

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

VYUŽITÍ KETOGENNÍ DIETY V LÉČEBNÉ TERAPII

Bakalářská práce

Zuzana Melicharová

Výživa a potraviny (NUTRIB)

Ing. Mgr. Diana Chrpová, Ph.D.

©2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci „Využití ketogenní diety v léčebné terapii“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21. 4. 2023

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Mgr. Dianě Chrpové, Ph.D. za cenné rady a vstřícnost při psaní mé bakalářské práce, ale nejen při ní. Dále si mé velké poděkování zaslouží nutriční terapeutka Mgr. Radka Kročová z FN Motol, která mě provedla praktickou částí mé bakalářské práce. Největší poděkování patří mé rodině, která mě po celou dobu studia podporovala.

Využití ketogenní diety v léčebné terapii

Souhrn

Hlavní tématem bakalářské práce bylo popsat epilepsii jako onemocnění, její diagnostiku a nejnovější strategie v léčbě epilepsie. Teoretická část obsahuje objasnění pojmů beta oxidace mastných kyselin, lipolýza a ketogeneze. Dále se věnuje definici, patofyziologii, epidemiologii, diagnostiku epilepsie, dále také klasifikaci epileptických záchvatů. V teoretické části práce byla řešena i problematika ketogenní diety při redukci hmotnosti. Nicméně nejvíce v této části byla popsána do podrobnosti léčba epilepsie ketogenní dietou. V praktické části jsou zahrnuty dvě kazuistiky dětských pacientů s farmakorezistentní epilepsií, a taktéž byly sestaveny jídelníčky pro dospělého pacienta v různých poměrech energetických živin.

Klíčová slova: ketogeneze, ketolátky, epilepsie, redukce hmotnosti, sacharidy

Use of ketogenic diet in medical therapy

Summary

The main theme of the bachelor thesis was to describe epilepsy as a disease, its diagnosis and the latest strategies in the treatment of epilepsy. The theoretical part includes an explanation of the concepts of beta fatty acid oxidation, lipolysis and ketogenesis. The definition, pathophysiology, epidemiology, diagnosis of epilepsy, as well as the classification of epileptic seizures. The theoretical part of the thesis also addressed the issue of ketogenic diet in weight reduction. However, the treatment of epilepsy with ketogenic diet was described in most detail in this part. In the practical part, two case reports of paediatric patients with pharmaco-resistant epilepsy were included, and diets for the adult patient in different energy-nutrient ratios were also developed.

Keywords: ketogenesis, ketone bodies, epilepsy, weight reduction, carbohydrates

Obsah

1	Úvod	8
2	Cíl.....	9
3	Literární rešerše	10
3.1	Definice epilepsie.....	10
3.2	Patofyziologie	10
3.3	Epidemiologie epilepsie	11
3.4	Klasifikace epileptický záchvatů	12
3.5	Metody diagnostikování	13
3.5.1	Anamnéza.....	13
3.5.2	Klinické	14
3.5.3	Laboratorní.....	14
3.5.4	Elektroencefalografie	14
3.5.5	Zobrazovací metody	15
3.5.6	Neuropsychologické	15
3.6	Léčba epilepsie	15
3.7	Režimová opatření u epilepsie	16
3.8	Lipolýza	17
3.9	Beta oxidace mastných kyselin.....	17
3.10	Ketogeneze	18
3.11	Ketogenní dieta	19
3.11.1	Klady ketogenní diety	20
3.11.2	Zápory ketogenní diety.....	20
3.12	Kontraindikace ketogenní diety	21
3.13	Mechanismus ketogenní diety	21
3.14	Typy ketogenní diety	22
3.15	Ketogenní dieta v praxi	25

3.16	KetoCal	27
3.16.1	3:1 KetoCal	27
3.16.2	4:1 Ketocal.....	28
3.16.3	4:1 Liquid KetoCal.....	28
3.17	Vhodné a nevhodné potraviny	28
3.18	Živiny prospěšné při epilepsii	29
3.19	Ukončení ketogenní diety	30
3.20	Ketogenní dieta jako nástroj k redukci hmotnosti	31
4	<i>Metodika</i>	33
4.1	Hospitalizace	33
4.2	Postup zavádění ketogenní diety v nemocnici	34
4.3	První kazuistika.....	34
4.4	Jídelníček v poměru 4:1 u pacienta 1.....	36
4.5	Druhá kazuistika	41
4.6	Jídelníček v poměru 4:1 u pacienta 2.....	43
4.7	Domácí péče a možné komplikace	48
4.8	Ketogenní dieta a dospělý jedinec.....	50
5	<i>Diskuze</i>.....	52
6	<i>Závěr</i>.....	54
7	<i>Bibliografie</i>	55
8	<i>Samostatné přílohy</i>	I

