.1.4. Beta-oxidace.....	15
2.1.1.5. Využití ketolátek	16
2.1.2. Ketóza	16
2.1.2.1. Ketoacidóza.....	16
2.2 Ketogenní dieta v terapii.....	17
2.3. Standartní ketogenní dieta	17
2.3.1. Makroživiny	17
2.3.2. Sacharidy.....	19
2.3.3. Bílkoviny.....	20
2.3.4. Tuky.....	21
2.3.5. Voda.....	23
2.3.6. Kofein	24
2.3.7. Umělá sladidla	24
2.4. Cyklická ketogenní dieta	25
2.4.1. Carb-load.....	26
2.4.1.1. Množství sacharidů.....	26

2.4.1.2.	Typ sacharidů	27
2.4.1.3.	Načasování příjmu sacharidů	27
2.4.1.4.	Bílkoviny a tuky	27
2.5.	Tvorba dietního plánu.....	28
2.5.1.	Hodnocení účinnosti diety	28
2.5.2.	Měření množství tělesného tuku.....	29
2.5.2.1.	Podvodní vážení	29
2.5.2.2.	Duální rentgenová absorpciometrie.....	30
2.5.2.3.	Kaliperace	30
2.5.2.4.	Bioelektrická impedance (BIA).....	30
2.5.3.	Nastavení kalorického příjmu	31
2.5.3.1.	Celkový energetický příjem	31
2.5.3.2.	Výpočet celkového energetického příjmu	31
2.5.3.2.1.	Bazální metabolismus	31
2.5.3.2.2.	Termický efekt pohybové aktivity	32
2.5.3.2.3.	Termický efekt trávení.....	33
2.5.4.	Nastavení kalorického příjmu dle cíle	33
2.5.4.1.	Redukce tělesného tuku	34
2.5.4.2.	Nabírání svalové hmoty	34
2.6.	Vedlejší účinky ketogenní diety na lidský organismus	35
2.6.1.	Snížená chuť k jídlu.....	35
2.6.2.	Cholesterol	36
2.6.3.	Únava	37
2.6.4.	Mozek a soustředění	37
2.6.5.	Ledviny a játra.....	37

2.6.6.	Poruchy vyprazdňování	38
2.6.7.	Vitamínový a minerální deficit.....	38
2.6.8.	Elektrolyty.....	38
2.6.9.	Kůže, nehty a vlasy.....	39
3.	Praktická část	40
3.1.	Metodika výzkumu.....	40
3.2	Kazuistika č. 1 (K1).....	41
3.2.1	Tělesná hmotnost.....	42
3.2.2.	Rozsah tuku.....	43
3.2.3.	Svalová hmota	44
3.2.4.	Tělesná voda.....	45
3.2.5.	Útrobní tuk	46
3.2.6.	Negativní dopady diety	47
3.2.7.	Vysoko-sacharidová dieta (VSD).....	49
3.2.7.1.	Tělesná hmotnost.....	50
3.2.7.2.	Rozsah tuku.....	51
3.2.7.3.	Svalová hmota.....	52
3.2.7.4.	Tělesná voda.....	53
3.2.7.5.	Útrobní tuk	53
3.2.8.	Porovnání výsledků CKD a VSD.....	54
3.3.	Kazuistika č. 2 (K2).....	56
3.3.1	Tělesná hmotnost.....	56
3.3.2	Rozsah tuku.....	57
3.3.3	Svalová hmota	57
3.3.4	Tělesná voda.....	58

3.3.5	Útrobní tuk	58
3.3.6	Negativní dopady diety	59
3.3.7	Měření po půl roce.....	60
3.3.7.1	Tělesná hmotnost.....	61
3.3.7.2	Rozsah tuku.....	61
3.3.7.3	Svalová hmota	62
3.3.7.4	Tělesná voda.....	63
3.3.7.5	Útrobní tuk	64
3.3.8	Srovnání výsledků CKD před dietou, po ní, a po 6 měsících	65
4	Diskuze	66
4.1	Kazuistika č.1	66
4.2	Kazuistika č. 2.....	68
5	Závěr.....	70
6	Použitá literatura	72
7	Přílohy	76
	Příloha A: Dietní plán: cyklická ketogenní dieta.....	77
	Příloha B: výzkumný dotazník	91

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Porovnání příjmu živin běžné (vyvážené) a ketogenní diety (21, str. 103)	18
Tabulka 2 Množství bílkovin dle tělesné aktivity (21)	21
Tabulka 3 Doporučené procentuální zastoupení tělesného tuku u mužů a žen v závislosti na věku (31)	29
Tabulka 4 Tělesná hmotnost K1	42
Tabulka 5 Množství tělesné tukové hmoty K1	43
Tabulka 6 Svalová hmota K1	44
Tabulka 7 Tělesná voda K1	45
Tabulka 8 Úroveň útrobního tuku K1	46
Tabulka 9 Tělesná hmotnost VSD	50
Tabulka 10 Množství tělesné tukové hmoty VSD	51
Tabulka 11 Svalová hmota VSD	52
Tabulka 12 Tělesná voda VSD	53
Tabulka 13 Úroveň útrobního tuku VSD	53
Tabulka 14 Srovnání výsledků CKD a VSD K1	54
Tabulka 15 Srovnání výsledků CKD a VSD K1 -2-	55
Tabulka 16 Tělesná hmotnost K2	56
Tabulka 17 Množství tělesné tukové hmoty K2	57
Tabulka 18 Svalová hmota K2	57
Tabulka 19 Tělesná voda K2	58
Tabulka 20 Úroveň útrobního tuku K2	58
Tabulka 21 Tělesná hmotnost K2 po půl roce	61
Tabulka 22 Množství tělesné tukové hmoty K2 po půl roce	61

Tabulka 23 Svalová hmota K2 po půl roce	62
Tabulka 24 Tělesná voda K2 po půl roce.....	63
Tabulka 25 Úroveň útrobního tuku K2 po půl roce.....	64
Tabulka 26 Porovnání výsledků CKD před dietou, po ní, a po 6 měsících K2	65

Úvod

Když se řekne pojem ketogenní dieta, někteří lidi si představí typ diety, při kterém jsou v těle přítomny ketolátky. Jiní si zase představí dietu, při které je omezen přísun sacharidů z potravy. Kdo z nich má ale pravdu?

Oba názory mají pouze částečnou pravdu. Při ketogenní dietě jsou v krvi opravdu přítomny ketolátky a tělo se nachází v tzv. ketóze, a příjem sacharidů je také omezen, ale tyto faktory mají i jiné typy diet nebo stavy organismu. Ketolátky se v krvi objevují např. při ketoacidóze, což je patologický stav, který nastává při špatné kompenzaci diabetes mellitus. Sníženým příjmem sacharidů se vyznačuje i proteinová dieta.

Za normálních podmínek tělo využívá jako hlavní zdroj energie kombinaci sacharidů, proteinů a lipidů, přičemž převažuje využití sacharidů. Při vyčerpání sacharidových zásob je tělo nuceno sáhnout po alternativním zdroji energie, jednou z možností jsou mastné kyseliny (FFA). Tento zdroj však nedokáže využít všechny orgány v těle, a proto přicházejí na řadu ketolátky, které dokáže zpracovat i mozková tkáň.

1. Cíle práce

Cílem práce je v teoretické části představit ketogenní dietu, jako terapeutický prostředek při léčbě řady onemocnění a jako možnost, jak dosáhnout vysněné postavy. Dále představuji konkrétní postupy, jak nastavit cyklickou ketogenní dietu přesně podle cíle jedince. Praktická část má za úkol představit cyklickou ketogenní dietu v praxi při redukci tělesné váhy jedince a její vhodnosti pro redukci tělesné hmotnosti u konkrétního klienta ve srovnání s vysokosacharidovou. Body zájmu byly hlavně množství zredukované tukové tkáně a úbytek svalové hmoty během dietního režimu. Dále přítomnost negativních účinků diety na respondenty a jejich sportovní výkon. Obsahem praktické práce jsou i přidané konkrétní dietní plány respondentů, jako inspirace pro tvorbu vlastního dietního plánu.

2. Teoretická část

2.1. Fyziologie ketolátek a ketózy

2.1.1. Ketolátky

Jsou produktem oxidace mastných kyselin. Vznikají v játrech z acetyl-CoA. Slouží jako zdroj energie pro periferní tkáně, zejména srdce, ledviny a kosterní svaly. Mozek je dokáže v případě nutnosti využít také. Rozlišujeme celkem 3 ketolátky: kyselina acetoctová, kyselina β -hydroxymáselná a aceton. Jako zdroj energie může být použita jenom kyselina acetoctová a kyselina β -hydroxymáselná. Aceton je vydechován spolu s oxidem uhličitým a vylučován močí. Proto lze z moči zjistit, zda probíhá ketóza.

Tvorba ketolátek v těle může být způsobena mnoha faktory. Všechny tyto faktory, však mají společnou nízkou hladinu glykogenu v těle. Sníženou hladinu glykogenu vyvolá např. hladovění, nadměrná fyzická aktivita, redukční diety, ale i DM 2. typu, kdy hladina glukózy v krvi je sice vyšší než norma, ale chybí inzulin, který by tyto molekuly přesunul do buněk.

2.1.1.1. Tvorba ketolátek

V lidském těle neustále probíhá syntéza a dekompozice, lipogeneze a lipolýza, tukových zásob. Pokud je tento proces vychýlen k jedné či druhé straně, nastává rozvrat. Ketolátky se tvoří při zvýšené lipolýze. Tento proces nastává, když dojde ke snížení koncentrace inzulinu v séru, doprovázené zhoršeným přesunem glukózy do buněk a vznikem glycerolu v tukové tkáni. To způsobí tzv. mobilizaci depotního tuku, tzn. vyplavování mastných kyselin do krve. (17)

Ketolátky jsou tvořeny v mitochondriích hepatocytů, odkud následně přecházejí do krve, kde jsou využity dle potřeby. Syntéza ketolátek probíhá v matrix mitochondrie.

Přeměna lipidů na zdroj energie probíhá ve třech fázích:

- a) Lipolýza
- b) Aktivace mastných kyselin a jejich transport
- c) Beta-oxidace

2.1.1.2. Lipolýza

Lipolýza je v těle řízena enzymem HSL, hormon-senzitivní lipáza. Rozkladem triacylglycerolů (TAG) vznikají molekuly mastných kyselin a glycerol. Mastné kyseliny jsou pak přeneseny do jater za pomoci sérového albuminu, na který se vážou. Glycerol zůstává volně přístupný v plazmě a následně se využívá jako meziprodukt při glykolýze i glukoneogenezi. HSL je řízen hormonálně, přičemž inzulin jeho hladinu snižuje a glukagon a katecholaminy jeho hladinu zvyšují.

2.1.1.3. Aktivace mastných kyselin a jejich transport

K aktivaci mastných kyselin dochází v cytosolu, na vnější mitochondriální membráně. Odtud následně přechází do matrix. Přejít je ovlivněn délkou řetězce mastných kyselin. Kyseliny s délkou řetězce do C_{10} vstupují zcela volně. $C_{11} - C_{18}$ vstupují za pomoci karnitinového přenašeče a molekuly nad C_{18} nemohou projít. Molekuly $C_{11} - C_{18}$ přecházejí za pomoci karnitinu. Molekula mastné kyseliny potřebuje vyměnit vazbu na koenzym A za novou, tím je karnitin. Za pomoci této výměny se acyl-CoA dostává do matrix mitochondrie, kde podléhá beta-oxidaci. Molekuly C_{18} a větší jsou i přesto využity, k tvorbě karnitinu, tyto procesy ale nevedou k tvorbě ATP.

2.1.1.4. Beta-oxidace

Děj, díky kterému se mastné kyseliny s lichým řetězcem mohou účastnit glukoneogeneze. Produktem beta-oxidace je kyselina octová ve formě acetyl-CoA a molekula mastné kyseliny, která je zkrácena o dva atomy uhlíku. Mastná kyselina se vrací do beta-oxidace a je znovu zkrácena, acetyl-CoA vstupuje do citrátového cyklu. Betaoxidace může probíhat jen za aerobních podmínek

Acetyl-CoA může vstoupit do citrátového cyklu jen za podmínek, že probíhá glykolýza. Akceptorem je kyselina oxaloctová, která vzniká z kyseliny

pyrohroznové a ta vzniká, jen když probíhá glykolýza. Při snížené glykolýze se proto výrazně zvyšuje množství acetyl-CoA. Molekuly acetátu následně kondenzují, a tak vznikají ketolátky. (17)

2.1.1.5. Využití ketolátek

Jak již bylo zmíněno, ketolátky jsou zdrojem energie při nedostatku glukózy těla. K využití dochází jen extrahepatálně, jaterní buňky je nejsou schopny využít, protože neobsahují potřebný enzym. Srdce, ledviny a kosterní svalstvo v ketóze preferují ketolátky jako hlavní zdroj energie. Mozek se s nedostatkem glukózy srovnává pomaleji, ale i on je pak schopen zhruba z 50 % čerpat energii pouze z ketolátek.

2.1.2. Ketóza

Ketóza je pro tělo zcela fyziologický stav, při kterém dochází k využití ketolátek jako zdroj energie. Do ketózy se organismus dostává zhruba po 2-3 dnech, kdy tělo spotřebuje veškerý zásobní glykogen. Pro tento stav je tedy typické zvýšené množství ketolátek a snížené množství inzulínu v krvi. Člověk se do stavu ketózy dostává sníženým příjmem sacharidů ve stravě, udává se hodnota pod 50 g / den, ale někteří jedinci musí snížit příjem až na minimum, aby dosáhli ketózy. (34)

2.1.2.1. Ketoacidóza

Ketoacidóza je velice patologický stav organismu. Dochází k překyselení krve, snížení pH. Na rozdíl od ketózy je tento stav doprovázen nejen zvýšeným množstvím ketolátek v krvi, ale i zvýšeným množstvím glukózy. Na vině je tedy nízké pH krve a vysoká hladina glukózy v krvi, ketony jsou pouze důsledkem tohoto procesu. Tento stav nastává velice často při nekompenzovaném diabetu prvního typu, ale může vzniknout i u diabetu druhého typu. Příčinou může být také nadměrné požití alkoholu, tzv. alkoholická ketoacidóza. Existuje i těhotenská ketóza.

2.2 Ketogenní dieta v terapii

Ketogenní dieta se v terapii využívá již od 20. století. Využití nalezla u dětí s epilepsií. Je prokázáno, že ketoacidóza snižuje výskyt křečí. Tohoto účinku se dá dosáhnout i při dietě bohaté na tuky, kde tuky tvoří více než 80 % denního energetického příjmu.

Klasická ketogenní dieta, zavedená v USA na dětských klinikách, dodává dětem, které nereagují anebo nedostatečně reagují na farmakoterapii epilepsie, 99 % energie ve formě tuků. Poměr tuků na straně jedné k proteinům a sacharidům na straně druhé, vztažený na hmotnost, je 4:1. Doplnují se vitamíny a minerály. (17, str. 410)

Je však nutné zmínit, že tato varianta léčby nevyhovuje každému dítěti a není dlouhodobě použitelná. Kvůli nedostatečnému příjmu základních živin, může u dětí inhibovat růst a tělesný vývoj. Dieta se osvědčila u dětí ve věku 2-5 let, starší děti už takto jednostrannou dietu nesnášejí.

Rizika této diety jsou spojována se vznikem nefrolitiázy, která se vyvíjí u 5 % pacientů. (17, str. 410)

V dnešní moderní společnosti, v době módních diet, se ketogenní dieta stala také velice oblíbenou možností, jak shazovat tělesný tuk nebo dokonce nabírat čistou svalovou hmotu.

2.3. Standartní ketogenní dieta

2.3.1. Makroživiny

Většina diet pracuje na vzájemném poměru makroživin: bílkovin, sacharidů a tuků, např. 25 % bílkovin, 60 % sacharidů a 15 % tuků. U ketogenní diety toto není možné, protože se odvíjí podle množství sacharidů, které by nemělo přesáhnout 50 g. Čím menší množství sacharidů je konzumováno, tím více se prohlubuje stav ketózy.

Obecně můžeme ketogenní dietu označit jako lowcarb diet neboli nízkosacharidovou. Další možností je vysoko-bílkovinná nebo vysoko-tuková dieta. Všechny názvy jsou však pouze částečné a mohou zahrnovat více typů diet.

První možností, kterou využívají zejména sportovci je pouze omezit příjem sacharidů pod již zmíněných 50 g a ostatní makroživiny, bílkoviny a tuky, konzumovat bez omezení. Tento typ diety je používán při snaze zvýšit svojí tělesnou hmotnost. Ze zdravotního hlediska je tato varianta ale velice nebezpečná, kvůli zvýšenému zatížení jater a ledvin, při nadměrné konzumaci bílkovin, která často přesahuje až 3 g bílkovin na kg tělesné hmotnosti.

Další možností, kterou využívá zejména široká veřejnost a nutriční terapeuti a poradci, je omezit počet sacharidů do 50 g a zároveň nastavit příjem bílkovin na určitou hodnotu, nejčastěji v rozmezí 1- 1,5 / kg tělesné hmotnosti jedince, přičemž se hodnota liší dle fyzické zátěže jedince a cíle diety.

Porovnání makroživin s běžným režimem stravování (vyváženým) ukazuje tabulka níže.

	Vyvážená dieta				Ketogenní dieta			
<i>Studie</i>	Kalorie	Bílkoviny	Sacharidy	Tuky	Kalorie	Bílkoviny	Sacharidy	Tuky
<i>Larosa</i>	1995	96	171	113	1461	107	6	108
<i>Fisher</i>	nezapsáno				2136	121	24	172
<i>Yudkin</i>	2330	84	216	124	1560	83	67	105

Tabulka 1 Porovnání příjmu živin běžné (vyvážené) a ketogenní diety (21, str. 103)

Vysoký příjem potravin živočišného původu je však spojen i s vyšším příjmem cholesterolu. Udává se, že vyvážená strava obsahuje přibližně 300- 500mg

cholesterolu denně. Doporučená denní dávka je do 300 mg za den. U ketogenní diety se tato hodnota pohybuje dle množství kalorií, které jedinec přijme. Na 1400 cal / den připadá přibližně 828 mg cholesterolu a při příjmu 2100 cal / den to je dokonce 1500 mg. (22, str. 103)

2.3.2. Sacharidy

Pro udržení stavu ketózy v organismu je důležité nepřesáhnout denní příjem 30 g sacharidů. Tato hodnota se může lišit v závislosti na jedinci. Důležité je kontrolní měření stavu ketózy, za pomoci indikačních proužků na moč, během diety.

Při běžném vyváženém stravování dojde při trávení sacharidů ke štěpení molekuly až na původní glukózu. Ta přechází do krve a je buď použita jako okamžitý zdroj energie, popřípadě se ukládá ve formě glykogenu anebo jako zásobní jednotka do tukové tkáně. Během ketózy nedochází k ukládání glukózy do formy tukové tkáně, protože příjem je natolik malý, že všechna glukóza je použita jako zdroj energie pro orgány, které nejsou schopny využít ketony anebo slouží k doplnění svalového glykogenu.

Zajímavostí je, že tělo je schopno přežít dlouhodobě při stravě, která neobsahuje téměř žádné sacharidy, pokud ovšem bude adekvátně zajištěn přísun všech minerálních látek a vitamínů. Strava se ovšem pak stává velice rychle monotónní a je velice těžké pro jedince v dietě pokračovat. (22, str. 104)

Sacharidy bychom měli volit jen ty s nízkým glykemickým indexem, protože je důležité mít hladinu inzulínu co nejvíce stabilní, jinak může dojít k narušení ketózy. Volíme sacharidy z rostlinných zdrojů, hlavně zeleninu, a konzumujeme vždy s dostatkem bílkovin, tuků a vlákniny, protože všechny tyto faktory působí společně při snížení glykemického indexu sacharidových potravin.

Sacharidy můžeme konzumovat dvěma způsoby. Prvním způsobem je časté požívání sacharidů v malých dávkách, 4- 5 g, několikrát během dne, aby nedocházelo k vyplavení inzulínu. Druhý způsob je využít faktorů, které snižují glykemický index a požívat je společně s velkým jídlem, oběd a večere.

2.3.3. Bílkoviny

Správné nastavení množství bílkovin je důležité pro udržení svalové hmoty během diety. Ketogenní dieta je obecně označovaná za redukční dietu, během které dochází k úbytku svalové hmoty. Jak již bylo ale napsáno výše, za pomoci ketogenní diety, která má vyšší kalorický příjem, je možné svalovou hmotu dokonce budovat. Nutno podotknout, že nadměrný příjem bílkovin může narušit ketózu, proto by měl být příjem bílkovin nastaven v takovém rozmezí, aby nedocházelo k úbytku hmoty, ale ani k narušení ketózy. Bílkoviny musí být z kvalitních zdrojů a plnohodnotné. Ketogenní dieta využívá hlavně živočišné bílkoviny, a proto je přísun kvalitních bílkovin zajištěn již v základním nastavení diety.