1 Úvod

Ketogenní dieta je založena na výrazném omezení sacharidů, přičemž zde převažují tuky, ale zároveň musí docházet k dostatečnému příjmu bílkovin. Jídelníčky této ketogenní diety se udávají v různých poměrech, jenž představují poměr mezi tuky a bílkovinami ku sacharidům. Dříve se využívala při léčbě epilepsie jen v krajních případech, nyní ji spousta lékařů využívá při konkrétním epileptickém syndromu již po neúspěšné léčbě třemi antiepileptiky. Ještě před nasazením ketogenní diety se uvažuje u pacientů s farmakorezistentní epilepsií o chirurgickém zákroku, bohužel jen u malého procenta pacientů je tato forma léčby zvolena. Léčba ketogenní dietou se používá jak u dětských pacientů, tak i u dospělých. Většina pacientů ketogenní dietu velmi dobře toleruje a může být podávána delší období. Existuje mnoho klinických studií, které zkoumají účinek a možná rizika ketogenní diety. Avšak v těchto studiích je prokázán příznivý vliv ketogenní diety při léčbě konkrétních epileptických syndromů, které nereagují na léčbu farmaky. Ve světě je ketogenní dieta běžným léčebným nástrojem, nicméně v České republice stále někteří odborníci považují ketogenní dietu za léčbu, která není dobře tolerována a nese s sebou pro pacienty mnoho rizik. Díky marketingovým firmám se ketogenní dieta začala hojně využívat při redukci hmotnosti. Tento trend je zaznamenán posledních deset let. Existují firmy, které tuto dietu nabízí ve formě práškových jídel a koktejlů. Samozřejmě u této diety můžeme očekávat redukci hmotnosti kvůli omezenému příjmu sacharidů, ale otázkou zůstává, jak je tato dieta udržitelná a jaký následuje po ukončení diety jojo efekt.

V teoretické části je obajsněn pojem ketogeneze, fungování ketolátek, epilepsie, strategie léčby, diagnostika a také fungování ketogenní diety při farmakorezistentní epilepsii. Dále je v poslední kapitole teoretické části popsána ketogenní dieta při redukci hmotnosti.

U praktické části se autorka zaměřuje na fungování ketogenní diety v nemocničním prostředí, po boku nutriční terapeutky měla možnost se podílet na zavádění ketogenní diety u dvou dětských pacientů v FN Motol na oddělení dětské neurologie. Jsou v této části práce uvedené propočítané jídelníčky těchto dvou pacientů. Pro porovnání ketogenní diety jako léčebné strategie a ketogenní diety používané při redukci hmotnosti sestavila a propočítala jídelníčky v různých poměrech ketogenní diety u anonymního pacienta. Na závěr porovнала tyto dvě ketogenní diety a uvedla na pravou míru rozdíl mezi nimi.

2 Cíl

Hlavní cíl bakalářské práce spočívá ve zjištění míry působení a nejnovější strategii při léčbě pacientů s epilepsií ketogenní dietou. V této bakalářské práci jsou stanoveny dva vedlejší cíle. První vedlejší cíl objasní působení ketolátek v lidském organismu, přičemž následující dílčí cíl se zaměří na fungování ketogenní diety v léčebné terapii zaměřující se na již zmíněnou epilepsii v porovnání s použitím této diety při redukci hmotnosti.

3 Literární rešerše

3.1 Definice epilepsie

V roce 2014 Mezinárodní liga proti epilepsii (ILAE) definovala epilepsii jako: „Onemocnění, při kterém se vyskytnou dva a více nevyprovokovaných záchvatů nebo reflexních záchvatů s odstupem delším než 24 hodin, nebo jeden nevyprovokovaný nebo reflexní záchvat u osoby, u které je riziko, že bude mít v následujícím období další záchvat“ (Jessica 2020).