Bílkoviny se skládají z aminokyselin. Tyto aminokyseliny mohou být v organismu použity pro tvorbu svalové tkáně nebo jako zdroj energie při hladovění a nadměrném stresu., přičemž přednostně jsou využívány na stavbu a obnovu různých látek v těle. Při použití jako zdroj energie dochází k přeměně aminokyseliny na jednotku glukózy. Některé aminokyseliny jsou dokonce schopné se přetvořit na ketony, tzv. ketogenní aminokyseliny, toto množství je však minimální a přispívají ke ketóze jen nepatrně. (22, str. 107)

Množství přijatých bílkovin se odvíjí od typu sportovní zátěže, typu práce (sedavá, manuální...) a tělesné stavbě jedince. Pro udržení základních životních pochodů, všech základních oprav tkání, enzymů a syntézy hormonů, je dostačující množství bílkovin 0,8 gramu proteinu na 1 kilogram tělesné váhy. Pro udržení svalové tkáně během počátečních fází diety a zabránění ztrátám dusíku, se doporučuje minimální množství 1,75 g / kg. Obecně je to kolem 150 gramů bílkovin denně pro průměrného dospělého člověka. Při vysoké fyzické aktivitě se může hodnota dostat až na 2 g / kg. Pokud má jedince problémy s navozením ketózy při této hodnotě bílkovin, snížíme postupně příjem až k dosažení ketózy. (22, str. 108)

Obecné hodnoty při vyvážené stravě udává tabulka níže. Musíme si ale uvědomit, že čím větší příjem sacharidů, tím klesá množství potřebných bílkovin, a naopak.

g / kg tělesné hmotnosti

<i>Vytrvalostní sportovci</i>	1,2- 1,4
<i>Siloví sportovci</i>	1,6- 1,8

Tabulka 2 Množství bílkovin dle tělesné aktivity (21)

Bílkoviny volíme z kvalitních plnohodnotných zdrojů, jako jsou libové hovězí a vepřové maso, kuřecí a krůtí maso, ryby, vejce a mléčné výrobky. Můžeme také použít proteinové doplňky stravy. Proteiny volíme syrovátkové, nejlépe izolát nebo CFM– Cross Flow Microfiltration. Použití proteinů, které využívají jako hlavní zdroj bílkoviny kolagen nebo želatinu, tedy méně kvalitní zdroje, je nevhodné. Důležitá je konzumace bílkovin ihned po tréninku, tento čas je totiž klíčový pro udržení svalové tkáně. Konzumaci proteinů, jako doplňku stravy, proto volíme především v tento čas.

2.3.4. Tuky

Tuky slouží jako hlavní složka kalorického příjmu a jsou jedinou složkou potravy, která neovlivňuje svým množstvím stav ketózy v organismu.

Tuk se v organismu štěpí na glycerol a volné mastné kyseliny (FFA- free fatty acid). FFA mohou být organismem využity různě. Srdce a svaly je dokážou využít jako zdroj energie, mohou se ukládat jako součást tukové tkáně anebo se přetváří v játrech na ketony. Glycerol se může transformovat na glukózu a poté být využit jako zdroj energie.

Spolu s tukem je do organismu přiváděn i cholesterol. Pouze s živočišným tukem. Lidský organismus si sám tvoří cholesterol v játrech, aby byly zajištěny všechny fyziologické pochody. Játra vytvoří až 2000mg cholesterolu denně, toto množství většina z nás není schopna přijmout v potravě, ani při ketogenní dietě. Při zvýšeném příjmu cholesterolu potravou tato produkce klesá, a zase naopak.

Výsledky studie autorů Urbain et. al. (2017) ukázaly, že hladina krevních lipidů TG a HDL-C zůstala během držení diety nezměněna, zatímco hladina celkového cholesterolu a LDL-C se významně zvýšila o 4,7 % a 10,7 %. (32)

Tuk neslouží pouze k doplnění kalorického příjmu, ale zajišťuje i řadu dalších funkcí v organismu, např. jsou v něm rozpuštěny vitamíny rozpustné v tucích. Hodnota přijímaného tuku odvíjí od množství bílkovin a sacharidů, které nastavíme dle výpočtů výše. Po sečtení kalorického příjmu z bílkovin a sacharidů tuto hodnotu odečteme od celkového kalorického příjmu, který jsme nastavili, a dostaneme množství tuků, které potřebuje jedinec přijmout. Během začátku diety se mohou dostavit žaludeční obtíže, které jsou spojeny s vysokým příjmem tuku u jedince, který předtím užíval nízkotučnou dietu. Tento jev lze eliminovat postupným přidáváním tuků a odebíráním sacharidů, dokud se nedostaneme na požadované hodnoty. Nevolnosti také zabraňuje dostatečný příjem vlákniny.

Tuky dělíme podle složení mastných kyselin (MK) v nich obsažených na nasycené s vyšším podílem nasycených MK a nenasycené s vyšším podílem nenasycených MK. Přičemž nasycené jsou převážně živočišného původu, s výjimkou rybího tuku, který obsahuje převážně nenasycené MK (DH, EPA) a kokosového, palmového a palmojádrového oleje, které jsou sice rostlinného původu, ale řadíme je mezi nasycené.

Hlavními zdroji nasycených MK jsou tučná masa, mléčné tuky jako máslo a smetana, výrobky s obsahem kokosového a palmového tuku. Nenasycené tuky jsou hlavně rostlinného původu, převážně ve formě rostlinných olejů, semen a ořechů, a také z ryb. Mezi nenasycené tuky patří také dvě esenciální mastné kyseliny, které tělo neumí samo syntetizovat a je potřeba je přijímat ve stravě. Jsou to kyselina linolová (LA) a kyselina alfa-linolenová (ALA). Hlavními zdroji kyseliny linolové jsou lněný a slunečnicový olej a také olej ze světlice barvířské. Hlavními zdroji kyseliny alfa-linolenové jsou ořechy, zejména vlašské ořechy, a řepkový olej. Tyto potraviny bychom měli během diety určitě zařadit. ALA patří do skupiny Omega 3 mastných kyselin spolu s dokosaheptaenovou kyselinou (DHA) a eikosapentaenovou kyselinou (EPA). EPA se vyskytuje v největší koncentraci v rybích játrech. DHA je jednou ze složek rybího oleje. Omega 3

mastné kyseliny jsou důležité zejména pro řízení a souhru životních procesů v organismu, správnou funkci buněčných stěn, nervů, oka, imunity a srdečně-cévního systému. Hrají významnou roli v procesu zapamatování.

Které tuky tedy preferovat? Studie ukazují, že přijímáním většího množství nenasycených tuků se snižuje riziko vzniku zdravotních komplikací, např. srdečně-cévních nemocí, a zároveň dochází k většímu úbytku tukové tkáně, při stejném energetickém příjmu. (33)

Naproti tomu větší příjem nasycených tuků, při sníženém energetickém příjmu, omezuje ztrátu svalové tkáně. (10)

Dietní opatření proto volíme dle cíle jedince, ale v každém případě dbáme na konzumaci ořechů, semen, ryb a rostlinných olejů, bohatých na LA, DHA, EPA a ALA.

Načasování konzumace tuků nemá žádný vliv na dietu. Jejich konzumaci se vyhneme pouze ihned po tréninku, kde volíme jen protein. Důvodem je zpomalení trávení proteinu, když je konzumován současně s tuky. Po tréninku se snažíme o co nejrychlejší doplnění aminokyselin do těla, proto by to bylo kontraproduktivní.

2.3.5. Voda

Pitný režim je obecně velice důležitý a při vyvážené stravě se doporučuje vypít kolem dvou litrů tekutin denně. Jak ale může nedostatečný nebo naopak nadbytečný příjem vody ovlivnit ketózu? Nedostatečný příjem vody způsobuje větší koncentraci ketolátek v krvi. To vede k většímu vyplavování inzulínu, které má za následek snížené uvolňování tuku z tukové buňky. Čistě hypoteticky to může mít za následek zhoršené odbourávání tukové tkáně. Nadbytečný příjem vody naopak způsobí naředění ketolátek v krvi a v moči. To může způsobit zhoršené měření stavu ketózy z moči.

Jedním z vedlejších účinků ketogenní diety je i suchá kůže. Doporučený celkový příjem tekutin se během diety pohybuje na hodnotě kolem dvou a půl litru tekutin denně, což se nijak neliší od běžného doporučení. Příjem je však nutno navýšit dle fyzické aktivity jedince a venkovního počasí. Do pitného režimu se

započítává i strava. Vhodnými zdroji tekutin jsou čistá voda, neslazené limonády a zelený čaj.

2.3.6. Kofein

Nejsou prokázány žádné přímé účinky kofeinu na ketózu. Jediný způsob, jak by mohl kofein ovlivnit stav ketózy je nepřímou cestou. Kofein v organismu může zvýšit hladinu adrenalinu a noradrenalinu, což způsobí zvýšené odbourávání glykogenu v játrech, ten se štěpí na glukózu a tím se může zvýšit hladina inzulinu v krvi. Výsledkem ale bude, po vyčerpání glykogenu, nástup ketózy. Tento jev by se dal využít při cyklické ketogenní dietě k rychlejšímu navození ketózy. Účinky však nejsou prokazatelně dokázány, a proto se tato metoda nevyužívá. (22)

Dalším účinkem kofeinu na organismus je zvýšená diuréza, která může způsobit dehydrataci. Proto je vhodné všechny nápoje s kofeinem zapíjet čistou vodou. V poslední řadě ovlivňuje i centrální nervovou soustavu, což je hlavní důvod, proč je kofein tak hojně využíván. Může napomocť při udržení pozornosti a omezit nervozitu a podráždění jedince.

2.3.7. Umělá sladidla

Umělá sladidla jsou v poslední době dosti diskutované téma. Při ketogenní dietě jsou umělá sladidla povolena, ale je důležité zmínit jejich možný vliv na ketózu. Účinky na ketózu byli zkoumány pouze u kyseliny citrónové a aspartamu.

Kyselina citrónová a aspartam nejsou povoleny u jedinců s epilepsií, kteří drží ketogenní dietu, protože mohou inhibovat ketózu. Kyselina citrónová může ovlivňovat ketózu přes Krebsův cyklus. Někteří pacienti pojednávali o tom, že jim dokonce brání vstoupit do stavu ketózy, ale prý již nemá vliv, pokud ketóza nastala. Byl však prokázán vztah mezi umělými sladidly a zvýšenou chutí k jídlu. (4)

Účinky aspartamu na lidský organismus jsou kontroverzní a jsou stále předmětem zkoumání. Nicméně je jeho užívání povoleno Úřadem pro kontrolu potravin a léčiv. (36)

2.4. Cyklická ketogenní dieta

Cyklická ketogenní dieta využívá všech principů ketogenní diety, ale umožňuje provádět těžké tréninky, zařazením jednoho nebo dvou dnů, kdy jedinec konzumuje vysoké množství sacharidů. Standardní formou je 5 dní ketogenní diety a 1-2 dny s konzumací sacharidů ad libitum, carb-load. Cílem je doplnit svalový glykogen, který se během týdne a těžkými tréninky vyčerpá. Aby došlo k adekvátnímu vyčerpání svalového glykogenu je zapotřebí udržovat vysoký počet tréninků během týdne. Během fáze konzumace sacharidů se přepne organismus z ketózy do běžného režimu a sacharidy jsou v těle ukládány ve formě glykogenu. Kdyby tato fáze trvala déle než 2 dny, došlo by k přeměně sacharidů na tuky a jejich ukládání do tukové tkáně.

K úplnému vyčerpání svalového glykogenu slouží vhodný trénink. Cílem je během prvních tří dnů zcela vyčerpát všechny svalový glykogen. Na začátku týdne se proto volí tréninky s vysokou intenzitou. Nejsou vhodné tréninky celého těla, protože je efektivnější zaměřit se pouze na jednu polovinu těla během tréninku, aby došlo k úplnému vyčerpání. Naopak ke konci týdne volíme tréninky celého těla, protože svalový glykogen by již měl být zcela vyčerpán, a aby proto nedošlo k úbytku svalové hmoty. Trénink celého těla nezajistí úplné vyčerpání svalového glykogenu ve všech svalových partiích, izolované tréninky však ano, proto je volíme na začátek týdne. K takovému názoru jsem došel z praxe, kdy jsem při tomto rozpisu rychleji dosahoval ketózy. Rozpis tréninků pak může vypadat takto: pondělí, dolní polovina těla, úterý, horní polovina těla, pátek, celé tělo. Pokud však jsou tréninky přesně dány, např. u sportovců, můžeme měnit jen intenzitu tréninku. Ta bude potom během týdne klesat, např. pondělí, 90 % intenzity, úterý, 70 % intenzity, pátek 30 % intenzity.

Intenzita anaerobního tréninku je velice špatně měřitelná a určit tak správnou intenzitu, aby došlo ke správnému úbytku svalového glykogenu je téměř nemožné. Při každém sportu se spaluje jiné množství glykogenu, a proto jsou doporučení pouze orientační a každý jedinec musí sám určit míru intenzity svého tréninku. Obecně se doporučuje, při fitness cvičení, udržovat střední objem opakování a sérií, např. dřepy čtyři série po deseti opakování, s vahou 70 %

z maximální váhy na jedno opakování, 70 % 1 RM (repetition maximum). Při tréninku s nižší vahou se počet opakování zvyšuje až na 15- 20, přičemž provádíme 5- 6 sérií. Logicky při dvoudenní sacharidové fázi musí být intenzita tréninku vyšší než při jednodenní. (22)

2.4.1. Carb-load

Fáze, kdy se během dne konzumuje dostatek sacharidů pro obnovení svalového glykogenu. Můžeme volit mezi jedním a dvěma dny. Obecně se tvrdí, že tato fáze je pouze o nadměrné konzumaci sacharidů a nezáleží na tom, jaký typ a jaké přesné množství se konzumuje. Pokud je ovšem naším cílem nabírání čisté svalové hmoty nebo udržení svalové hmoty během redukce, jsou tyto fakta velice důležitá.

Při nadměrném množství sacharidů během této fáze dochází k tzv. glykogenové super kompenzaci, což znamená, že se běžné množství svalového glykogenu na pár dní navýší. Tohoto jevu využívá celá řada sportovců před závody, pro lepší výsledky. Setkat se s ní můžeme také u kulturistů, kteří volí super kompenzaci před závody, protože svaly pak spolu s glykogenem naváží větší množství tělesné vody do buněk a vypadají větší, tzv. se nafouknou.

Carb load má tři důležité aspekty: množství sacharidů, typ sacharidů a načasování příjmu.

2.4.1.1. Množství sacharidů

Při zvolení pouze jednoho sacharidového dne je zapotřebí doplnit svalový glykogen během 24 hodin. Za 24 hodin je tělo schopno obnovit 100 % glykogenu, ale není schopno dosáhnout super kompenzace. Během těchto 24 hodin je ovšem zapotřebí spotřebovat 8- 10 g sacharidů na 1 kg tělesné váhy. (22)

Toto množství je vhodné rozdělit do 50 g přidělů sacharidů každé dvě hodiny. Není prokázáno, že větší příjem sacharidů najednou má větší vliv na obnovu svalového glykogenu. Při spotřebě 50 g sacharidů každé dvě hodiny získá jedinec celkem 600 g sacharidů za den. Tato hodnota je vypočtena na 70 kilového

jedinice. Při výrazně vyšší nebo nižší váze se bude hodnota lišit. Obecně se ale používá hodnota 8- 10 g / kg.

Při zařazení druhého sacharidového dne volíme v následujícím dni hodnotu sacharidů 5 g / kg. Při vyšším příjmu dochází k tvorbě tukové tkáně, což vede k znovu získání tuku, který jsme pracně shodili během týdne.

2.4.1.2. Typ sacharidů

Typ sacharidů může mít značný vliv na to, kolik svalového glykogenu se obnoví a za jaký časový úsek. Během prvních 24 hodin se doporučují potraviny s vysokým glykemickým indexem, protože bylo prokázáno, že při vysoké aktivitě trávicích enzymů, v tomto období dochází k největší glykogenové obnově právě z jednoduchých sacharidů.

Fruktóza nezpůsobuje takovou glykogenovou obnovu jako glukóza a sacharóza, proto bychom se měli tomuto typu raději vyhnout. (7)

V dalších 24 hodinách volíme sacharidy s nižším glykemickým indexem, např. škroby a zeleninu. Snažíme se tím zamezit tvorbě tukové tkáně, která byla prokázána při delším užívání potravin s vysokým glykemickým indexem v tomto období. (22)

2.4.1.3. Načasování příjmu sacharidů

Načasování příjmu sacharidů během fáze carb-load nemá žádný vliv na rychlost obnovy svalového glykogenu. Bylo prokázáno, že se svalový glykogen obnovuje ve stejném množství při dvou i při sedmi jídlech za den. (22)

Pro řadu lidí bude ale jednodušší konzumovat toto množství častěji během dne v menších porcích. Hladina krevního cukru bude více stabilní a zamezíme negativním pocitům z přejedení.

2.4.1.4. Bílkoviny a tuky

Množství bílkovin a tuků je v této fázi také velice důležité. Počet sacharidů je nastaven zhruba na 70 % z celkového denního energetického příjmu. Na bílkoviny poté připadá 15 % a na tuky také 15 %. Tyto hodnoty platí pro prvních

24 hodin. Vysoký příjem tuků během této fáze může způsobit ztráty chuti k jídlu a bránil by v konzumaci dostatečného množství sacharidů. Počet bílkovin je i při této hodnotě dostatečný a není třeba se bát ztráty svalové hmoty, protože energetický výdej je kryt sacharidy. Navíc příjem bílkovin v netréninkový den je podstatně nižší. Následujících 24 hodin se hodnoty mírně upraví ve prospěch bílkovin takto: sacharidy 60 %, bílkoviny 25 % a tuky 15 %. (22)

2.5. Tvorba dietního plánu

2.5.1. Hodnocení účinnosti diety

Před zahájením sestavování dietního plánu bychom měli zvážit řadu faktorů, které mohou nepříznivě ovlivnit dopad diety na jedince a vyhnout se tzv. jojo efektu, tedy stavu, kdy se po skončení diety vrátí jedinec na původní váhu.

Hlavním ukazatelem, dle kterého se musíme řídit, není pouze tělesná váha, ale i procento tělesného tuku a rychlost metabolismu jedince. Řada výživových poradců omezí příjem kalorií až příliš, výsledkem je sice ono slíbené snížení tělesné váhy, ale jen z počátku. Následkem tohoto hladovění dochází ke zpomalení metabolismu, které vede při návratu k normálnímu stravování, k již zmíněnému jojo efektu.

Vyhodnocení úspěšnosti diety pouze z úbytku tělesné váhy je tedy dost lehkomyšlné. Úbytek váhy může být způsoben řadou faktorů. Jedním z faktorů je úbytek funkční tělesné hmoty, tedy svalové tkáně. V našem případě dost vážný problém, protože pravidelnou fyzickou aktivitou chceme zachovat co největší množství svalů, pro provádění lepších výkonů ve sportu. Dalším faktorem je úbytek tělesné vody. To je způsobeno sníženým příjmem sacharidů ve stravě, sacharidy totiž váží vodu do svalových buněk. Lze vidět i pouhým okem, kdy během low carb fáze jsou svaly opticky menší, a při high carb se naopak zaplní vodou a jsou opticky větší. Ve fitness se využívá při tzv. superkompenzaci. Častým problémem také bývá, že se váha během dodržování diety nemění a jedince jí vyhodnotí jako neúčinnou. Tato situace může být způsobena buď opravdu nefunkčností diety, ale častěji tím, že dochází k rovnoměrnému nabírání svalové hmoty a zároveň k úbytku

tělesného tuku. Může být způsobeno zařazením vhodné, pro tělo nové, fyzické aktivity. Pro sportovce ideální stav, který se ale bez správné tělesné diagnostiky může jevit jako nefunkčnost dané diety. Úspěšnost naší diety bychom proto měli hodnotit podle procenta tělesného tuku a zároveň procenta svalové hmoty. (22)

Tělesný tuk rozdělujeme na podkožní tuk a útrobní (orgánový) tuk. Podkožní tuk nám sice udržuje tělesnou teplotu, ale jeho funkce jsou spíše negativní. Naproti tomu tuk útrobní obklopuje naše tělesné orgány a plní funkci ochrannou. Když je jeho množství zvýšené zvyšuje se riziko civilizačních onemocnění, ale důležité je, že by jeho hodnota neměla nikdy být kriticky nízká, např. při malnutrici, protože to bývá doprovázeno řadou patologických procesů, hlavně u žen, např. vymizení menstruačního cyklu. Hodnoty tělesného tuku udává tabulka níže.

Doporučené procentuální zastoupení tělesného tuku u mužů a žen v závislosti na věku

<i>Věk</i>	<30	30-50	>50
<i>Muži</i>	9- 15 %	11- 17 %	12- 19 %
<i>Ženy</i>	14- 21 %	15- 23 %	16- 25%

Tabulka 3 Doporučené procentuální zastoupení tělesného tuku u mužů a žen v závislosti na věku (31)

2.5.2. Měření množství tělesného tuku

Dnešní moderní doba nám nabízí řadu způsobů, jak změřit množství tělesného tuku. Některé jsou více přesné, některé méně.

2.5.2.1. Podvodní vážení

Setkáváme se také s pojmem pletysmografie. Jedná se o metodu, která využívá různé hustoty svalové a tukové tkáně. V praxi to znamená, že tuk „plave“ ve vodě. Měření probíhá tak, že nejprve je jedinec zvážen na zemi a poté je ponořen do vody, kde je znovu zvážen. Nevýhodou tohoto měření je, že není tak úplně přesné. Za prvé dochází k měření i zbytkového vzduchu v plicích. Dále se musí

teoreticky vypočítávat váha kostí. I přesto patří metoda k těm nejpřesnějším, které se dají použít.

2.5.2.2. Duální rentgenová absorpciometrie

Duální rentgenová absorpciometrie (DXA) využívá rozdílnou absorpci rentgenového záření o dvou odlišných vlnových délkách kostmi, svalovou a tukovou tkání. Hlavním cílem metody je měření kostní denzity a sledování stavu kostí při různých onemocněních. Díky této metodě je možné ale zjistit i množství kostních minerálů, tukuprosté hmoty a množství svalové hmoty. Provádí se celotělový sken. Metoda je přesná, rychlá a neinvazivní. Radiační zátěž je nepatrná. (3)

2.5.2.3. Kaliperace

Měření tloušťky kožní řasy kaliperem. Na těle se měří různé množství kožních řas na přesně daných místech dle použité metody, u nás je známá metoda podle Pařízkové, při které se měří celkem 10 kožních řas a součet naměřených hodnot se následně porovnávají s tabulkou. (25)

Nevýhodou je, že kaliperace měří pouze množství podkožního tuku. Další nevýhodou je přesnost metody, respektive lidský faktor, který je zde přítomen. Přesnost metody závisí na jedinci, který kaliperaci provádí. I přes své nevýhody, je tato metoda, pokud je prováděna zkušeným pracovníkem, jedním z nejlepších způsobů pro praxi, je levná, nepotřebuje žádné speciální vybavení a snadno dostupná.

2.5.2.4. Bioelektrická impedance (BIA)

Princip metody spočívá v odporu, který kladou svalová hmota a tuková tkáň průchodu velmi slabého elektrického proudu. Aktivní tělesná hmota vede dobře elektrický proud pro svůj vyšší obsah vody a elektrolytů. Naopak tuková tkáň s nízkým obsahem vody je špatným elektrickým vodičem. (5)

Tělem prochází střídavý elektrický proud o intenzitě 400 až 800 μA a frekvenci 1 až 1000 kHz. Proud prochází mezi dvěma elektrodami umístěnými na těle. Existuje celá řada přístrojů s rozdílným uspořádáním elektrod, díky tomu mají

jinou přesnost naměřených výsledků. Využívají se přístroje bimanuální, bipedální a tetrapolární. U tetrapolárních přístrojů může být vyšetřovaná osoba měřena vestoje pomocí dvou elektrod na madlech pro uchopení rukama a dvou elektrod pod ploskami nohou.

2.5.3. Nastavení kalorického příjmu

Správné nastavení energetického příjmu je klíčové pro úspěšnost diety. Jednoduše řečeno, pokud je energetický příjem i výdej v rovnováze, hmotnost se nemění. Když je energetický výdej menší než příjem, tak nabýváme na hmotnosti a naopak, když je energetický výdej větší než příjem, dochází k úbytku hmotnosti. Pro správný výpočet energetického příjmu potřebujeme znát hodnotu bazálního metabolismu jedince. Tato hodnota nám udává, kolik energie jedinec spotřebuje na základní životní funkce, respektive kolik energie je potřeba k udržení tělesné hmotnosti jedince.

2.5.3.1. Celkový energetický příjem

K vypočtení celkového energetického příjmu se využívají dvě metody. První metodou je výpočet denního příjmu kalorií ze stravy jedince. V praxi to vypadá následovně. Jedinec musí sepsat svůj aktuální jídelníček, tzn. 5 dní (3 pracovní, 2 víkendové) zapisovat všechny potraviny a tekutiny co požije do archu. Z archu se pak následovně spočítá kalorický příjem za určité dny. Udělá se průměr a výsledná hodnota je celkový energetický příjem jedince pro udržení váhy.

Druhou metodou je výpočet za pomoci vzorců.

2.5.3.2. Výpočet celkového energetického příjmu

K výpočtu celkového energetického příjmu pro udržení váhy potřebujeme znát celkem tři základní hodnoty. A to: bazální metabolismus, termický efekt pohybové aktivity a termický efekt trávení.

2.5.3.2.1. Bazální metabolismus

Bazální metabolismus se může počítat mnoha způsoby. Nejpoužívanější rovnice jsou tyto:

Rovnice Mifflin- St Jeor. Rovnice navržená Dr. Mifflinem a St Jeorem vyšla podle studie americké dietologické asociace publikované v roce 2005 z porovnání různých rovnic jako nejpřesnější. (2)

$$\text{Muži} \quad 10 * \text{váha} + 6.25 * \text{výška} - 5 * \text{věk} + 5$$

$$\text{Ženy} \quad 10 * \text{váha} + 6.25 * \text{výška} - 5 * \text{věk} - 161$$

Rovnice Katch- McArdle. Jedná se o variaci základní rovnice Mifflin - St Jeor, která zakládá výpočet bazálního metabolismu na znalosti beztukové tělesné hmoty. Pokud je nám známo procento našeho tělesného tuku, je tato metoda nejvhodnější. (2)

$$\text{Muži a ženy} \quad 21.6 * FFM + 370$$

Kde beztuková tělesná hmota (*FFM*) = váha - (procento tělesného tuku * váha).

Rovnice Harris- Benedict. Rovnice, publikovaná v roce 1919, má díky změně životního stylu tendenci přidávat zhruba 5 % proti skutečnosti. K odchylkám dochází zejména u obézních a mladých lidí. (2)

$$\text{Muži} \quad 13.75 * \text{váha} + 5.003 * \text{výška} - 6.775 * \text{věk} + 66.5$$

$$\text{Ženy} \quad 9.563 * \text{váha} + 1.85 * \text{výška} - 4.676 * \text{věk} + 655.1$$

2.5.3.2.2. Termický efekt pohybové aktivity

Termický efekt zahrnuje obecně pohyb. Konkrétně svalový třes, běžné denní činnosti a fyzickou aktivitu (trénink). Výsledná hodnota je hodně orientační, ale musíme brát v potaz pracovní povolání jedince, tip a délku trvání fyzické aktivity. Dle charakteru povolání počítáme, u sedavého zaměstnání (klidový metabolismus x 0,1-0,2), u nesedavého zaměstnání (klidový metabolismus x 0,2-0,35) a u fyzicky náročného zaměstnání (klidový metabolismus x 0,35-0,5). K výpočtu energetického výdeje při fyzické aktivitě existuje celá řada tabulek, které jsou volně dostupné na internetu. V nich si vybereme tip aktivity a dobu trvání, následně dostaneme hodnotu energetického výdeje.

2.5.3.2.3. Termický efekt trávení

Termický efekt trávení je hodnota, která nám udává kolik energie tělo spotřebuje při trávení potravy. Potravu můžeme rozdělit na 3 hlavní složky: bílkoviny, sacharidy a tuky. Každá složka přitom vyžaduje jiné množství energie, která je zapotřebí je jejímu trávení. Nejvíce energie potřebuje trávení bílkovin, až 30 % z celkové energie přijatých bílkovin. Sacharidy spotřebují kolem 6 % a tuky pouze 4 % z celkové přijaté energie dané složky. Potíž je ale v tom, že při běžné stravě nikdy nedostáváme do těla jen jednu složku. Proto se udělal celkový průměr a výsledná hodnota pro termický efekt trávení je stanovena na 10 %.

2.5.4. Nastavení kalorického příjmu dle cíle

Jakmile máme vypočítanou hodnotu bazálního metabolismu, můžeme přejít k výpočtu celkového energetického příjmu. Hodnota se bude lišit v závislosti na našem cíli, tedy zda chceme redukovat množství tukové hmoty nebo nabírat svalovou hmotu. Jak již bylo řečeno v kapitole 4.3, pokud je náš energetický výdej vyšší než příjem, dochází k úbytku váhy. To je způsobeno nedostatkem energie pro denní aktivity. Tělo si musí začít vyrábět energii ze zásobních zdrojů. Dochází tak k žádoucímu odbourávání tukové tkáně. Naopak pokud je náš energetický příjem vyšší než výdej, měli bychom teoreticky na váze přibývat. Otázkou však je, jakou hmotu budeme nabírat, tukovou či svalovou. To záleží na fyzické aktivitě a její intenzitě, kterou zvolíme při dietním režimu. Ideálním stavem pro sportovce by bylo zároveň spalovat tukovou tkáň, která by sloužila jako energie pro budování svalové tkáně. Tento stav se však vyskytuje výjimečně, a zejména jen v začátcích diety.

Tady bych rád zdůraznil, že u ketogenní diety je nutné počítat kalorický příjem dle cíle jedince. Existují názory, že při ketogenní dietě se může jíst prakticky neomezeně, jen se musí vynechat sacharidy. Toto tvrzení je ale chybné, a k úbytku tělesné váhy nikdy nedojde, pokud se nesníží energetický příjem pod hodnotu energetického výdeje.

2.5.4.1. Redukce tělesného tuku

K redukci tělesného tuku se nabízejí 2 možnosti. Za prvé snížit energetický příjem. Tzn. snížit množství stravy, kterou konzumujeme. Pokud ale nezařadíme pravidelnou fyzickou aktivitu bude docházet nejen k úbytku tkáně tukové, ale i svalové, to je nežádoucí faktor každé diety. Druhou možností je ponechat energetický příjem bez změn, ale navýšit energetický výdej. Jen pro příklad, běžné diety se snaží snížit hodnotu klidového metabolismu průměrně o 1000 kcal. Tuto hodnotu spálí jedinec s váhou 60 kg zhruba za 4 hodiny chůze rychlostí 5 km / h. (26) To je pro běžnou populaci nemyslitelné, a proto se volí kombinace těchto možností.

Když známe celkový energetický příjem pro udržení naší tělesné váhy, musíme výslednou hodnotu snížit o 15- 20 %, aby docházelo k adekvátní redukci tuku. Týdenní úbytek hmotnosti by se měla pohybovat od 500 g do 750 g. Ideální variantou je měření bioimpedancí každý týden, abychom zjistili, zda redukuje tukovou či svalovou hmotu. Když je týdenní úbytek nižší než 500 g, musíme snížit kalorický příjem. Pokud snížíme příjem o více než 1000cal, může dojít k nežádoucímu zpomalení metabolismu jedince, které má za následek zhoršené odbourávání tělesného tuku. (22, str. 99)

2.5.4.2. Nabírání svalové hmoty

Pokud je naším cílem nabírat svalovou hmotu, a ne redukce tukové hmoty, musíme náš denní příjem zvýšit. Začínáme navyšovat hodnotu celkového energetického příjmu pro udržení tělesné váhy o 20 %. U některých jedinců tato hodnota nebude stačit, a proto po určitém období bez výsledku, navyšujeme příjem. Při současném nabírání svalové i tukové hmoty, naopak denní příjem snížíme.

Nabírání svalové hmoty je také podmíněno typem tréninku, který zvolíme. Trénink musí zajistit dostatečnou hormonální odezvu organismu a zároveň dostatečný kalorický výdej.

2.6. Vedlejší účinky ketogenní diety na lidský organismus

Ketogenní dieta ovlivňuje celou řadu metabolických dějů, díky čemuž může způsobovat řadu vedlejších (i negativních) účinků. Během osobního testování této diety jsem na sobě zpozoroval celou řadu vedlejších fenoménů od změny nálad, podráždění, změnu výkonnosti nebo změnu vyprazdňování. K zachycení těchto jevů sloužil v praktické části výzkumný dotazník, který byl respondenty vyplňován každý týden.

Dlouhodobé účinky byly sledovány zejména na dětech, kteří se za pomoci diety léčili s epilepsií. Mezi hlavní účinky ketogenní stravy patřili zvýšené krevní lipidy, zácpa, nedostatek vitamínů rozpustných v tucích, ledvinné kameny, zpomalení růstu a acidóza během nemoci. (14, 18, 24)

Nicméně dieta určená pro děti s epilepsií se značně liší od klasické diety určené pro sportovce. Je ovšem důležité zmínit, že nebyly prokázány žádné chronické následky, které by přetrvávaly i po ukončení diety. Z toho plyne, že při střídavém držení ketogenní diety a běžné vyvážené stravy by se neměli objevit žádné negativní dopady na organismus. Chtělo by to ovšem provést řadu nových studií, aby se toto tvrzení potvrdilo. (22, str. 71)

2.6.1. Snížená chuť k jídlu

Dalším jevem se kterým se můžeme během držení diety setkat je snížená chuť k jídlu. Tento stav není pravděpodobně způsoben zvýšeným výskytem ketolátek v krvi, protože to žádné studie neprokázali. Existují dvě teorie, které tvrdí že tento jev způsobuje buď zvýšený příjem tuků a proteinů, anebo že dochází jen k návratu „normálního“ hladu, jedinec je schopen vydržet bez pocitu hladu až do dalšího jídla, při pravidelném stravování. Zvýšený příjem tuků a proteinů se zdá logický, protože zpomaluje trávení a potrava zůstává déle v žaludku. Navíc zvýšený příjem bílkovin stimuluje uvolňování hormonu cholecystokininu, který reguluje chuť k jídlu. (22, str. 73)

Během počáteční fáze diety bývá často velký hlad a sníst předepsané množství stravy není žádný problém. Tento apetit však po cca 4- 5 dnech vymizí a s ním i pocit hladu, nastoupí takový trvalý pocit sytosti. Po psychické stránce se dostaví nedostatečné uspokojení chuťových buněk a jíte spíš už jen aby, jste dodrželi přesný dietní plán. Tento stav je přisuzován dopaminu. (28)

Dopamin je látka, která patří do skupiny katecholaminů je produkován v hypotalamu. Mimo jiné navozuje příjemné pocity, pocity štěstí a spokojenosti. Tyto pocity mohou být vyvolány v reakci na různé události, např. pohyb, jídlo anebo požití drog (např. kokainu). Ať už se jedná o drogu nebo sacharidy nastupuje psychická závislost organismu po tvorbě dopaminu a s ní spojené opakované konzumování dané látky. Vzniká tzv. závislost na cukrech. (28)

I když si jí řada z nás nemusí uvědomovat, při držení ketogenní diety se objevuje u značné části jedinců. Tento stav cca po 14- 21 dnech vymizí.

2.6.2. Cholesterol

S ketogenní dietou bývá spojen vysoký příjem cholesterolu. Jak již bylo zmíněno výše, denní příjem může být i vyšší než 800mg. Má však tento vysoký příjem negativní vliv na hladinu cholesterolu v krvi? Dle nejnovějších studií nikoliv. Podle těchto studií nedochází ke změně krevního cholesterolu během držení diety, u některých subjektů dochází do konce k jeho snížení. (1, 20, 27)

Hlavní problém je, že tyto studie nebyly prováděny na subjektech, které by držely dietu dlouhodobě. Dlouhodobý efekt diety byl pozorován zatím pouze u dětí s epilepsií, které drží dietu přibližně 3 roky. U nich dochází k navýšení hladiny cholesterolu v krvi, ta se ovšem vrací k normálním hodnotám po vysazení diety. Inuité drží ketogenní dietu po přibližně šest měsíců každý rok. Střídá se u nich během roku období ketogenní diety a klasické vyvážené stravy. Při zkoumání tohoto jevu bylo zjištěno, že mají menší riziko vzniku kardiovaskulárního onemocnění než průměrná populace v Americe. Roli ale ovšem hrají i faktory vnějšího prostředí. (1, 20, 27)

Z výše uvedeného vyplývá, že před a po zahájení diety je vhodné nechat si změřit hladinu cholesterolu v krvi.

2.6.3. Únava

Při držení ketogenní diety se objevuje také únava a horší soustředěnost. Je to způsobeno tím, že cukry jsou mnohem rychlejším zdrojem energie než ketolátky. Objevit se může také ortostatická hypotenze, při které dochází k rychlému poklesu krevního tlaku při rychlé změně polohy z horizontální polohy do vertikální. Tyto příznaky většinou ustoupí po pár dnech až týdnech. Nicméně těmto příznakům se dá předcházet dostatečným příjmem minerálních látek. Tyto příznaky jsou také ovlivněny stylem tréninku, který daný jedinec zvolí. Ketogenní dieta je vhodná hlavně pro aerobní styl tréninku, kde se tělo časem adaptuje na zátěž a funguje stejně jako na sacharidy. Pokud však převažuje anaerobní trénink s vysokou intenzitou, tělo se k adaptaci nikdy nedostane, protože ke spalování tuků dochází jen za přítomnosti kyslíku, proto tento styl tréninku není u této diety vhodný.

2.6.4. Mozek a soustředění

Účinky ketogenní diety na mozkové funkce nebyly prozatím v žádné studii testovány z dlouhodobého hlediska. Z krátkodobého dochází během ketogenní diety ke ztrátě pozornosti, k poruchám soustředění a ke ztrátě vykonávat obtížnější činnosti, které vyžadují plnou koncentraci. Tyto jevy se však vyskytují pouze na začátku držení diety, z pravidla první až druhý týden. Z tohoto důvodu se proto nedoporučuje zahajovat dietu, před přípravou na zkoušku, jednání atd. (22)

2.6.5. Ledviny a játra

Během držení diety ani po jejím skončení nebyly zaznamenány žádné negativní dopady na funkci ledvin. (26)

Hladina kyseliny močové v krvi se během držení diety zvyšuje, a to až třikrát. Což se ovšem srovná po 2-3 týdnech držení diety. Ketogenní dietu by tedy neměli držet osoby, které mají genetické predispozice k onemocnění dnou. Pokud je jedinec zdravý, zvýšená hladina kyseliny močové nepředstavuje zdravotní riziko. Jakmile už jedinec trpí onemocněním ledvin je pro něj dieta nevhodná.

S vysokým příjmem bílkovin při této dietě se nabízí i otázka poškození jater. Studie, při které byly měřeny hladiny jaterních enzymů po dobu držení diety ukázaly, že během diety nedochází k žádné změně. (11)

2.6.6. Poruchy vyprazdňování

Z osobní zkušenosti vím, že během držení diety dochází u většiny ke změně vyprazdňování, ať už formou zácpy nebo změněnou, zmenšenou, stolicí. To je způsobeno sníženým příjmem vlákniny, která je velice důležitá pro správnou činnost vyprazdňování. Tento problém se dá řešit zařazením zeleninových salátů bohatých na vlákninu, které se bez problémů vejdou do hranice 30 g sacharidů, anebo doplňky stravy bohatých na vlákninu, např. psyllium.