Epilepsie se obvykle považuje za poruchu nebo za skupinu poruch, nikoli jako onemocnění. Termín porucha označuje funkční poruchu, která nemusí být striktně trvalá, naproti tomu termín nemoc může (ale nemusí) sdělovat trvalejší narušení běžné funkce. Několik různých zdravotních problémů, například diabetes mellitus nebo nádorové onemocnění, které se skládají z jednotlivých poruch, a přesto jsou nazývány nemocemi. Veřejností je špatně pochopen termín „porucha“, to snižuje závažnost epilepsie. Mezinárodní liga proti epilepsii spolu s Mezinárodním úřadem pro epilepsii se shodly, že epilepsii je nejvhodnější považovat za nemoc (Fisher 2014).

Diagnóza nemusí být zcela jasná, jelikož definice epilepsie byla již několikrát změněna. Epilepsie se nazývá jako funkční porucha mozku, záchvaty se mohou, ale nemusí opakovat. Avšak i pacient, který prožil eliptický záchvat jen jednou, má diagnózu epilepsie. Záchvat prodělaný ve věku, který je pro něj typický a pacient se již v tomto věku nevyskytuje, bereme diagnostikovanou epilepsii za „vyléčenou“, ale nelze jedince označit jako zdravého. K projevům epilepsie napomáhá poranění hlavy, poškození centrální nervové soustavy, poranění mozku, nádory či užívání návykových látek. Imunitní, metabolická nebo genetická etiologie, ale také infekce hraje roli při prvních projevech epilepsie. Je důležité zmínit velmi nebezpečné infekce pro rozvoj epilepsie, jako je akutní meningitida, HIV, encefalitida, nebo toxoplazmóza (Fisher 2014; Prudencio 2017; Roehl 2017; Kim 2019).

3.2 Patofyziologie

Epileptický záchvat může vyvolat vysoká nebo snížená koncentrace některých iontů v lidském organismu. Mimo poruchu koncentrace iontů mohou mít záchvaty také jinou příčinu, pokud je nefyziologická hladina glukózy v lidském těle nebo také pokud nastane změna parciálního tlaku kyslíku a další. Vyšší možnost záchvatu vzniká při hyponatrémii <120 mmol/l, hypokalcémii $<1,7$ mmol/l, hypomagnezémii $<0,6$ mmol/l, hypoglykémii $<1,2$ mmol/l,

ale také při sníženém tlaku kyslíku <30 torr. Koncentrace močoviny <25 mmol/l rovněž jedince ohrožuje. Všechny výše uvedené hladiny a koncentrace jsou individuální, tudíž na každého jedince působí odlišně (Pitkänen A 2015; Becker 2018).

Na výskyt epileptických záchvatů má vliv také vodní bilance v lidském organismu. Dehydratace, která zapříčiní zvýšení osmolarity, ale i hyperhydratace, kterou doprovází nízká hladina draslíku a sodíku v lidském organismu, může zapříčinit epileptický záchvat nebo být při nejmenším jednou z příčin. Diabetik s DM 1. typu si může lehce vyvoval epileptický záchvat. Příčinou může být větší či normální dávka inzulínu, z důvodu minimálního příjmu stravy. Pacient se dostane do hypoglykémie a může upadnout až do kómatu (Pitkänen 2015; Becker 2018).

Nejčastějšími příčinami záchvatů v dětském věku může být genetika, poškození centra mozku pro motoriku, ale i poškození v kojeneckém věku důsledkem perinatálních inzultů. Pokud dospělí nemají genetické predispozice pro vznik epilepsie, nejčastěji k etiologii záchvatů přispěje encefalitida nebo meningitida, traumatické poranění mozku nebo také mozkové nádory. U pacientů ve starším věku obvykle vzniká epilepsie v důsledku neurodegenerativních poruch, nádorů mozku, ale také při úrazech hlavy, které mohou být zapříčiněné pádem (Jessica 2020).

Jelikož má epilepsie v každém věku různé příčiny, dochází k tomu, že může vzniknout v kterékoliv části života jedince. Pokud se jedná o genetické nebo vývojové vady, nejčastěji se epilepsie rozvine v dětském věku. Naopak ve vyšším věku vzniká při poškození mozku nádorem nebo úrazem (Jessica 2020).

3.3 Epidemiologie epilepsie

Jeden epileptický záchvat se během života vyskytne s pravděpodobností 10 %. Epilepsie je jedno z nejrozšířenějších neurologických onemocnění, i přes skutečnost, že u většiny jedinců, kteří prodělají jediný epileptický záchvat za život, se onemocnění nerozvine. Na celém světě má diagnostikovanou epilepsii přibližně 50 milionů lidí. Jelikož jsou častější úrazy hlavy, mozkové mrtvice, ale také lidé žijí déle s primárními a sekundárními nádory mozku, je zřejmé, že výskyt epilepsie poroste. Pokud by nedošlo k nedávným pokrokům v medicíně, které dokážou léčit výše zmíněné příčiny epilepsie, mnoho z osob by nežilo dostatečně dlouho na to, aby se u nich epilepsie vyvinula (Jessica 2020).