2.6.7. Vitamínový a minerální deficit

Vyšší či nižší deficit vitamínů a minerálních látek je častým vedlejším účinkem, který je patrný již ze skladby stravy. Nedostatek ovoce a zeleniny během diety jednoznačně snižuje příjem vitamínů a minerálů. Zabránit tomu mohou multi-vitamínové a minerální doplňky stravy, které se doporučují užívat během držení ketogenní diety. Při sníženém denním příjmu energie bývá i nižší příjem mikronutrientů z důvodu restrikce některých druhů potravin a jejich množství. (19)

2.6.8. Elektrolyty

Ketogenní dieta může mít diuretické účinky, během kterých dochází k nadměrnému vylučování elektrolytů, např. sodík, draslík a hořčík. Všechny tyto elektrolyty jsou velice důležité pro správnou funkci organismu. Podílí se na funkci svalů, srdce i mozku. Snížené množství sodíku má za následek únavu, ale i pokles krevního tlaku. U jedinců s hypertenzí je to žádoucí faktor, ale u zdravých jedinců může způsobovat ortostatickou hypotenzi. Jeho velký nedostatek se může projevit bolestí hlavy, zvracením, svalovou bolestí, křečemi a zmateností. Draslík mimo jiné ovlivňuje činnost srdce a při jeho nedostatku dochází ke změnám na EKG a při těžkém deficitu může dojít až k srdeční zástavě. Hořčík má vliv na mozkovou aktivitu a jeho nedostatek může částečně způsobovat bolesti hlavy, podráždění, poruchy soustředění a svalové křeče. Jako prevence těmto jevům se během diety doporučuje užívat minerály formou suplementů. Ovšem musíme si dát pozor na

jejich nadměrný příjem, který může mít stejně fatální následky jako nedostatek. (22, str. 80)

Doporučené denní množství sodíku je 1500 mg / den. Draslík v množství 4000 mg / den a hořčík 350- 400 mg / den. (8)

2.6.9. Kůže, nehty a vlasy

Jeden z účinků, které jsem zaznamenal i sám na sobě je zhoršená kvalita kůže, která je během diety suchá a náchylná k poškození. Dále zhoršená kvalita nehtů a vlasů. Nehty jsou více lomivé, objevují se podélné rýhy a v okolí nehtů záděry. Někteří jedinci popisují dokonce zhoršenou kvalitu vlasů a vypadávání, což může být pravděpodobně způsobené hladověním, při příliš velkém omezení kalorického příjmu. (9, 29)

3. Praktická část

3.1. Metodika výzkumu

Praktickou část jsem prováděl formou případové studie u dvou respondentů, kteří po dobu pěti týdnů drželi cyklickou ketogenní dietu. Každému respondentovi byl sestaven dietní plán přesně na míru. Oba respondenti souhlasili s cíli diety. Před a po skončení dietního plánu byli respondenti změřeni na bioimpedančním přístroji TANITA MC-180MA. Byla využita tetrapolární metoda, protože mi poskytla nejvíce ukazatelů tělesného složení. Respondent číslo 1 měl před zahájením diety obezitu 1. stupně (BMI= 30,3). Dietní plán byl nastaven na redukci tukové složky a tělesné hmotnosti dle postupů v teoretické části. Respondent číslo 2 měl před zahájením diety tělesnou váhu lehce pod normou (BMI= 19,4). Dietní plán byl proto nastaven na nabírání svalové hmoty. Dietní plán respondenta číslo 1 je přiložen jako příloha č. 1. Oba respondenti během plánu dodržovali pravidelný trénink v rozsahu třikrát týdně 60 minut. Trénink byl tvořen aerobním cvičením a skládal se ze cviků využívající vlastní váhu těla, tzv. kalistenika. Tréninková intenzita byla v souladu s fyzickou kondicí respondentů a měla postupně klesající tendenci, kdy na začátku týdne byla na 90 % a ke konci týdne, před carb-load, dosahovala intenzity 30 %. Během držení dietního plánu oba respondenti každý týden vyplňovali výzkumný dotazník, který měl za úkol zhodnotit negativní dopady diety. Celkem tedy odevzdali pět dotazníků. Dotazník je přiložen jako příloha č. 2.

Praktická část byla prováděna od 1.2.2016 do 6.3.2016. Oba respondenti dietní i tréninkový plán úspěšně dokončili. Výsledky jsem zpracovával v Microsoft Excel 2016 a vizuálně zpracoval za pomoci grafů.

3.2 Kazuistika č. 1 (K1)

Respondent č. 1 je muž, 36 let, při své výšce 198 cm a váze 118,7 kg má BMI na hodnotě 30,3. To značí obezitu 1. stupně. Respondent není spokojen se svojí váhou, a proto již čtvrtým rokem aktivně pracuje na její redukci. Začal zvýšením pohybové aktivity, návštěva fitness centra třikrát týdně, kde se věnoval převážně anaerobnímu tréninku. Váha šla během prvních pár měsíců dolu zhruba o 5 kg, poté ale respondent polevil ve svém snažení a váha se opět zvedla až přes původní hranici. Na řadu přišli dietní režimy, které měli podobný scénář jako cvičení. U respondenta vzniká začarovaný kruh, tzv. JOJO efekt.

JOJO efekt se podepsal na psychické stránce respondenta, který nabyl dojmu, že držení jakéhokoliv dietního a cvičebního plánu má pouze krátkodobé účinky a své váhy se již nikdy nezbaví.

V této kazuistice můžeme vidět klasický případ, který se při snahách o redukci tělesné hmotnosti často stává. Nadměrná počáteční motivace vede k rychlým uspokojivým výsledkům, ale po jejich dosažení se již motivace vytrácí a pacient spadá do předešlé rutiny, která vede k JOJO efektu.

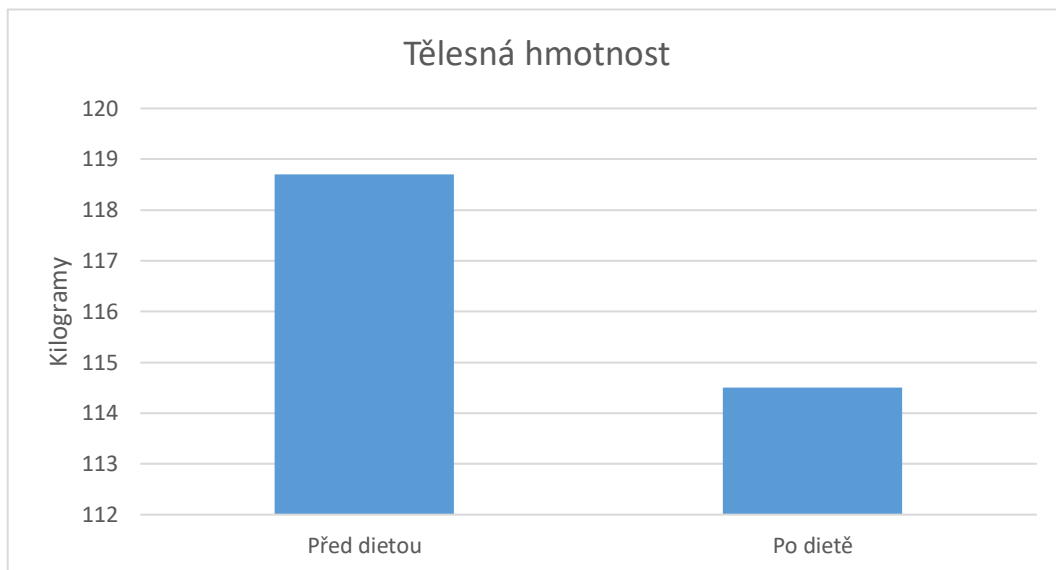
Respondent se od klasického fitness posilování dostává ke kalistenice, posilování s vlastní vahou těla, kterou vykonává již 6 měsíců před zahájením diety. S nově nabitou motivací se pouští i do ketogenní diety, od které očekává redukci tukové tkáně a nárůst svalové hmoty.

Dietní plán byl nastaven na redukci tělesné hmotnosti s kalorickou hodnotou 2670 cal / den. Této hodnoty bylo dosaženo z výpočtu: $28 \text{ cal / kg} - 20 \% = 22,5 \text{ cal / kg}$. (21)

Příjem sacharidů během low carb fáze byl 30 g / den a počet bílkovin byl 1,4g/kg tělesné hmotnosti. Zbytek kalorického příjmu představovali tuky.

Po dokončení dietního plánu byl respondent spokojen a předpokládal, že se jeho cíle naplnili, jak ale dopadl?

3.2.1 Tělesná hmotnost

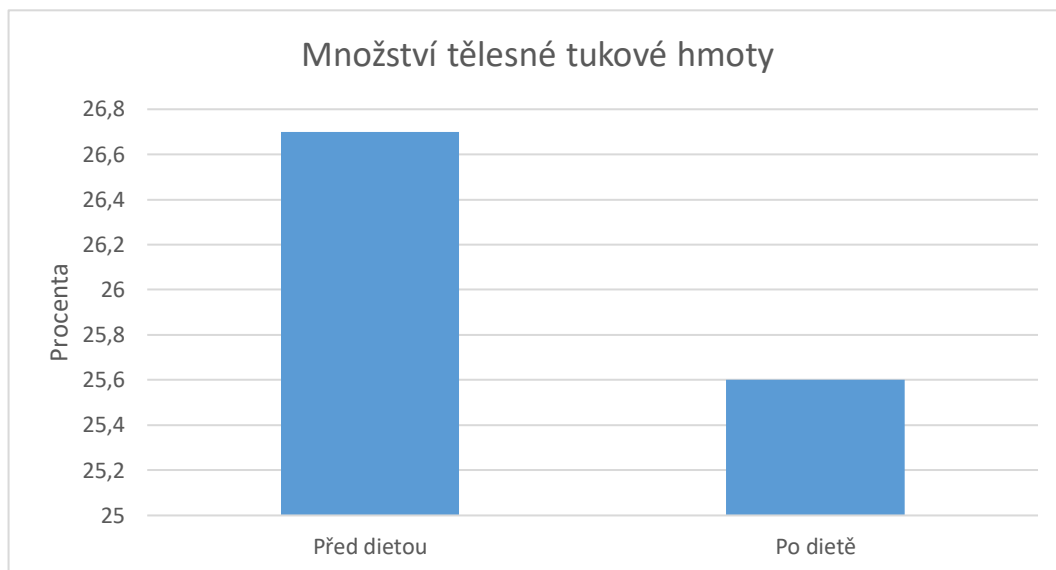


Tabulka 4 Tělesná hmotnost K1

Z tab. č. 4 vychází, že respondent měl na začátku diety 118,7 kg. Po jejím dokončení se váha zastavila na hranici 114,5 kg. Váhový úbytek je tedy 4,2 kg za 5 týdnů. To odpovídá ztrátě váhy 0,84 kg za týden. Doporučené množství redukované hmoty se pohybuje kolem 0,5 kg za týden. V tomto případě jsme za touto hranicí, otázkou zůstává, zda by váha klesala stejným tempem i při delším držení diety.

Při držení jakékoliv diety by však měli být hlavními měřícími body procentuální množství tělesného tuku a svalové hmoty. To jsou dva stěžejní parametry, které určují, zda je dieta vhodná či nikoliv. Vhodná a správně nastavená dieta musí u jedince, který vykonává pravidelně pohybovou aktivitu vést k redukci tukové tkáně a zároveň k nabírání svalové hmoty. Z tohoto důvodu je vhodné zařadit k držení diety i správnou bioimpedanci. Celková tělesná váha se totiž nemusí vůbec změnit, a přitom může být dieta úspěšná.

3.2.2. Rozsah tuku

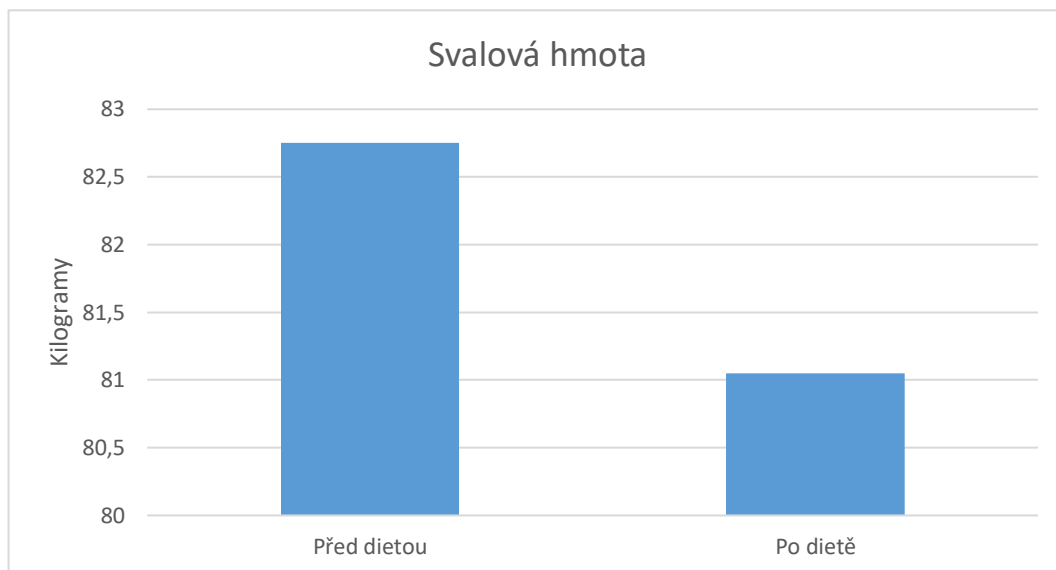


Tabulka 5 Množství tělesné tukové hmoty K1

Procento tělesného tuku se u člověka liší v závislosti na typu sportovní aktivity. Tab. č. 5 udává, že respondent měl na začátku diety 26,7 % tělesného tuku. Po dokončení diety měl již jen 25,6 %. Za 5 týdnů cyklické ketogenní diety respondent zredukoval 1,1 % tělesného tuku. Toto číslo je velice povzbudivé a potvrzuje, že je jedinec schopen, při držení cyklické ketogenní diety, redukovat tuk.

Celková hodnota tukové hmoty před dietou byla 31,7 kg, po dokončení diety 29,3 kg. Celkově tedy klesla o 2,4 kg.

3.2.3. Svalová hmota



Tabulka 6 Svalová hmota K1

Hodnota svalové hmoty udává součet veškeré svalové hmoty v těle včetně vnitřních orgánů a celkové vody v těle a vody obsažené v těchto svalech. Množství svalové hmoty je velice důležité, protože udává, zda je dieta vhodná pro sportující jedince. Navíc čím je množství svalové hmoty v těle vyšší, tím vyšší je bazální metabolismus. Z toho plyne, že jedinec bude redukovat rychleji. Ideální je tedy dieta, kdy dochází ke spalování tuku a zároveň k nabírání svalové hmoty.

Z výše uvedené tab. č. 6 plyne, že respondent měl na začátku diety 82,75 kg svalové hmoty, po dokončení diety pouze 81,05 kg. Celkové množství tedy kleslo o 1,7 kg.

Když porovnáme úbytek tukové tkáně s úbytkem svalové hmoty. Rozdíl je 0,5 kg ve prospěch tukové tkáně. Cyklická ketogenní dieta byla u tohoto respondenta účinná při spalování tukové hmoty, ale zároveň došlo k nežádoucímu úbytku svalové hmoty.

3.2.4. Tělesná voda

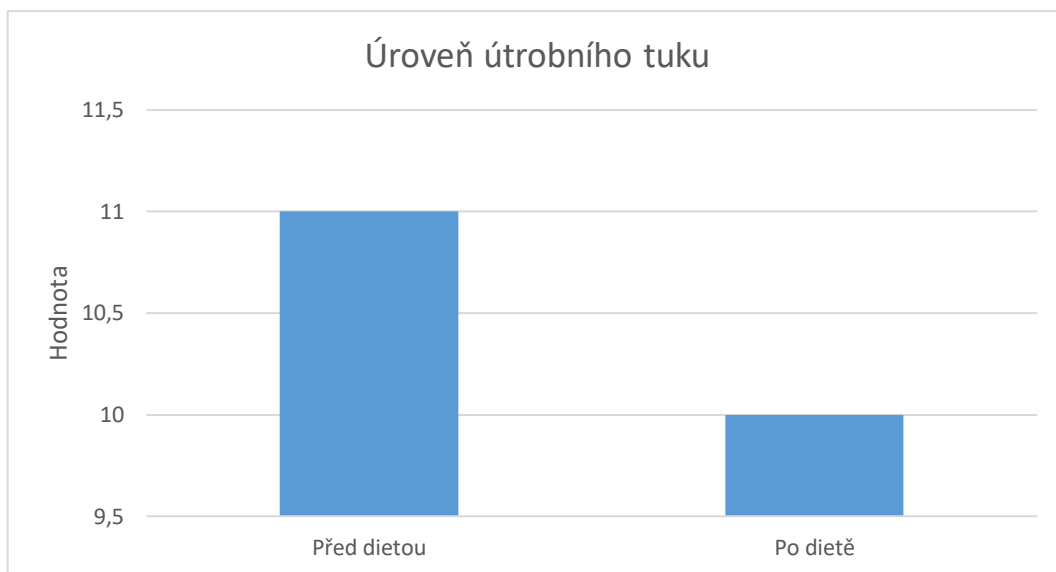


Tabulka 7 Tělesná voda K1

Procento celkové tělesné vody je celkové množství tekutiny v lidském těle vyjádřené jako procentuální podíl celkové tělesné hmotnosti. Množství vody je důležité pro zachování homeostázy. Obecně platí, že při větším množství tělesného tuku se procento vody v těle snižuje a naopak, což je dáno procentuálním zastoupením tukové a svalové složky, roli hraje i kumulace vody v těle obézních jedinců.

Tab. č. 7 udává, že procento vody v těle u respondenta bylo na začátku diety 51,1 %, po jejím dokončení 51,7 %. Celkově se tedy zvýšilo o 0,6 %, tento výsledek je způsoben procentuálním snížením tělesného tuku.

3.2.5. Útrobní tuk



Tabulka 8 Úroveň útrobního tuku K1

Hodnota útrobního tuku je na použitém přístroji vyjádřena škálou 1- 59. Hodnoty 1- 12 znamenají zdravé rozmezí, hodnoty 13- 59 značí pro zvýšené množství viscerálního tuku. Riziko vzniku onemocnění je tím vyšší, čím blíže je hodnota číslu 13 a vyšší.

Útrobní (viscerální) tuk, je tuková tkáň, která se nachází v dutině břišní a chrání naše tělesné orgány. Při zvýšeném množství však zvyšuje riziko výskytu kardiovaskulárních a jiných onemocnění, např. diabetes 2. typu, vysoký krevní tlak, spánková apnoe. Obecně můžeme říci, že čím nižší hladina útrobního tuku, tím lépe pro daného jedince.

Respondent, dle tab. č. 8 začínal na hodnotě 11 a po dokončení diety má hodnotu 10. tento výsledek je pozitivní a dokazuje, že spálená tuková tkáň nebyla pouze z podkožní složky tělesného tuku.

3.2.6. Negativní dopady diety

Během držení dietního plánu vyplňovali respondenti každý týden krátký dotazník, který měl za úkol zachytit negativní dopady diety na psychickou stránku jedince, výkonnost při sportu, spánek a změnu trávení. Dotazník je přiložen jako příloha č. 2. Respondent č. 1 odpověděl každý týden stejně a výsledky jsou shrnuty níže.

1. Máte během dne pocit hladu? NE

Na respondentovi se neprojevil žádným způsobem pocit hladu. Z toho můžeme vyvodit, že správně nastavený kalorický příjem, nezávisle na počtu jednotlivých makronutrientů, nemá negativní dopad na tyto pocity.

2. Pociťujete negativní změny nálad? ZŘÍDKAKDY

3. Pociťujete nervozitu nebo podráždění? ZŘÍDKAKDY

Tyto dvě otázky spolu úzce souvisí, protože výskyt jednoho faktoru často vede ke vzniku druhého. Respondent odpověděl na obě otázky zřídka. Při osobním rozhovoru jsem zjistil, že se jednalo o výskyt nervozity a zvýšeného podráždění zejména ve čtvrtky, to byl 4. den low carb fáze, tedy již byla navozen stav ketózy v organismu. Nervozita a podráždění se vyskytovali v dopoledních hodinách a směrem k večeru se objevili negativní změny nálad, hlavně nepřiměřené reakce při podráždění, např. zvýšení hlasu. Stav se následující den vždy vrátil do normálu.

4. Pociťujete zvýšenou únavu? NIKDY

Zvýšená únava se u respondenta po celou dobu držení diety neobjevila. Kalorický příjem byl dostatečný, a z nutričního hlediska k němu tedy nebyl důvod. Zvýšená únava by se mohla projevit při neadekvátním tréninku během diety.

5. Pociťujete pocit zhoršení pozornosti? NIKDY

Respondent nezaznamenal žádné výkyvy v pracovním nasazení a pozornosti. Byl schopen udržet pozornost i během stavu ketózy.

6. Máte pocity nechutenství?

NIKDY

Pocity nechutenství též nebyly zaznamenány. Tento pocit lze eliminovat dostatečným množstvím variant jednotlivých jídel. Jídla se proto s menší pravděpodobností přejí a nechutenství se nevyskytne. Tento jev se může objevit při dlouhodobějším držení diety, a hlavně při klasické ketogenní dietě. Cyklická ketogenní dieta nabízí dostatečné rozptýlení během high carb fáze a jedinec si proto ani dostatečně neuvědomí, že se jídla mohou po čase opakovat. Záleží jen na respondentovi, jak bude nápaditý při volbě jídla.

7. Objevili se u vás negativní dopady při vyprazdňování?

NE

Negativní dopady vyprazdňování, ve smyslu zácpa nebo průjem, bývají častým problémem řady diet. Nejčastějším problémem je nedostatečný příjem vlákniny a s tím spojené poruchy vyprazdňování. Při cyklické ketogenní dietě by měl být zajištěn dostatečný příjem zeleniny, během low carb, a obilných produktů, během high carb. Vlákna by tedy měla být zajištěna. Respondent díky tomu nezaznamenal žádné poruchy vyprazdňování při držení dietního plánu.

8. Ovlivnila změna stravování váš spánek?

NE

Ketogenní dieta může ovlivňovat i kvalitu spánku, nepřímo přes negativní změny nálad a s tím zvýšenou hladinou stresu. Nebo při zvýšené únavě a tím prohloubením spánku. Respondent nezaregistroval žádné změny během spacího cyklu.

9. Zhoršil se váš sportovní výkon?

NE

Tato otázka je klíčová pro sportující jedince, protože v dnešní době je tento tip diety často vyhledáván jedinci, kteří se specializují na vytrvalostní sporty, např. triatlon, běhy na dlouhé vzdálenosti atd. V teorii jsme si vysvětlili, že tato diety není z fyziologického hlediska vhodná pro silové sportovce. Pro vytrvalostní je však vhodná a řada profesionálních sportovců na ni nedá dopustit. Otázkou zůstává, jaké dopady bude mít z dlouhodobého hlediska.

Respondenti vykonávali aerobní trénink 3x týdně po dobu 60 minut. Trénink by se mohl jevit jako nevhodný pro tento tip diety. I přesto však respondent

nezaznamenal zhoršení výkonnosti, během diety. Tréninky byli se sestupnou výkonností během trvání fáze low carb. Díky tomu bylo zajištěno, že by se tento jev neměl objevit.

3.2.7. Vysoko-sacharidová dieta (VSD)

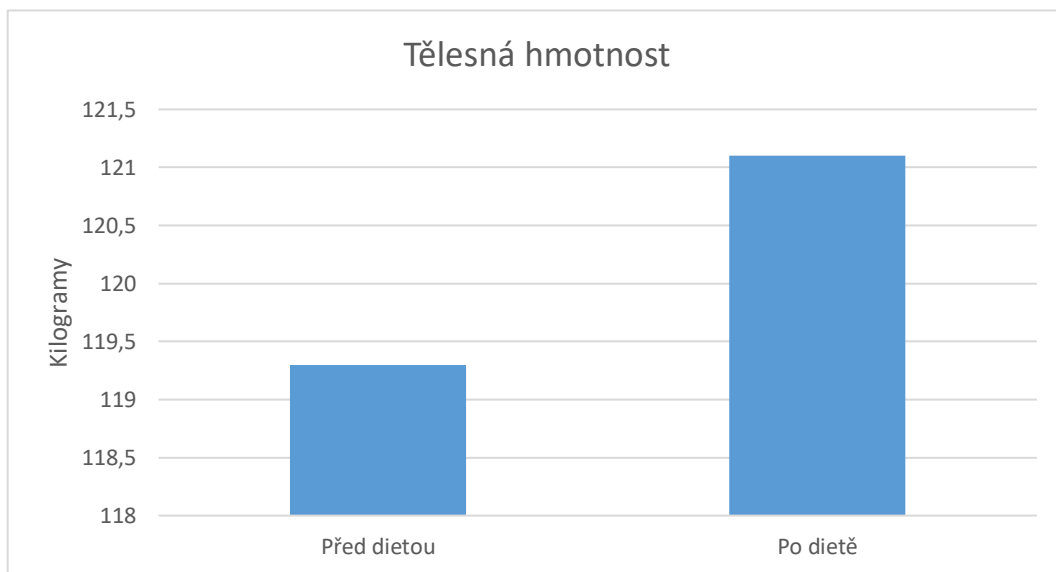
Po 6 měsících byl respondent č. 1 znovu přeměřen, aby mohl začít druhou fází výzkumu – účinek vysokosacharidové diety na redukci tělesné hmotnosti, a začal držet vysoko-sacharidovou dietu po dobu 5 týdnů. Cílem bylo zjistit, která z diet je pro tohoto klienta účinnější. Respondent během půl roku po cyklické ketogenní dietě nedržel žádný dietní plán a sportovní činnosti se věnoval nepravidelně.

Dietní plán byl nastaven na 5 týdnů. Kalorický příjem byl 2690 kcal/den. Poměr makroživin byl: bílkoviny 15 %, tuky 20 %, sacharidy 65 %. (7)

Dietní plán je uveden v příloze č. 3.

Tréninkový režim byl nastaven stejně jako u cyklické ketogenní diety na 3 tréninkové jednotky týdně po 60 minutách. Tréninky byli opět na základě cvičení kalisteniky.

3.2.7.1. Tělesná hmotnost

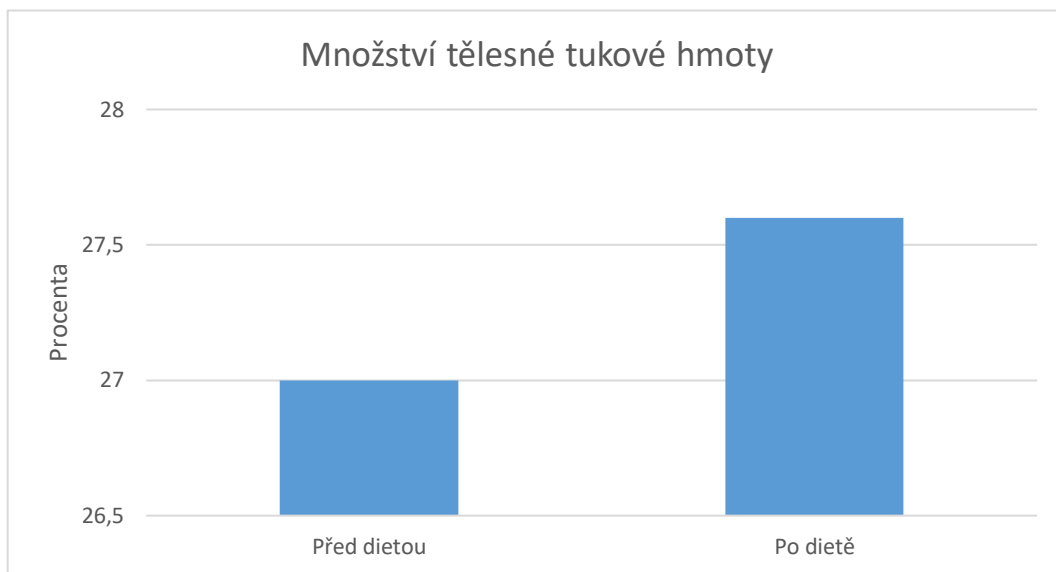


Tabulka 9 Tělesná hmotnost VSD

V tab. č. 9 můžeme vidět, že klient začínal na váze 119,3 kg, což je o 0,6 kg více než na začátku cyklické ketogenní diety. Dostavil se zde typický JOJO efekt, kdy došlo k nárůstu tělesné hmotnosti po ukončení předchozího dietního režimu.

Po skončení diety došlo k nárůstu tělesné hmotnosti na 121,1 kg, což je o 1,8 kg více. Z tohoto výsledku bychom mohli mylně usoudit, že byla dieta neúčinná, ale rozhodujícím faktorem bude množství tukové tkáně a svalové hmoty.

3.2.7.2. Rozsah tuku

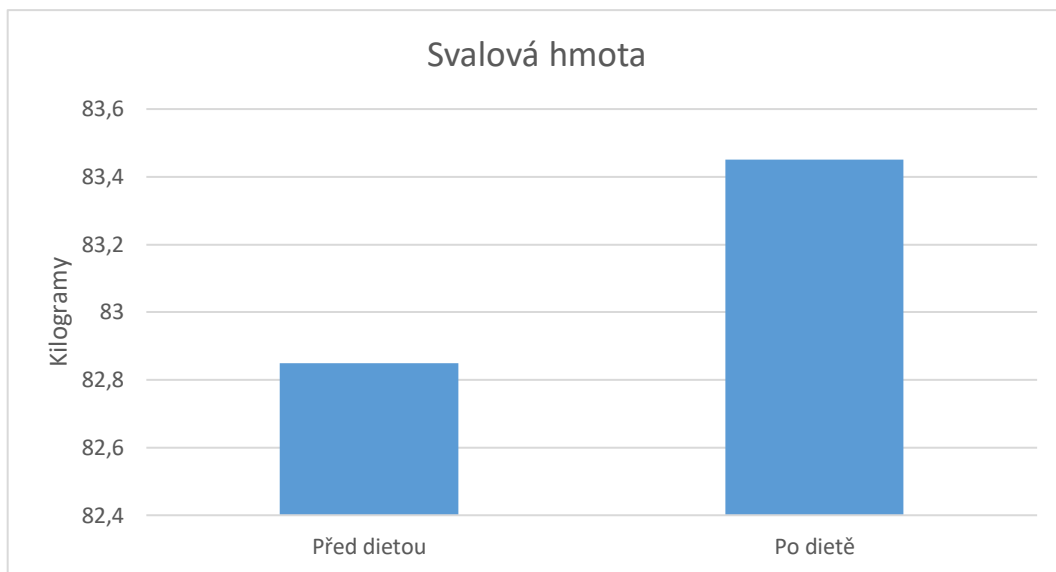


Tabulka 10 Množství tělesné tukové hmoty VSD

Tab. č. 10 udává, že na konci cyklické ketogenní diety bylo procento tuku 25,6 %. Po půl roce se hodnota zvýšila na 27 %. Celkové množství tuku v těle se po skončení diety zvýšilo z 27 % na 27,6 %. Tuková hmota se zvýšila z 32,2 kg na 33,45 kg.

Zvýšení tukové tkáně si můžeme vysvětlit několika způsoby. První možností je nedostatečné držení dietního plánu. Druhou možností je nedostatečný kalorický výdej, moc lehké tréninkové jednotky nebo vynechání. Třetí možností je nedostatečná motivace k držení diety a laxní přístup respondenta. Závěr proto nemůže být vyvozen. Respondent uvedl, že během držení diety byl ve větším pracovním stresu a měl rodinné problémy, i přesto se snažil dietní i tréninkový plán držet.

3.2.7.3. Svalová hmota

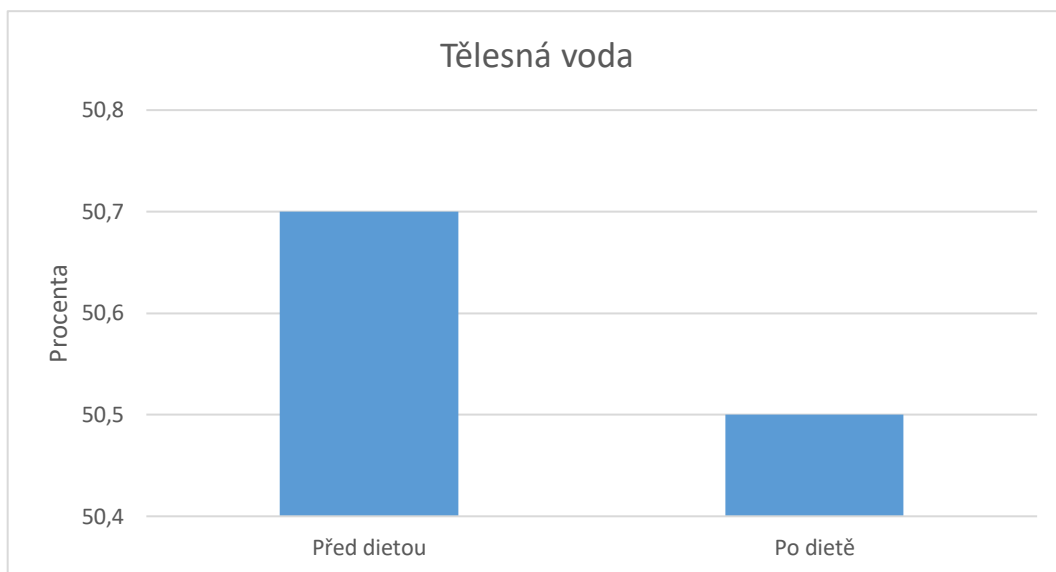


Tabulka 11 Svalová hmota VSD

Úroveň svalové hmoty se na konci cyklické ketogenní diety zastavila na hranici 81,05 kg. Tab. č 11 ukazuje, že na začátku vysoko-sacharidové diety byla hodnota 82,85 kg, došlo tedy jak k nárůstu tukové hmoty, tak i svalové. Po dokončení diety měl respondent 83,45 kg svalové hmoty. Množství se zvýšilo celkem o 0,6 kg.

Zvýšení tukové hmoty bylo tedy doprovázeno i zvýšením hmoty svalové, což dosvědčuje, že tréninkové jednotky byly zvoleny správně. Můžeme tedy vyloučit možnost dvě z hodnocení tukové hmoty, a to, že kalorický výdej nebyl dostatečný. Dieta tedy nebyla pro respondenta nepřínosná, a proto ji můžeme považovat za vydařenou.

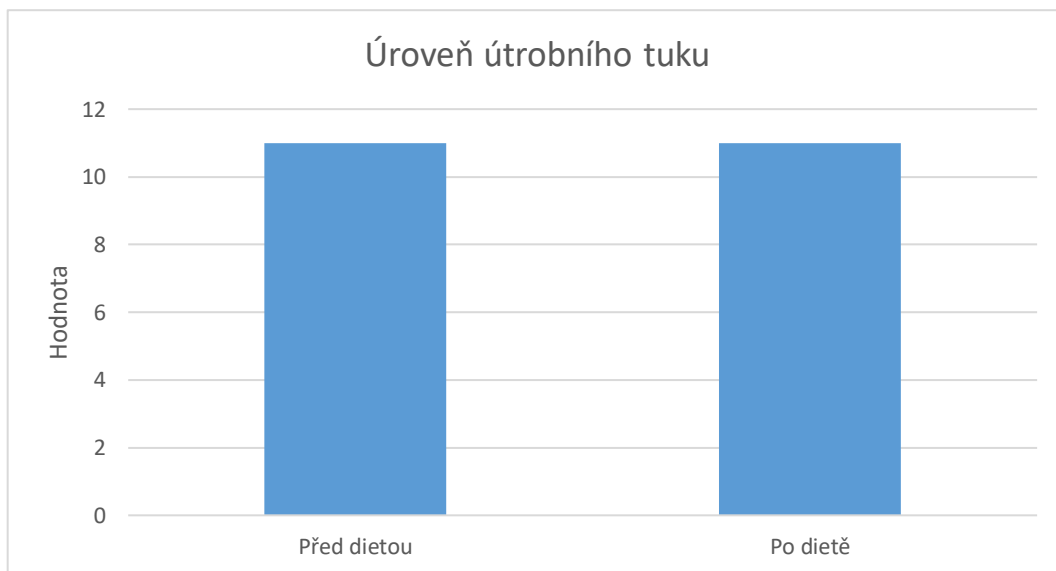
3.2.7.4. Tělesná voda



Tabulka 12 Tělesná voda VSD

Z tab. č. 12 můžeme vyčíst, že na začátku diety měl respondent 50,7 % a po jejím dokončení 50,5 % tělesné vody.

3.2.7.5. Útrobní tuk



Tabulka 13 Úroveň útrobního tuku VSD

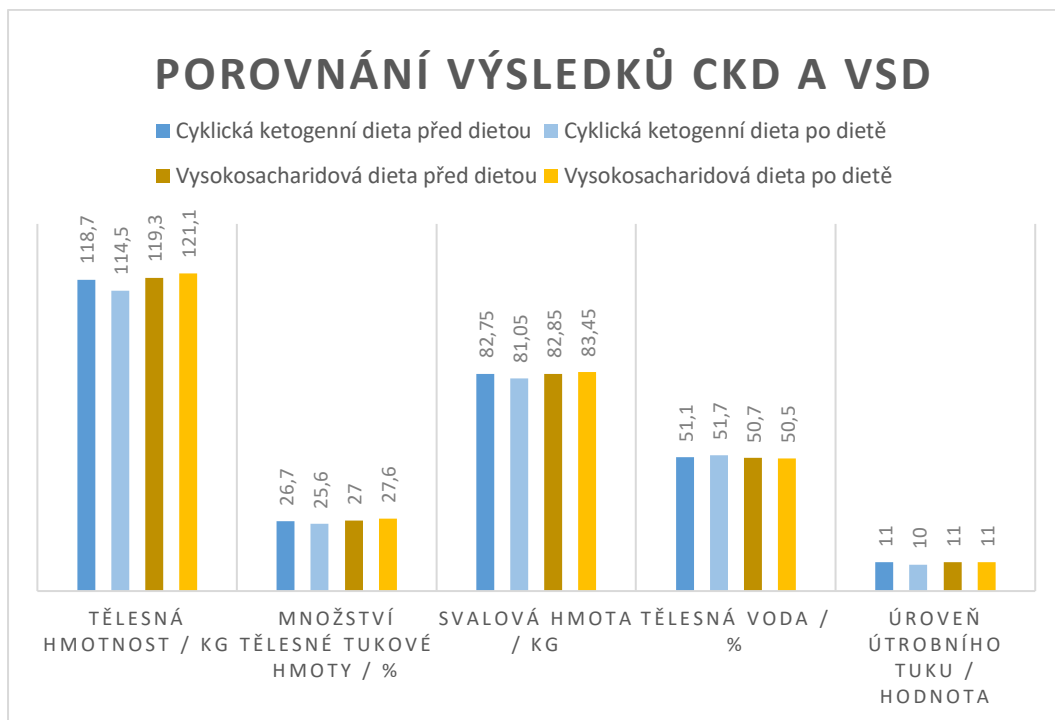
Úroveň útrobního tuku, dle tab. č 13, se po šesti měsících zvedla z 10 na 11. Během držení vysoko-sacharidové diety zůstala beze změny.

3.2.8. Porovnání výsledků CKD a VSD

	<i>Cyklická ketogenní dieta</i>		<i>Vysokosacharidová dieta</i>	
	před dietou	po dietě	před dietou	po dietě
<i>Tělesná hmotnost / kg</i>	118,7	114,5	119,3	121,1
<i>Množství tělesné tukové hmoty / %</i>	26,7	25,6	27	27,6
<i>Svalová hmota / kg</i>	82,75	81,05	82,85	83,45
<i>Tělesná voda / %</i>	51,1	51,7	50,7	50,5
<i>Úroveň útrobního tuku / hodnota</i>	11	10	11	11

Tabulka 14 Srovnání výsledků CKD a VSD KI

Tab. č. 14 porovnává výsledky cyklické ketogenní diety a vysokosacharidové diety.



Tabulka 15 Srovnání výsledků CKD a VSD K1 -2-

Tab. č. 15 znázorňuje grafické porovnání výsledků cyklické ketogenní diety a vysokosacharidové diety.

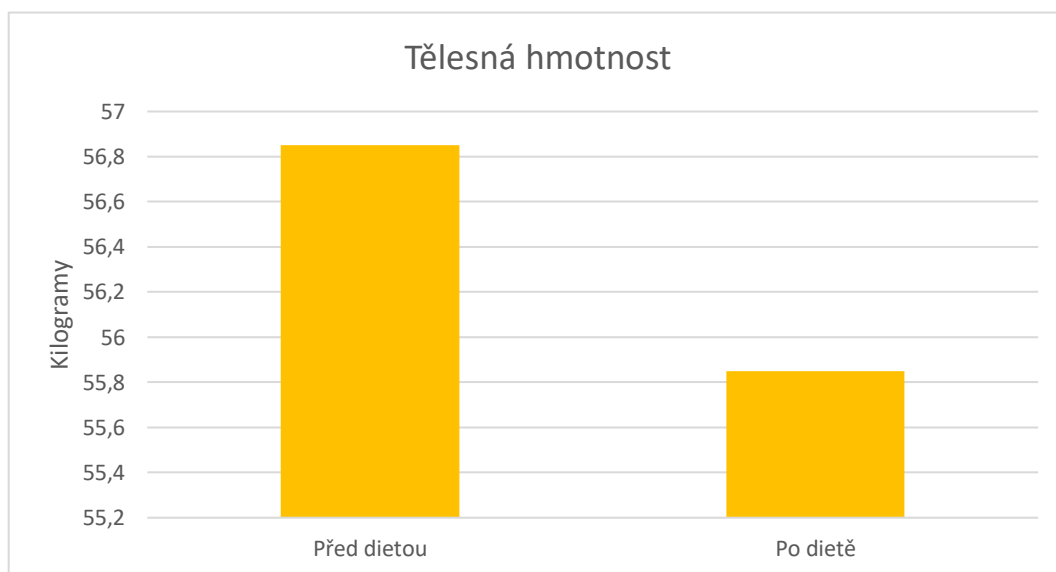
3.3. Kazuistika č. 2 (K2)

Respondent č. 2., žena 29 let. Výška 171 cm a váha 56,85 kg. Hodnota BMI je 19,4, což značí normální váhu. Cílem byl nárůst čisté svalové hmoty. Respondent nikdy netrpěl nadváhou, pravidelně sportuje alespoň 4x týdně. Tréninkové jednotky jsou anaerobního charakteru. Nikdy nedržel žádné striktní dietní plány, ale snaží se dodržovat zásady racionálního stravování. Hlavním cílem byl nárůst svalové hmoty a s tím spojené zvýšení výkonnosti.