Země, kde je horší ekonomická situace, je výskyt epilepsie mnohem častější. Hlavním důvodem, kvůli kterému je výskyt epilepsie v rozvojových zemích zvýšený, je nedostatek léků na léčbu epilepsie. V posledních desetiletích vzniklo mnoho nových léků, bohužel v rozvojových zemích jsou zpravidla nedostupné i ty nejlevnější varianty těchto léků.

Světová zdravotnická organizace (WHO) se domnívá, že pokud by byli lidé s tímto onemocněním včas a správně diagnostikováni a léčeni, mohlo by být až 70 % lidí, kteří žijí s epilepsií prakticky bez záchvatů (Jessica 2020).

Epilepsie má dvouvrcholové rozložení, tudíž nepostihuje všechny věkové kategorie rovnoměrně, jeden vrchol je ve věku 5 až 9 let a druhý vrchol okolo 80 let. Rozdíl ve výskytu epilepsie podle pohlaví neexistuje (Jessica 2020).

3.4 Klasifikace epileptický záchvatů

Epileptický záchvat je formulován jako výskyt symptomů, příčinou je abnormální neuronální aktivita mozku. Původ záchvatů může být genetický, strukturální, infekční, autoimunitní ale i neznámý (Zlatohlávek et al. 2019).

Členění epilepsie je velmi rozsáhlé a také velmi zapeklité. Záchvaty se dělí na záchvaty s poruchou vědomí a bez poruchy vědomí. Dále se dělí dle počátečních příznaků a dle vzniku. Mezi hlavní složky můžeme zařadit ohniskové záchvaty, generalizované záchvaty a také záchvaty z neznámé příčiny. Generalizované záchvaty můžeme rozdělit na křečovité, jinak nazývané jako motorické. Tyto záchvaty se dále rozdělují na tonické, klonické, tonicko-klonické, atonické, myoklonicko-atonické, myoklonicko-tonicko-klonické, také jen mioklonické. Epileptické křeče mohou zde být také obsaženy. Společným znakem těchto záchvatů je pacientovo bezvědomí. Na EEG je možné pozorovat nefyziologickou aktivitu obou hemisfér mozku. Skupinu nemotorických záchvatů dále rozdělujeme na myoklonní pohyby víček, záchvaty myoklonické, typické a atypické (Roehl 2017; Robert K. Murray et. al. 2002).

Fokální, parciální nebo ložiskové záchvaty lze souhrnně označit za záchvaty ohniskové. Při ohniskových záchvatech je postižena jen jedna část mozku, oproti záchvatům primárním generalizovaným. Většinou jde o jednu nebo druhou hemisféru, na EEG to ukáže nefyziologickou aktivitu mozku. Vhodnost léčby, projevy a průběhy epileptického záchvatu určuje postižená část mozku. Mezi projevy epilepsie se mohou zařadit epileptické křeče, automatismy, emoční nebo smyslové projevy. Jak bylo již zmíněno na začátku podkapitoly, je velice těžké určit příčinu záchvatu, tudíž se na to může přijít až s odstupem času (Roehl 2017; Kim 2019).

AURA

Iktální jev, který je subjektivní a zahrnuje všechny pocity, které daný pacient prožívá a mohou předcházet záchvatu. Je to klinický příznak záchvatu, který je možné pozorovat u pacienta před změnou vědomí. Aura ve velkém množství případů zahrnuje sluchové, zrakové, pachové a také prožitkové symptomy a zpravidla trvá sekundy nebo minuty. V některých zdrojích se objevuje název „aura continua“, která může trvat hodiny, v ojedinělých případech i dny (Yang Liu 2017).

Tento iktální jev se nemusí vyskytovat jen u epilepsie, ale i u jiných neurologických onemocněních jako je například migréna. Pokud pacienti s diagnostikovanou epilepsií mají aury, je to pro ně s nadsázkou řečeno velice prospěšné, jelikož dokáží usoudit, že teď je ta chvíle počátku epileptického záchvatu, tudíž mohou zabránit pádu na zem a komplikacím, které mohou vzniknout právě pádem pacienta na zem. Bohužel jsou i pacienti, kteří před záchvatem auru nepocítují a prodělávají epileptický záchvat náhle společně s pádem na zem. Je důležité zmínit, že aura se nepovažuje za onemocnění. (Dugan 2014; Hartl 2017).