Dietní plán byl nastaven na celkový kalorický příjem 1591,8 cal/den. Hodnota byla vypočtena ze vzorce: $35 \text{ cal / kg} - 20 \% = 28 \text{ cal / kg}$. (21) Z toho bylo 30 gramů sacharidů během low carb fáze a celkový počet bílkovin byl 1,4g/kg tělesné váhy. Zbytek kalorického příjmu tvořily tuky.

Tréninkový plán byl nastaven na 3 tréninky týdně, po 60 minutách. Cvičení bylo formou kalisteniky, posilování s vlastní vahou těla, anaerobní zátěž.

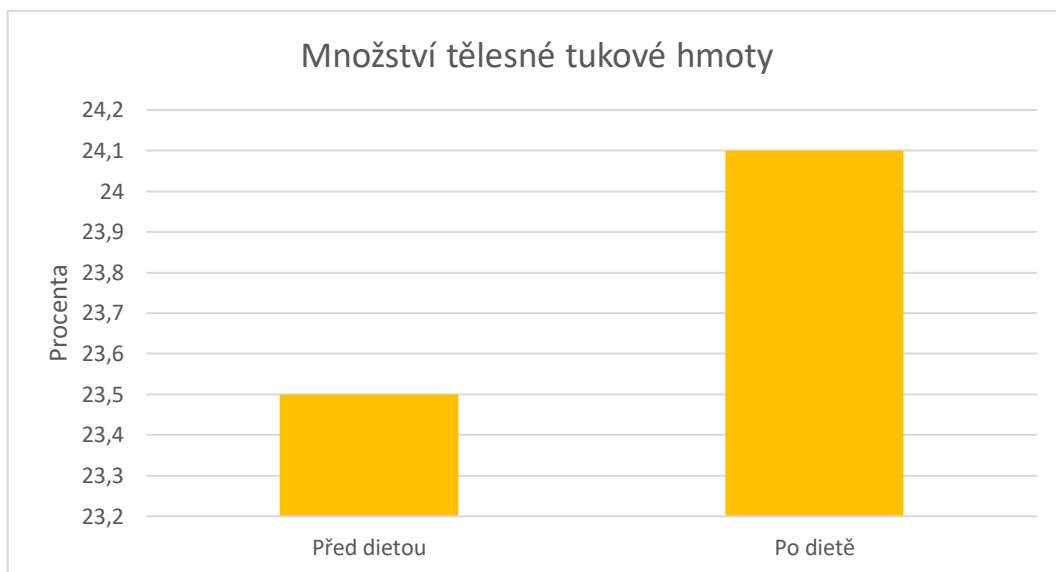
3.3.1 Tělesná hmotnost



Tabulka 16 Tělesná hmotnost K2

Dle tab. č. 16 měl respondent na začátku diety váhu 56,85 kg. Po jejím dokončení se váha dostala na hodnotu 55,85 kg. Celkové množství redukované hmotnosti je rovný 1 kilogram.

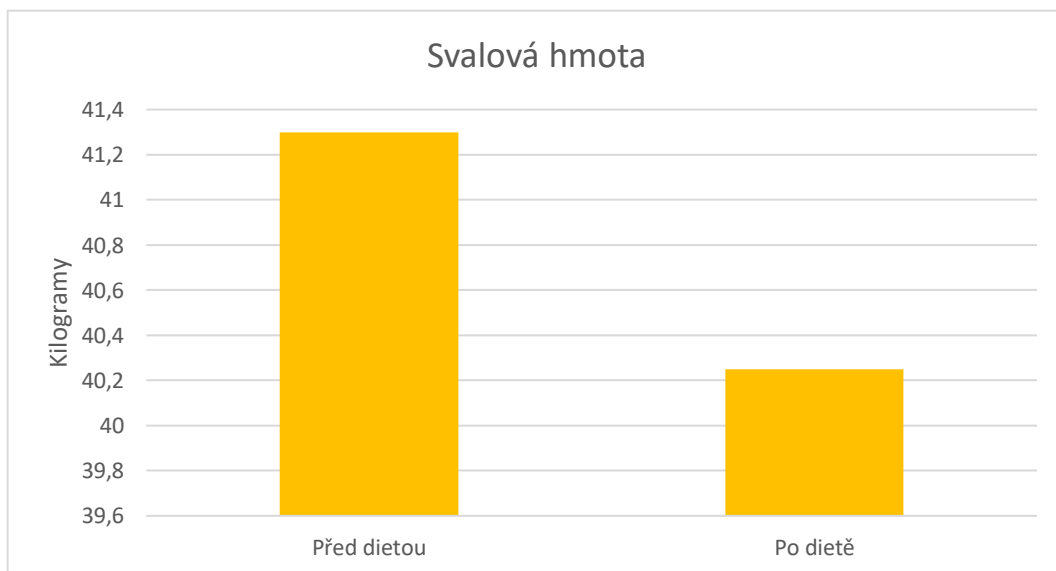
3.3.2 Rozsah tuku



Tabulka 17 Množství tělesné tukové hmoty K2

Následující tab. č. 17 ukazuje, že na počátku diety byla hodnota tělesného tuku 23,5 %. Po jejím dokončení se však hodnota zvýšila až na 24,1 %. Celkové zvýšení je o 0,6 %. Množství tukové hmoty se zvýšilo z 13,35 kg na 13,45 kg.

3.3.3 Svalová hmota



Tabulka 18 Svalová hmota K2

Množství svalové hmoty se mírně snížilo, viz tab. č 18. Na začátku diety 41,3 kg. Po dokončení diety 40,25 kg.

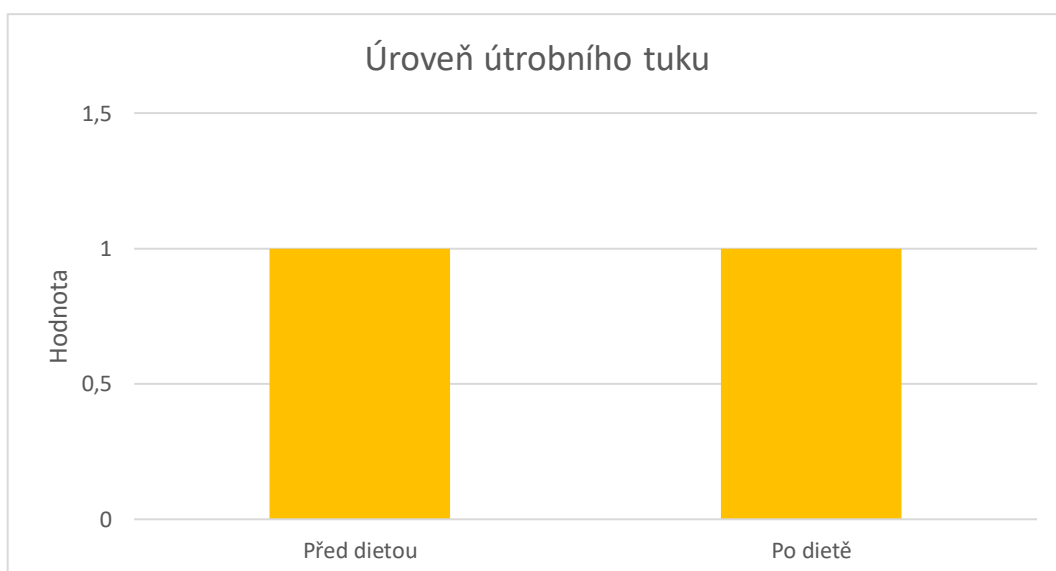
3.3.4 Tělesná voda



Tabulka 19 Tělesná voda K2

Dle tab. č. 19 množství tělesné vody kleslo z 55 % na 54,6 %. To je způsobeno ztrátou svalové hmoty a nárůstem hmoty tukové.

3.3.5 Útrobní tuk



Tabulka 20 Úroveň útrobního tuku K2

Hodnota útrobního tuku, viz. tab. č. 20, byla u respondenta č. 2 jedna, tato hodnota je nejnižší možná a je s nejnižším rizikem. Po skončení dietního režimu zůstala hodnota útrobního tuku nezměněná. Jedinci s BMI, hodnota 18,5- 25, většinou mívají hodnotu útrobního tuku v pořádku, ale problémem dnešní doby je skrytá obezita. Kdy jedinec s normální váhou, BMI v normě, může mít zvýšené množství útrobního tuku a snížený podíl svalové hmoty. Tento jev vidíme u dnešní mládeže. Způsobené to je hlavně nedostatečnou pohybovou aktivitou a nadměrným kalorickým příjmem.

3.3.6 Negativní dopady diety

Během držení dietního plánu respondent vyplňoval výzkumný dotazník, totožný jako respondent č. 1. Odpovědi byli za každý týden stejné, takže nedošlo k žádné změně během držení diety.

1. Máte během dne pocit hladu? ANO

Součástí této otázky bylo, při kladné odpovědi, i rozdělení dne na dopoledne, odpoledne a večer. Respondent pociťoval pocity hladu hlavně odpoledne (odpověď často) a někdy večer.

2. Pociťujete negativní změny nálad? NIKDY

3. Pociťujete nervozitu nebo podráždění? NIKDY

Respondent nezaznamenal žádné negativní dopady po psychické stránce a byl schopen v práci i ve volném čase fungovat.

4. Pociťujete zvýšenou únavu? ZŘÍDKAKDY

Zvýšená únava souvisí s hladinou svalového glykogenu. Ten se během dne vyčerpává a jeho snížená hladina způsobuje zvýšenou únavu a pocity hladu.

5. Pociťujete pocit zhoršení pozornosti? NIKDY

Respondent během držení diety netrpěl zhoršením pozornosti.

6. Máte pocity nechutenství?

NIKDY

Dietní plán byl velice pestrý na výběr jídla. To je hlavní faktor, který ovlivňuje, zda se nechutenství objeví nebo ne. Ketogenní dieta ovšem eliminuje veškeré hlavní zdroje sacharidů a výběr je proto zúžený. Po dobu pěti týdnů však respondent nechutenstvím netrpěl.

7. Objevili se u vás negativní projevy vyprazdňování?

NE

Negativní projevy vyprazdňování se během držení diety neobjevily v žádné formě. Můžeme říci, že dostatečný příjem vlákniny během ketogenní diety zaručuje správnou činnost střev.

8. Ovlivnila změna stravování váš spánek?

NE

Spánek nebyl narušen a respondent si nebyl vědom žádných změn spánkového cyklu.

9. Zhoršil se váš sportovní výkon?

NE

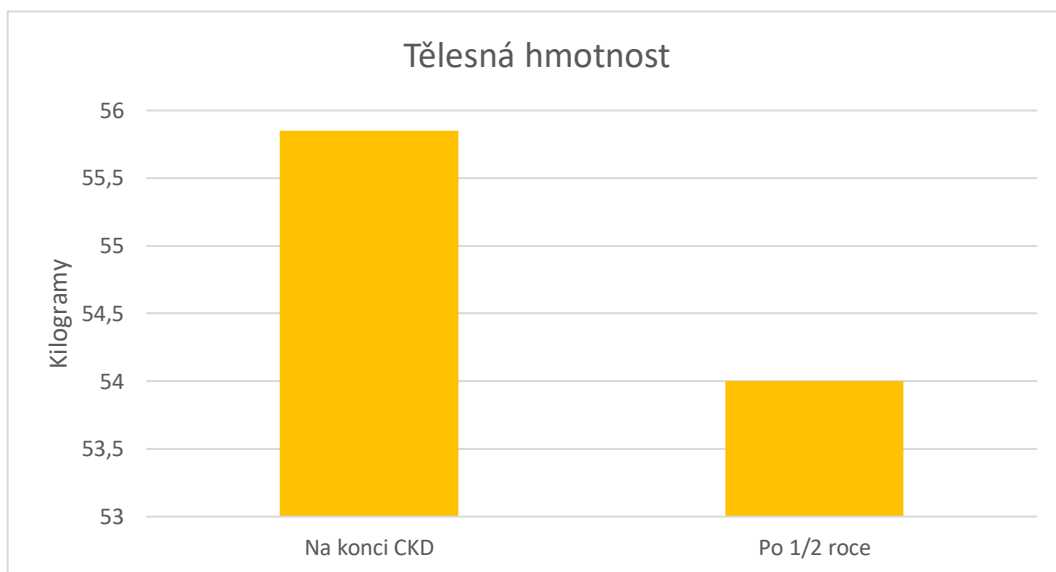
Respondent sice zaznamenal zvýšenou únavu během dne, ale to nemuselo mít vliv na jeho sportovní výkon. Sportovní výkon je z převážné části ovlivněn i psychickou stránkou a motivací. Když je jedinec dobře motivován nemusí se únava projevit na jeho výkonnosti.

3.3.7 Měření po půl roce

Po půl roce bylo provedeno kontrolní měření stejně jako u respondenta č. 1. Vysoko-sacharidová dieta ale již nebyla zařazena, protože respondent byl se svými výsledky velice spokojen a nechtěl podstoupit další striktní dietu.

Během těchto šesti měsíců se respondent vrátil k racionálnímu stravování a nedržel žádnou striktní dietu. Pokračoval s pohybovou aktivitou 4x týdně 60 minut, anaerobního charakteru.

3.3.7.1 Tělesná hmotnost



Tabulka 21 Tělesná hmotnost K2 po půl roce

Dle tab. č 21 se po půl roce racionálního stravování váha respondenta snížila z 55,85 kg na 54 kg. Důležitější však je podíl svalové a tukové hmoty. Můžeme ale z grafu vyčíst, že nedošlo k JOJO efektu jako u respondenta č. 1.

3.3.7.2 Rozsah tuku

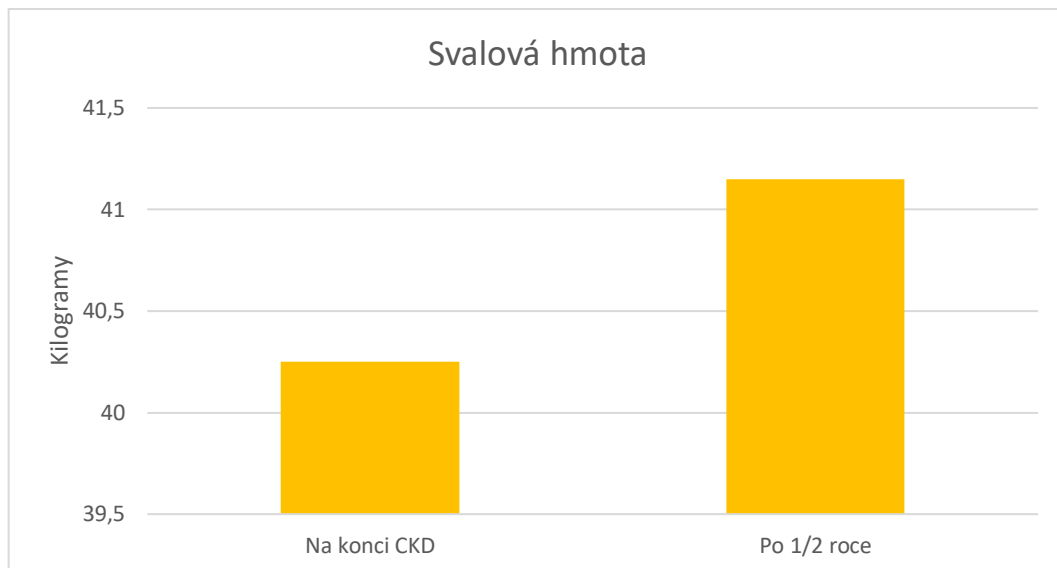


Tabulka 22 Množství tělesné tukové hmoty K2 po půl roce

Množství tuku se změnilo velice, výsledky můžeme vidět v tab. č. 22. Původní hodnota 24,1 % se dostala na hranici 19,7 %. Množství tukové hmoty se

snížilo z 13,45 kg na 10,65 kg. Tento výsledek je úžasný a respondent byl velice spokojen.

3.3.7.3 Svalová hmota



Tabulka 23 Svalová hmota K2 po půl roce

Došlo také k výraznému nárůstu svalové hmoty, viz. tab. č. 23. Z hodnoty 40,25 kg až na 41,15 kg. Zařazení racionální stravy se jeví jako nejlepší způsob, jak přecházet JOJO efektu. Respondent byl schopen spálit tukovou tkáň a zároveň nabrat hmotu svalovou. Pro sportující jedince je takovýto výsledek ideální.

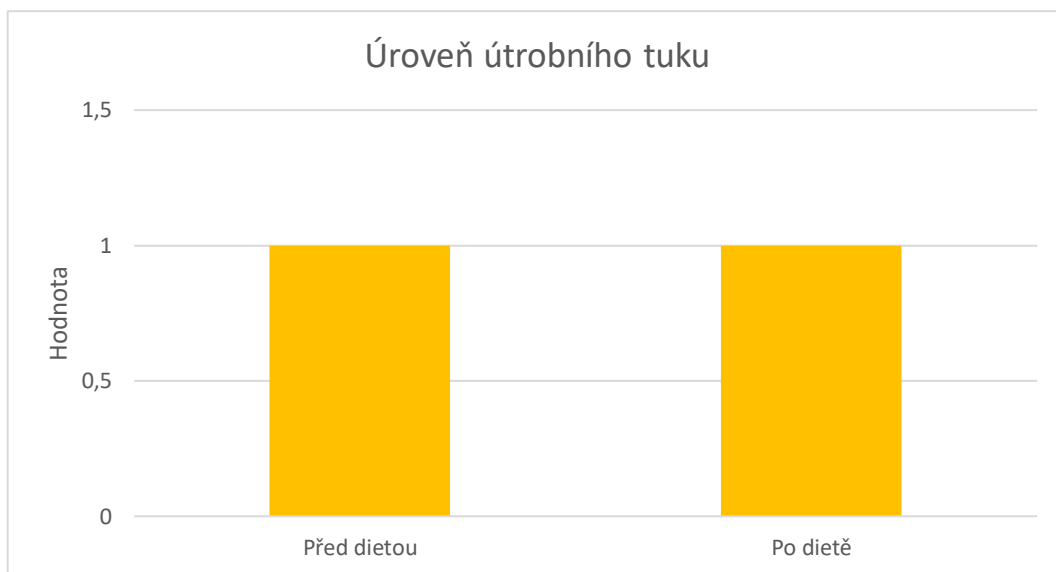
3.3.7.4 Tělesná voda



Tabulka 24 Tělesná voda K2 po půl roce

Vzhledem k výsledkům z předchozích dvou grafů se dal očekávat i nárůst celkové tělesné vody, ten ukazuje tab. č. 24. Nárůst byl z 54,6 % na 57,7 %.

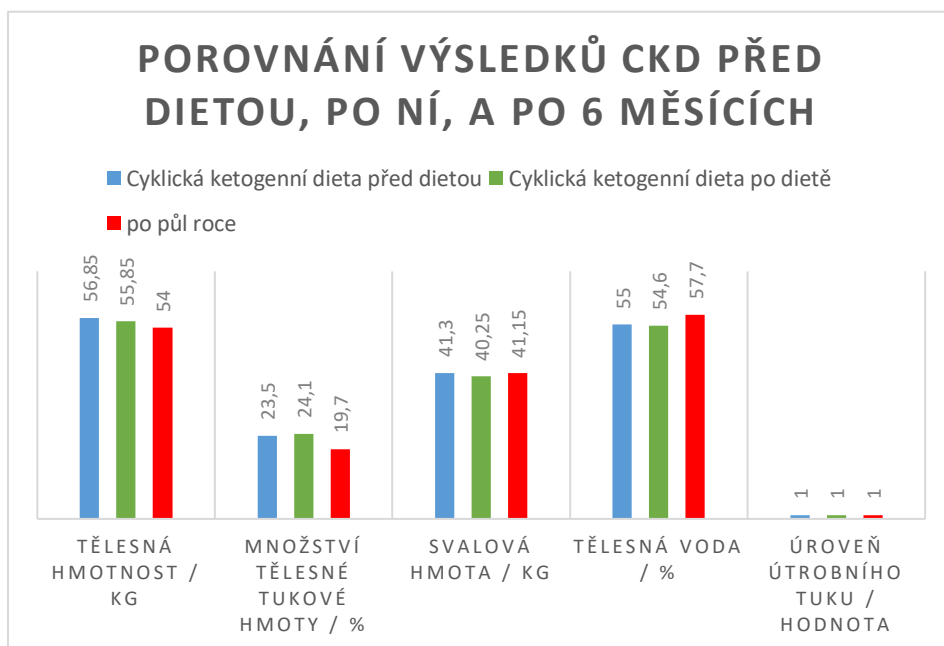
3.3.7.5 Útrobní tuk



Tabulka 25 Úroveň útrobního tuku K2 po půl roce

Hodnota útrobního tuku se nezměnila, viz tab. č. 25.

3.3.8 Porovnání výsledků CKD před dietou, po ní, a po 6 měsících



Tabulka 26 Porovnání výsledků CKD před dietou, po ní, a po 6 měsících K2

Tab. č. 26 znázorňuje grafické porovnání výsledků CKD před začátkem diety, po jejím skončení a po měření, které proběhlo 6 měsíců po skončení diety.

4 Diskuze

4.1 Kazuistika č.1

Respondent č. 1 je muž, který kvůli změně své postavy (redukce hmotnosti, nárůst svalové hmoty) vyzkoušel již mnoho dietních plánů. Z podstoupených dietních režimů dosáhl uspokojivějších výsledků při držení cyklické ketogenní diety, vysoko-sacharidová dieta se tedy může u něj jevit jako méně vhodná pro redukcii hmotnosti. Tento závěr však nemůžu s jistotou potvrdit, protože by bylo zapotřebí eliminovat další možné faktory ovlivňující redukcii hmotnosti.

V tomto případě bych jako hlavní rušivý faktor zmínil motivaci respondenta. Cyklická ketogenní dieta pro něj byla novým typem diety, nevyzkoušeným, proto očekávání od ní bylo vysoké. Tato počáteční motivace vede k přísnému dodržování diety, a uspokojivějším výsledkům. Na druhou stranu po skončení cyklické ketogenní diety se ukázalo, že motivace již nebyla hnací silou a došlo k tzv. JOJO efektu. Z výsledků studie autorů Johnstone et al. (2007), vyplývá, že při správně nastaveném kalorickém příjmu dochází k úbytku tukové hmoty s minimálními ztrátami svalové hmoty. Z této studie také plyne, že tento typ diety je vhodný pro prevenci kardiovaskulárních onemocnění, neboť při ní dochází ke snížení LDL cholesterolu, celkového cholesterolu a triacylglycerolů. (16)

Během držení cyklické ketogenní diety došlo ke ztrátě svalové hmoty. Daný výsledek ovlivnilo kromě nastavení diety i více faktorů. Tréninková intenzita mohla být natolik vysoká, že docházelo k většímu kalorickému výdeji, než na kolik byl nastaven dietní plán. Výsledky studie autorů Paoli et al. (2012) ukázaly, že po 30 dnech ketogenní diety dochází k úbytku tělesného tuku, bez redukce svalové hmoty. (23) Dále mohl sehrát roli stres, který při zvýšené míře navyšuje kalorický výdej.

Respondent při držení diety nepocíťoval pocit hladu. Zůstává otázkou, proč tento pocit neměl, možností je vysoká motivace respondenta nebo tomu prostě nevěnoval pozornost.

Má osobní zkušenost s cyklickou ketogenní dietou je, že jsem neměl pocitu hladu, ale jídlo bylo pro mě emociálně neuspokojivé, při konzumaci jakékoliv porce

jsem sice nabyl pocitu sytosti, ale již se nedostavil příjemný pocit z dobrého jídla. Jídlo už tedy nebylo bodem dne, na které se jedinec těší, ale spíš donucení, že člověk musí něco sníst dle plánu. Jídla jsem si vybíral tak, abych se těšil a byla chutná, ale i přesto neuspokojila.

Tento jev si vysvětluji dopaminovou reakcí na sladké. Když sní jedinec něco sladkého, zvýší se produkce dopaminu v těle, to vede k navození pocitu štěstí a vzniku „závislosti“. Při konzumaci jídla, které neobsahuje sacharidy, tato závislost nevzniká, člověk nemá chutě na sladké, a proto je pro něj držení dietního plánu jednodušší.

Úplné vyřazení sacharidů v potravě může být také velkou zkouškou pro psychickou stránku jedince. Respondent uvedl, že negativní změny nálad, podráždění nebo nervozitu pocítuje zřídkakdy. Má osobní zkušenost je, že se tyto projevy vyskytovali pravidelně vždy 4- 5. den během low carb fáze po dobu prvních 4 týdnů, poté se stav upravil a tyto projevy se již nedostavily. Předpokládám, že respondent měl stejné pocity, jen jim nevěnoval pozornost.

Organismus si při navození ketózy teprve zvyká na spalování ketolátek jako zdroje energie a přirozeně se brání nedostatku sacharidů. Je zajímavé, že trvá přibližně 24 hodin, než si tělo zcela zvykne na ketolátky jako palivo, a poté funguje stejně jako při příjmu sacharidů. Pro tuto fázi je typický pokles výkonnosti.

Osobně jsem při delším držení této diety nezaznamenal větší výkyvy nálad, než mírné podráždění a nervozitu. Tyto stavy se vyskytovaly pouze tehdy, když jsem vynechal nebo z časových důvodů posunul hlavní jídlo o pár hodin později. Poté jsem zjistil, že těmto stavům lze zabránit vložением malé svačiny, např. hrst ořechů nebo lžíce kokosového tuku.

Sportovní výkon zůstal u respondenta během držení diety beze změny. Osobně jsem při držení ketogenní diety zaznamenal zhoršení výkonnosti pouze v prvních 3 týdnech diety, poté se dostavilo postupné zlepšení a výkonnost stoupala nahoru, jako při jakékoliv dietě.

Krátkodobé diety mívají obecně velký úspěch, protože množství a výběr potravin je v nich dosti omezený, tím se sníží celkový energetický příjem a dochází

k výrazné redukci hmotnosti za krátký časový úsek. Po ukončení diety se zvyšuje opět energetický příjem na původní úroveň a dochází často k nárůstu tukové hmoty, která po nějakém čase převažuje nad svalovou hmotou. Po skončení diety se většinou respondenti jdou „odměnit“ potravinami, které během diety byly zakázány. Takto se postupně vrací k běžným stravovacím návykům před dietou.

4.2 Kazuistika č. 2

Respondent číslo 2 během držení cyklické ketogenní diety zredukoval jeden kilogram tělesné hmotnosti. Po změření bioimpedancí jsme ovšem zjistili, že došlo ke ztrátě svalové hmoty a zároveň k nárůstu tukové hmoty. Dieta tedy byla neúčinná a její dlouhodobé držení by mohlo mít na respondenta negativní dopady.

Během držení diety respondent zaznamenal pocity hladu. Může to být způsobeno přechodem z racionálního stravování, které je založeno na dostatečném příjmu sacharidů, na ketogenní dietu. Tělo se nedostatečně aklimatizovalo, a proto se dostavily negativní pocity.

Osobně jsem při držení ketogenní diety tyto pocity také měl, ale po uplynutí zhruba jednoho měsíce postupně odezněli a tělo se na nižší příjem sacharidů adaptovalo.

Během držení dietního plánu došlo k nárůstu tukové tkáně a zároveň k poklesu svalové hmoty. Dieta proto nebyla úspěšná. Vysvětlit to můžeme řadou faktorů.

Při budování svalové hmoty je zapotřebí dostatečný příjem bílkovin a celkový kalorický příjem. Obojí mělo být dostatečně zajištěno ze stravy. Otázkou je, kolik bílkovin potřebuje daný respondent, protože tato hodnota je značně individuální. Způsobil tedy tento jev malý příjem bílkovin?

Dalším faktorem je již zmíněný stresový faktor. Psychická stránka respondenta a s tím spojené množství stresu může mít zásadní roli při držení diety. Pokud je stresu příliš, dochází ke stresové odpovědi organismu, spalování svalové hmoty a nadměrné ukládání tukové hmoty.

Tréninkový plán. Trénink je svým způsobem stresem pro tělo, proto když je ho moc může se projevit negativními účinky na organismus, viz stres. Respondent měl nastavený tréninkový plán, ale celkový kalorický výdej se mohl lišit. Počáteční motivace vede většinou k nadměrnému pohybu, více chůze během dne atd. To mohlo zapříčinit konečné výsledky.

Respondent při držení diety pociťoval hlad. Kalorický příjem byl dostatečný, dokonce lehce navýšen pro nárůst svalové hmoty. Tento jev tedy přisuzuji nedostatku sacharidů ve stravě, s již zmíněnou dopaminovou odpovědí organismu. Strava je dostatečná, ale nedochází k psychickému uspokojení, proto mozek vyhodnotí, že je jídlo nedostatečné a přichází pocit hladu. Odpolední a večerní hodiny jsou fázi dne, kdy je již svalový glykogen ze značné míry spálen denní aktivitou. Tréninkové jednotky byli v odpoledních hodinách, a to vedlo k rychlejšímu vyplavení posledních zbytků glykogenu.

Na otázku, zda respondent pociťuje pocit únavy odpověděl zřídka. Z osobní zkušenosti vím, že se tyto stavy dají ovlivnit zvýšeným příjmem magnesia (až 400mg/den) nebo vložím svačiny navíc formou ořechů nebo lžící kokosového tuku. Tento způsob funguje, i když už únava i pocit hladu již nastaly. Užití magnesia je několikrát během dne v menších porcích. Vyšší příjem magnesia najednou může vést k průjmu.

Dietní plán byl nastaven na zvýšení tělesné hmotnosti, kalorický příjem tedy byl vyšší než při běžném stravování, i přesto došlo k poklesu svalové hmoty. Je možné že míra fyzické aktivity byla nedostačující a při jejím zvýšení by nedošlo k úbytku svalové hmoty. Možností je navýšit tréninkové dávky nebo zvýšit příjem bílkovin.

5 Závěr

Toto téma jsem si vybral, protože se sportovní výživou zabývám již několik let. Cyklická ketogenní dieta je v současnosti velice populární a neméně i samotná ketogenní dieta. Osobně jsem držel ketogenní dietu přibližně šest měsíců a její účinky na ztrátu tělesného tuku byli fascinující. Díky této dietě bylo možné udržet hladinu tělesného tuku dlouhodobě pod 6 %, tuto hodnotu jsem potřeboval mít během soutěžního období, kdy pro mě bylo důležité mít co nejnižší množství tělesného tuku. Sportovní výkon nebyl nijak poznamenán a váha zůstala po čase neměnná. K lepším sportovním výsledkům je ale zapotřebí pravidelný nárůst svalové hmoty. Toho jsem však během ketogenní diety nedosáhl. Jako řešení se nabízela verze cyklické ketogenní diety, při které dochází k pravidelnému doplňování svalového glykogenu během „cukrovací“ fáze, kdy se zvýší příjem sacharidů na maximum, aniž by došlo k ukládání ve formě tuků. Dieta je jednodušší na dodržování přísného režimu a jedinec nezaznamenává tolik vedlejších negativních projevů.

Cyklická ketogenní dieta se dostává velice rychle do podvědomí sportující veřejnosti, prostřednictvím vrcholových sportovců nebo osobních trenérů, kteří mají na dietě dobré výsledky. Problémem však je nedostatečná znalost problematiky a nedostatek zdrojů informací. Literatura se touto problematikou v České republice v podstatě nezabývá, a většina zdrojů je v cizím jazyce. Veřejnost chce jednoduché řešení a informace hledá na internetu, tam jsou ovšem dost zkreslené a neúplné.

Cílem výzkumné práce v kazuistice č. 1 bylo porovnat účinnost cyklické ketogenní diety s vysoko-sacharidovou dietou. A dále samotné projevy diety na organismus respondenta. Kalorický příjem byl tedy nastaven u obou diet na stejnou hodnotu, lišili se pouze v poměru jednotlivých makroživin. Po dokončení cyklické ketogenní diety došlo k úbytku tělesné váhy o 4,2 kg, procento tělesného tuku se snížilo o 1,1 %, ale svalová hmoty klesla o 1,7 kg. Po dokončení vysoko-sacharidové diety váha stoupla o 1,8 kg, procento tělesného tuku se zvýšilo o 0,6 % a svalová hmota se zvýšila o 0,6 kg. Závěrů můžeme vyvodit několik, podle cíle respondenta. Cyklická ketogenní dieta sice vedla k většímu úbytku tělesné váhy,

ale za cenu ztráty svalové hmoty. Vysoko-sacharidová dieta vedla k nárůstu svalové hmoty, ale za současného zvýšení celkového tuku. Při cíli redukovat tělesnou hmotu byla úspěšnější cyklická ketogenní dieta, která vedla k redukci hmotnosti.

V kazuistice č. 2 jsem zkoumal vliv cyklické ketogenní diety na nárůst svalové hmoty. Kalorický příjem byl navýšen, viz. teoretická část. Po dokončení diety došlo k redukci celkové váhy o 1 kg, celkové procento tuku se zvýšilo o 0,6 %, tuková hmota vzrostla z 13,35 kg na 13,45 kg, a svalová hmota klesla o 1,05 kg. Dieta tedy nesplnila cíle, které byly stanoveny.

Výsledky musíme interpretovat s opatrností, protože úspěch diety závisí na celé řadě faktorů, které je velice těžké eliminovat. Výsledky kazuistiky č. 1 byly ovlivněny hlavně psychickou stránkou respondenta, kdy se při první dietě velice těšil a byl pln odhodlání z něčeho nového. Při držení druhé diety již věděl, co to obnáší, a navíc vysoko-sacharidovou dietu v minulosti držel, neúspěšně, a nesliboval se žádné velké výsledky. V kazuistice číslo dvě byla hlavním faktorem stresová zátěž organismu. Při snaze co největšího získání svalové hmoty docházelo k navyšování tréninkové frekvence, což mělo opačný účinek a svalová hmota se páčila. Tím vznikl chronický stres pro organismus. Organismus při dlouhodobém stresu reaguje ukládáním tukové tkáně.

Cyklická ketogenní dieta určitě může mít výborné výsledky pro některé jedince, není však vhodná pro každého. Její držení je psychicky náročné, objevuje se celá řada negativních vedlejších účinků, které způsobují, že dieta nebude mít očekávaný efekt. Dieta také není vhodná pro sportovce, kteří vykonávají silové sporty, hodí se zejména pro vytrvalostní aktivity. Každý jedinec by měl před zahájením dietního plánu promyslet, co od diety očekává a za jakou cenu toho dosáhne.

6 Použitá literatura

1. ALFORD BB et. al. *The effects of variations in carbohydrate, protein and fat content of the diet upon weight loss, blood values, and nutrient intake of adult women.* J Am Diet Assoc, 1990, 90(4), s. 534-40
2. Bazální metabolismus [online]. [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.bazalnimetabolismus.cz/>
3. BRÁZDILOVÁ, Kristína, Zdenko KILLINGER a Juraj PAYER. *Možnosť využitia celotelovej denzitometrie u pacientov s metabolickým syndrómom - meranie telesného tuku.* Osteologický bulletin. 2010, 15, 1, s. 26-29.
4. BRUNETT A. *Should diet soft drinks be restricted on a ketogenic diet,* J Am Diet Assoc. 1991, 91, s. 776
5. BUNC, Václav. *Možnosti stanovení tělesného složení u dětí bioimpedanční metodou.* Časopis lékařů českých. 2007, 146, 2, s. 492-496.
6. COSTILL DL et. al. *The role of dietary carbohydrate in muscle glycogen resynthesis after running.* Am J Clin Nutr. 1981, 34, s. 1831-1836.
7. COYLE EF. *Substrate utilization during exercise in active people.* Am J Clin Nutr. 1995, 61, s. 968-79.
8. DGE aktualizované referenční hodnoty pro natrium, chlorid a kalium. D-A-CH, Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr, 2017. Dostupné na: <https://www.dge.de/presse/pm/dge-aktualisiert-die-referenzwerte-fuer-natrium-chlorid-und-kalium/> [cit. 2017-04-13].
9. Diet doctor [online]. [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <https://www.dietdoctor.com/can-low-carb-diets-result-in-hair-loss>

10. EO SOUZA DE, LOWERY RP, WILSON JM, SHARP MH, MOBLEY CB, FOX CD, et al. *Effects of Arachidonic Acid Supplementation on Acute Anabolic Signaling and Chronic Functional Performance and Body Composition Adaptations*. PLoS ONE 2016, 11(5), s. 153-55
11. FISHER MC and LACHANCE PA, *Nutrition evaluation of published weight reducing diets*. J Amer Dietetic Assoc. 1985, 85, s. 450-454.
12. FRANK M. et al. *Comparison of Weight-Loss Diets with Different Compositions of Fat, Protein, and Carbohydrates*. The New England Journal of Medicine. 2009, 360, p. 859-873.
13. HAINER, Vojtěch. *Základy klinické obezitologie*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0233-9.
14. HARTMAN, A. L. – VINING, E. P. G. *Clinical Aspects of the Ketogenic Diet*. *Epilepsia*, 2007, 48, 1, s. 31–42.
15. Hoffer LJ et. al., *Metabolic effects of very low calorie weight reduction diets*. J Clin Invest. 1984, 73: 750-758.
16. JOHNSTONE, A., HORGAN, G., MURISON, S., BREMMER, D. and LOBLEY, G. *Effects of a high-protein ketogenic diet on hunger, appetite, and weight loss in obese men feeding ad libitum 1,2,3*. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2017, 87(1), s. 44-45. Dostupné na: <http://ajcn.nutrition.org/content/87/1/44.full> [cit. 2017-03-11].
17. KASPER, Heinrich. *Výživa v medicíně a dietetika*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4533-6.
18. KOLNÍKOVÁ, M. – SÝKORA, P. *Ketogénna diéta – alternatívna liečba farmakorezistentnej epilepsie*. *Neurologie pro praxi*. 2005, 6, 3, s. 154-6.

19. LEMON P. *Is increased dietary protein necessary or beneficial for individuals with a physically active lifestyle?* Nutrition Reviews. 1996, 54, s. 169-75.
20. LEWIS SB et. al. *Effect of diet composition on metabolic adaptations to hypocaloric nutrition: comparison of high carbohydrate and high fat isocaloric diets.* Am J Clin Nutr. 1977, 30: 160-170.
21. MAUGHAN, Ron J. a Louise BURKE. *Výživa ve sportu: příručka pro sportovní medicínu.* Praha: Galén, 2006. ISBN 80-7262-318-4.
22. MCDONALD, Lyle. *The ketogenic diet: a complete guide for the dieter and practitioner.* [Austin, TX: The Author], 1998. ISBN 0967145600.
23. PAOLI A., *Ketogenic diet does not affect strength performance in elite artistic gymnasts.* 2012, Jul 26, 9(1), s. 34., Dostupné na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22835211>
24. PAPANDEOU, D. aj. *The ketogenic diet in children with epilepsy.* British Journal of Nutrition. 2006, 95, 1, s. 5–13.
25. PAŘÍZKOVÁ, J., *Rozvoj aktivní hmoty a tuku u dětí a mládeže.* Praha: Státní zdravotnické nakladatelství. 1962,
26. PHINNEY SD et. al. *The human metabolic response to chronic ketosis without caloric restriction: physical and biochemical adaptations.* Metabolism. 1983, 32, s. 757-768.
27. PHINNEY SD et. al. *The transient hypercholesterolemia of major weight loss.* Am J Clin Nutr. 1991, 53, s. 1404-1410.
28. ROBERT, H., MSL LUSTIG a MSL. *Cukr- náš zabiják.* CPress, Albatros Media, 2017. ISBN 9788026407300.
29. SILBERNAGL, Stefan a Florian LANG. *Atlas patofyziologie.* 2. české vyd. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-3555-9

30. SVAČINA, Štěpán, Dana MÜLLEROVÁ a Alena BRETŠNAJDROVÁ. *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeutky*. 2., upr. vyd. Praha: Triton, 2013. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7387-699-9.
31. *Tanita* [online]. [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: <https://www.tanita-eshop.cz/>
32. URBAIN Paul, STROM Lena, MORAWSKI Lena, WEHRLE Anja, DEIBERT Peter, BERTZ Hartmut, *Nutr Metab: Impact of a 6-week non-energy-restricted ketogenic diet on physical fitness, body composition and biochemical parameters in healthy adults*, (Lond) 2017, 14, s. 17
33. VYHNÁNKOVÁ, L., *PUFA omega-3 a jejich působení*. *Pediatric pro praxi*. 2007, č. 3, s. 140-43.
34. WILSON JM et al., *The Effects of Ketogenic Dieting on Body Composition, Strength, Power, and Hormonal Profiles in Resistance Training Males*, *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2017, [cit. 2017-04-20]. Dostupné na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28399015>
35. WORTHINGTON BS and Taylor LE. *Balanced low-calorie vs. low-protein-low carbohydrate reducing diets. II: Biochemical changes*. *J Am Diet Assoc*. 1974, 64, s. 52-55.
36. *Zdravá potravina* [online]. [cit. 2017-04-12]. Dostupné z: www.zdravapotravina.cz
37. *Žij Zdravě* [online]. [cit. 2016-12-05]. Dostupné z: <http://www.zijzdrave.cz/pohyb/tabulky-vydeje-energie/sport/ch-ze-a-b-h/>

7 Přílohy

Příloha A: Dietní plán: cyklická ketogenní dieta.....77

Příloha B: výzkumný dotazník.....91

Příloha A: Dietní plán: cyklická ketogenní dieta

Jméno: Kazuistika

Příjmení: číslo 1

Věk: 36 let

Váha: 118,7 kg

Denní kalorický příjem: 2670,7 kcal

Low carb fáze

Počet bílkovin: 166,1 g

Počet tuků: 209,5 g

Počet sacharidů: 30 g

Hight carb fáze

Počet bílkovin: 166,1 g

Počet tuků: 12 g

Počet sacharidů: 474,8 g

Obecný protokol

Prvních 5 dní v týdnu (Pondělí- pátek) budete konzumovat pouze 30g sacharidů na den, zbytek všech živin budou tvořit z 25% proteiny a zbytek tuky, tato fáze se nazývá „low carb“. Přesné hodnoty najdete na předchozí stránce. Zbylé dva dny v týdnu (sobota, neděle) tvoří tzv. sacharidovou fázi („high carb“). V této fázi zvýšíte svůj příjem sacharidů na 5 g / 1 kg tělesné váhy, ale zároveň snížíte svůj příjem tuků na minimum. V sobotu mohou převažovat jednoduché sacharidy, potraviny s vysokým glykemickým indexem. V neděli už se zaměříte na komplexní sacharidy s nízkým glykemickým indexem.

Jakmile se tělo dostane do ketózy, většinou na večer druhého dne nebo na ráno třetího, můžete začít pociťovat některé z negativních účinků, např. podrážděnost, změny nálad, pocity hladu, nervozitu. Tyto projevy jsou obrannou reakcí těla na nedostatek cukrů v těle.

Další negativní účinky se mohou projevit na začátku „high carb“ fáze, tedy v sobotu. Po nasycení vašeho těla sacharidy se většinou objeví nadměrná únava, se kterou byste měli počítat, proto na tento den zvolte klidové aktivity.

Týdenní rozložení tréninků by mělo vypadat následovně. První dva dny, pondělí a úterý, volte vždy těžké varianty tréninků, vaše tělo má dostatek sacharidů, které se musí za pomoci tréninku vyplavit z těla, aby došlo k urychlení nástupu ketózy. Následující 3 dny, středa- pátek, zvolte lehké zatížení s klesající intenzitou. Oba dny v „high carb“ fázi, sobota a neděle, udělejte volno. V procentuálním vyjádření obtížnosti tréninku by to vypadalo následovně: PO- 100 %, ÚT- 100 %, ST- 80 %, ČT- 65 %, Pá- 50 %, SO- 0 %, NE- 0 %. Pokud máte trénink méně frekventovaný, řiďte se procentuálního vyjádření, podle dne, kdy trénink uskutečníte. Např. trénuji 3x týdně: v pondělí intenzita 100 %, ve středu 80 % a v pátek 50 %. Tréninky volte nejlépe těsně před večerí.

Vhodné potraviny: low carb

Bílkoviny, tuky

Červené maso: hovězí (přední, zadní, pupek, svíčková, roštěnec), vepřové

Bílé maso: ryby bohaté na Omega 3 (losos, tuňák, ančovička, sardinka, makrela, pstruh), kaviár

Sýry: hermelín, eidam 40 % a více, niva, camembert, brie, kozí, ovčí, parmezán

Ořechy a semena: makadamové, lískové, kešu, lněná semínka, para ořechy, pistácie, arašidy, mandle, dýňová a slunečnicová semínka, (ořechy kupovat nepražené a nesolené!!!)

Vejsce: slepičí, křepelčí, obohacená o Omega 3

Kvalitní uzeniny: 90 % a více masa (maximálně 2x týdně)

Mléčné výrobky: plnotučný tvaroh, bílý plnotučný jogurt

Bílkoviny

Bílé maso: krůtí, kuřecí

Plody moře: chobotnice, sépie, humr, krevety, mušle svatého Jakuba

Tuky

Oleje: olivový, makadamový, avokádový, řepkový, lněný

Másla: Bio máslo, farmářské máslo, ghee, klasické

Zelenina: avokádo, černé olivy, zelené olivy

Vhodné druhy zeleniny

ředkev, okurek, listový salát, rajče, kysané zelí

Vhodné potraviny: high carb

V této fázi můžete zařadit potraviny s vysokým obsahem sacharidů, které byli v low carb fázi zakázány. V praxi to znamená, že tedy můžete jíst všechny doporučené pro low carb fázi a doplnit je následujícími potravinami.

Sacharidy

Obiloviny: ovesné vločky, celozrnné pečivo, rýže (všechny druhy), jáhly, pohanka, amarant, bulgur, kus-kus, těstoviny: pšeničné, celozrnné...

Zelenina: sladké brambory, brambory, tykev, červená řepa, cibule, dýně, mrkev, tuřín, celer, paprika...

Ovoce: grep, hruška, jablko červené, broskev, jablko Gala, hroznové víno, pomeranč, jablko Golden delicious, jablko, hruška Nashi asijská, ananas, brusinky, borůvky, jahody

Pozn.

Vícezrnné pečivo není celozrnné. Za vícezrnné se označuje pečivo, které obsahuje min. 5 % mouky z jiných obilovin než pšenice nebo žito. Naproti tomu celozrnné pečivo musí obsahovat více než 80 % celozrnných mouk z celkové hmotnosti pečiva. Pokud je ve složení uvedena na prvním místě hladká mouka a celozrnná až na druhém nebo třetím, nejedná se o celozrnný výrobek (výrobce všech druhů potravin musí uvádět suroviny ve složení podle množství tak, že na prvním místě je vždy ta, které bylo použito nejvíce).

Zelenina a ovoce jsou seřazeny sestupně dle počtu sacharidů. Přesné množství najdete v tabulce nutričních hodnot.

Nevhodné potraviny: low carb

Sladkosti: sušenky, čokolády, bonbony atd.

Pečivo

Přílohy s obsahem sacharidů: těstoviny, rýže, brambory...

Marmelády, džemy a krémy typu nutella...

Mléko a sladké mléčné výrobky- mléko, sladké tvarohy, termixy, pudinky, zmrzlina...

Slané pochoutky- brambůrky, krekry, slané tyčinky...

Slazené nápoje a alkohol- slazené limonády (cola, sprite, ledové čaje, džusy, sirupy do vody), slazené vody, pivo, víno, tvrdý alkohol...

Pozn.

Pokud pijete pravidelně kupovanou vodu v pet lahvi, volte pouze ty bez příchutě, některé příchutě totiž obsahují i 5 g cukru na 100ml a po vypití takovéto vody, bychom překročili své denní množství sacharidů

Pozor také na tmavé pečivo, které často bývá z bílé mouky, ale je jen dobarvené karamellem.

Konkrétní protokol

Konkrétní protokol slouží k názorné ukázce, jak vypadá cyklická ketogenní dieta v praxi. Množství potravin je upraveno přesně Vám na míru, takže už nemusíte počítat kolik dané potraviny sníst. Můžete se jím řídit, ale nemusíte, pokud budete volit svá jídla, dodržujte obecné zásady tohoto protokolu, vybírejte pouze z doporučených jídel a celkové množství jídla určujte dle hodnot na začátku protokolu, k určení nutričních hodnot jednotlivých potravin slouží přiložená tabulka na konci manuálu.

Denní rozvržení jídel by mělo vypadat takto: snídaně – svačina – oběd – svačina – večeře.

Pondělí až pátek: low carb

Příklady snídaní:

Příklad č. 1. Vaječná omeleta

5 vajec, 200 g rajčat, 3 polévkové lžice olivového oleje

Příklad č. 2. Ricotta s čokoládou

200 g ricotty, 50 ml kokosového mléka, 55 g drcených mandlí, 4 kostičky (10 g) strouhané hořké čokolády (90% a více)

Příklady obědů/večeří:

Příklad č. 1. Salát s tuňákem

směs listových salátů 150 g, 125 g tuňáka ve vlastní šťávě, 1,5 polévková lžice řepkového oleje, 40 g vlašských ořechů, 50 g sýra feta nakrájeného na kostičky

Příklad č. 2. Sýrový salát

150 g směsi vybraných sýrů (1/3 kozí, 1/3 hermelín, 1/3 romadúr), 200 g zeleninový salát s jednou polévkovou lžičkou balsamicového octa, 50 g loupaných jader mandlí

Příklad č. 3. Sýrový salát na medu

150 g grilovaného hermelínu, 200 g zeleninový salát posypaný 40 g vlašskými ořechy, 1 čajová lžička medu (5 g) a 2 malé kousky grepu (50 g)

Příklad č. 4. Kuře na medu

200 g grilovaných kuřecích prsou v medové marinádě (2 čajové lžice medu, 1 lžička mletý zázvor, 2 polévkové lžice řepkového oleje, 2 čajové

lžíce sójové omáčky, 1 lžička černého pepře, 2 stroužky česneku, 2 lžičky grilovacího koření, 1 lžička sladké papriky) 125 g cherry rajčátek, 100 g míchaný listový salát, 2 lžíce olivového oleje

Příklad č. 5. Losos s brokolicí

200 g steak z lososa, 200 g vařené brokolice, 2 polévkové lžíce olivového oleje

Příklad č. 6. Vepřový steak se salátem

Vepřová panenka 200 g, Zeleninový salát (100 g římského salátu, ½ okurky (200 g), 125 g cherry rajčátek, 2 polévkové lžíce olivového oleje)

Příklad č. 7. Guacamole salát

100 g na plátky nakrájeného kuřecího steaku, 100 g na plátky nakrájená vepřová panenka, směs salátů 200 g, 1 polévková lžíce balsamico a 1,5 polévkové lžíce olivového oleje, guacamole omáčka

Příklad č. 8. Losos na zelenině

200 g lososa, Zeleninový salát (paprika 100 g (červená, zelená, žlutá), 2 plátky cibule (20 g), cuketa (50 g), 2 nat'ové cibulky, česnek (1 stroužek), 1 polévkové lžíce olivového oleje)

Příklady svačin:

Příklad č. 1. Sýr

Hermelín 125 g

Příklad č. 2. Oříškový mix

100 g 3-5 druhů oříšků (kešu, lískové, arašídý, makadamové...)

Příklad č. 3. Tvarohový dezert

Plnotučný tvaroh 200 g, 30 g nasekaných mandlí, 5 kostiček nastrohané
hořké čokolády (90 % a více)

Příklad č. 4. Šunka

kuřecí šunka 95 % masa 125 g, hrst ořechů (75 g)

Sobota (jednoduché sacharidy): high carb

Příklady snídaní:

Příklad č. 1. Ovesná kaše

125 g ovesných vloček, 3 vejce, 100 ml kokosového mléka, skořice, 1,5 jablka, 2 čajová lžička medu

Příklad č. 2. Ovocná palačinka se špaldovým sirupem

Celozrnná mouka 125 g, vejce 1ks, Mléko Alpro 200 ml (sójové, mandlové...), Plnotučný tvaroh 100 g, 2x ovoce (např. banán, 175 g jahod, 150 g malin...), 2 čajová lžice špaldového sirupu

Příklady obědů/večeří:

Příklad č. 1. Celozrnná bageta s lososem

celozrnná bageta 2 ks, 100 g uzeného lososa, 4 vejce na tvrdo, rukola, 2x rajče

Příklad č. 2. Hovězí steak s bataty

150 g hovězí steak, 250 g zeleninový mix (římský salát, 1x rajče, 1/2 okurky, 30 g kukuřice, papriky), 1/2 lžice olivového oleje, 20 g oříšků nebo semínek dle volby, 1 velký bataty brambor (300 g)

Příklad č. 3. Vepřový plátek s rýží

175 g vepřové kýty, 130 g rýže basmati, 20 g lněných semínek

Příklad č. 4. Tacos

200 g orestovaného kuřecího masa, tacos koření, 4 kukuřičné tortily (1ks 40 g), 100 g listový salát, 2x rajče nakrájené na kostičky, 1 polévková lžice zakysané smetany, guacamole omáčka (rozmačkané avokádo s jalapenos papričkami, mletou paprikou, rajčátkem na kostičky, citrónovou šťávou a solí)

Příklad č. 5. Jack daniels strips

150 g vepřové maso, pečené v horkovzdušné troubě, před koncem potřeno Jack Daniels BBQ omáčkou a posypáno steakovým kořením, 350 g bramborová kaše s 20 g chedarem a Jack Daniels BBQ omáčkou, zeleninový mix dělaný na pánvi (50 g kukuřice, 50 g hrášek, 4x hrachové lusky a 200 g paprika)

Příklad č. 6. Kuře se slaninou

150 g kuřecích steaků grilované v horkovzdušné troubě, 50 g slaniny grilované v horkovzdušné troubě, rukola, 175 g cherry rajčátek, 2x rozpečená celozrnná bageta (100 g) pomazaná šťávou s cherry rajčátek

Příklady svačin:

Příklad č. 1. Lívance z ovesných vloček

120 g ovesných vloček, 4 vejce, 100 ml kokosového mléka, kapka oleje na pánev (max. 5 ml)

Příklad č. 2. Ovocná mísa

500 g ovoce dle chuti (např. 1 pomeranč, 1 broskev, 75 g rybízu, 75 g malin, 50 g hroznového vína, 50 g jahod)

Příklad č. 3. Celozrnná bulka s marmeládou

celozrnná bulka 2 ks, marmeláda s vysokým podílem ovoce (80 % a více), máslo

Neděle (komplexní sacharidy): hight carb

Příklady snídaní:

Příklad č. 1. Celozrnný chléb s tvarohovým sýrem a miskou zeleniny

200 g celozrnného chleba, 100 g tvarohového sýra, pažitka, 2x rajče, rukola, 1x strouhaná mrkev, 150 g papriky, citronová šťáva

Příklad č. 2. Prosciutto s bagetou

2ks rozpečené celozrnné bagety, máslo, 250 g cherry rajčátek, 40 g
Prosciutta, 50 g tvrdého volitelného sýra

Příklady obědů/ večeří:

Příklad č. 1. Krůtí rizoto

150 g krůtí prsa, 125 g rýže, zelenina dle chuti 250 g

Příklad č. 2. Kuře s rýží

Kuřecí prsa 175 g, rýže Basmati 140 g

Příklad č. 3. Pstruh s bramborem

Pstruh 200 g, Sladké brambory 500 g

Příklad č. 4. Qurrito

Tortila 2ks zapečené mozzarellou 175 g, 250 g cherry rajčátek, 3 kostičky
tmavé čokolády (90 % a více)

Příklady svačin:

Příklad č. 1. Tvaroh s ovocem

200 g polotučného tvarohu, 5 polévkové lžíce 100 % marmelády, 50 ml
mandlového mléka, 5 čajové lžičky medu

Příklad č. 2. Jogurt s pečivem

celozrnné pečivo 2ks, jogurt bílý 400 g

Příklad č. 3. Kefir

Kefírové mléko 500 ml

Převodník potravin

Převodník potravin slouží k usnadnění výměny jednotlivých potravin. V případě že některý typ potravin z jistých důvodů nejíte, můžete ho vyměnit za jiný dle převodníku. Hodnoty jsou množství dané potravin v gramech. Najděte si vždy množství potravin, které je uvedené v příkladech jednotlivých jídel, a posunutím se v řádku zjistíte jaké množství jiného druhu je zapotřebí, aby došlo k adekvátní výměně.

Např. Mám 80 g krůtího masa, a dle převodníku ho mohu vyměnit třeba za 90 g kuřecího, 110 g vepřového atd.

ZELENINA

Celer	Cibule	Červená řepa	Dýně	Kysané zelí	Listový salát	Mrkev	Okurka	Paprika č.	Rajče	Ředkev	Tuřín	Tykev
20	40	15	40	70	325	20	125	60	80	40	35	25
40	50	30	50	100	400	40	175	80	105	55	50	35
60	60	45	60	130	475	60	225	100	130	70	65	45
80	70	60	70	160	550	80	275	120	155	85	80	55
100	80	75	80	190	625	100	325	140	180	100	95	65
120	90	90	90	220	700	120	375	160	205	115	110	75
140	100	105	100	250	775	140	425	180	230	130	125	85
160	110	120	110	280	850	160	475	200	255	145	140	95
180	120	135	120	310	925	180	525	220	280	160	155	105

OŘECHY, SEMENA

Arašídý	Dýňová s.	Kešu	Lískové o.	Lněná s.	Makadamové o.	Mandle	Para o.	Slunečnicová s.
20	25	25	20	30	10	19	15	25
40	45	45	35	50	25	37	30	45
60	65	65	50	70	40	55	45	65
80	85	85	65	90	55	73	60	85
100	105	105	80	110	70	91	75	105
120	125	125	95	130	85	109	90	125
140	145	145	110	150	100	127	105	145

OVOCE

Ananas	Borůvky	Broskev	Brusinky	Grep	Hroznové víno	Hruška	Jablko	Jahody	Pomeranč	Banán
80	70	80	80	75	40	50	40	100	70	35
90	90	90	90	100	55	70	55	120	90	45
100	110	100	100	125	70	90	70	140	110	55
110	130	110	110	150	85	110	85	160	130	65
120	150	120	120	175	100	130	100	180	150	75
130	170	130	130	200	115	150	115	200	170	85
140	190	140	140	225	130	170	130	220	190	95
150	210	150	150	250	145	190	145	240	210	105
160	230	160	160	275	160	210	160	260	230	115
170	250	170	170	300	175	230	175	280	250	125
180	270	180	180	325	190	250	190	300	270	135

MASO

Hovězí	Vepřové	Kuřecí	Krůtí	Humr	Chobotnice	Krevety	Losos	Makrela	Mušle	Pstruh	Kaviár	Sardinka	Sépie	Tuňák
60	85	70	60	90	92,5	75	80	85	92,5	85	60	60	92,5	60
80	110	90	80	120	125	100	105	110	125	110	80	80	125	80
100	135	110	100	150	157,5	125	130	135	157,5	135	100	100	157,5	100
120	160	130	120	180	190	150	155	160	190	160	120	120	190	120
140	185	150	140	210	222,5	175	180	185	222,5	185	140	140	222,5	140
160	210	170	160	240	255	200	205	210	255	210	160	160	255	160
180	235	190	180	270	287,5	225	230	235	287,5	235	180	180	287,5	180
200	260	210	200	300	320	250	255	260	320	260	200	200	320	200

PŘÍLOHY

Brambory	Bataty	Rýže	Pšeničné Těstoviny	Žitné Těstoviny	Vaječné Těstoviny	jáhly	pohanka	amaranth	bulgur	kus-kus	Bulka cel.	Bageta cel.	Chléb cel.
100	100	25	50	25	25	25	25	35	20	30	40	45	45
150	150	40	75	40	40	40	40	50	35	45	55	60	65
200	200	55	100	55	55	55	55	65	50	60	70	75	85
250	250	70	125	70	70	70	70	80	65	75	85	90	105
300	300	85	150	85	85	85	85	95	80	90	100	105	125
350	350	100	175	100	100	100	100	110	95	105	115	120	145
400	400	115	200	115	115	115	115	125	110	120	130	135	165
450	450	130	225	130	130	130	130	140	125	135	145	150	185
500	500	145	250	145	145	145	145	155	140	150	160	165	205
550	550	160	275	160	160	160	160	170	155	165	175	180	225

Příloha B: výzkumný dotazník

OTÁZKA		ODPOVĚĎ			
	Máte během dne pocit hladu?	ANO		NE	
	Pokud ano, kdy a jak často?				
1.	Dopoledne	často	někdy	zřídka	nikdy
	Odpoledne	často	někdy	zřídka	nikdy
	Večer	často	někdy	zřídka	nikdy
2.	Pocítujete negativní změny nálad?	často	někdy	zřídka	nikdy
3.	Pocítujete nervozitu nebo podráždění?	často	někdy	zřídka	nikdy
4.	Pocítujete zvýšenou únavu?	často	někdy	zřídka	nikdy
5.	Pocítujete pocit zhoršení pozornosti?	často	někdy	zřídka	nikdy
6.	Máte pocity nechutenství?	často	někdy	zřídka	nikdy
7.	Objevili se u Vás negativní projevy vyprazdňování?	ANO		NE	
	Pokud ano, jaké?	průjem		zácpa	
8.	Ovlivnila změna stravování váš spánek?	ANO		NE	
	Pokud Ano, jakým způsobem?				
9.	Zhoršil se Váš sportovní výkon?	ANO		NE	