3.5 Metody diagnostikování

Aby se mohla stanovit diagnóza, měl by pacient prožít dva neprovokované epileptické záchvaty. V případě nepravidelných neprovokovaných záchvatů není definice epilepsie zcela jednoznačná. Pokud člověk prodělá jeden neprovokovaný záchvat a za pět let se záchvat uskuteční znovu, diagnóza epilepsie nemusí být opodstatněná. Jestliže pacient prodělá cévní mozkovou příhodu, nebo bude po úrazu mozku, bude mu epilepsie diagnostikována mnoha neurology (Donselaar et al. 2006).

3.5.1 Anamnéza

Základním vyšetřením v medicíně u kteréhokoliv onemocnění je získání anamnestických dat. V rámci rodinné anamnézy se zjišťuje, zdali se záchvaty nebo poruchy vědomí nevyskytovaly v rámci rodiny z důvodu zhodnocení možné genetické zátěže. Dále se zjišťuje osobní anamnéza, tedy prodělané onemocnění pacienta, které by mohlo být příčinou epileptických záchvatů. U dospělých pacientů také farmakologická či pracovní anamnéza. V rámci farmakologické anamnézy se zjišťuje abúzus alkoholu, léků a drog. Pracovní anamnéza může hodně napovědět, jak je pacient schopný pracovat. Dále se v anamnéze hodnotí prodělaný záchvat. Samostatné potíže při záchvatu, zda byla zaznamenána porucha vědomí, křeče, abnormální pohyby, zmatenost po záchvatu, ale také co záchvatu předcházelo – alkohol, drogy,

horečka, nevyspání, infekce. Anamnéza je velice důležitá pro další terapeutický postup. (Moráň 2007)

V rámci anamnézy se lékař ptá na několik otázek. Lékaře zajímá, co mohlo vést k epilepsii právě u daného pacienta. Zda se epilepsie objevila u někoho v rodině či v širším příbuzenstvu, komplikace během porodu, poranění během porodu, infekce, pobyt v inkubátoru. Jelikož může být jedna z příčin také poranění mozku, otázky se dotýkají také urazů hlavy, zánětu mozkových blan, zánětu mozku. Pokud by pacientem byla dospělá žena, je také důležitá gynekologická anamnéza (Stehlíková et al. 2017).

3.5.2 Klinické

Celkové neurologické vyšetření může buď vyvrátit, nebo potvrdit epilepsii. V rámci stanovení diagnózy je velmi podstatné interní a kardiologické vyšetření, jelikož poruchy kardiologické a oběhové jsou nejčastější příčinou stavů bezvědomí (Moráň 2007).

Při kardiologickém nebo interním vyšetření se vyloučí jiné zdravotní potíže (cévní mozkové příhody, nízká hladina cukru, arytmie atd.) (Stehlíková et al. 2017).

3.5.3 Laboratorní

U diagnostiky epilepsie se využívá základní biochemické vyšetření, kterým lze zhodnotit hladinu iontů a také správnou funkci ledvin a jater. Dále se využívá i stanovení celého glykemického profilu a krevního obrazu. Vyšetření endokrinologické, metabolické a imunologické se dá také zařadit mezi laboratorní vyšetření. V současné době se využívá i genetické vyšetření, kvůli získání informací o možné genetické predispozici, přičemž tím lze stanovit přesněji epileptický syndrom (Moráň 2007).

3.5.4 Elektroencefalografie

Elektroencefalografie je spíše známá pod zkratkou EEG, je to zobrazovací technika, která zaznamenává elektrickou aktivitu mozku, z vyšetření se získá graf nazývaný jako „elektroencefalogram“. Jedná se o naprosto bezbolestné vyšetření, které se může opakovat. Pacientovi se na hlavu připevní pomocí elastické čepice kovové destičky neboli elektrody. Právě elektrodami se zaznamenává elektrická aktivita, kterou přístroj zaznamená pomocí křivky do grafu. Graf poté vyhodnocuje specializovaný lékař. Toto vyšetření je schopné také přesněji určit konkrétní epileptický syndrom. I v průběhu léčby se pacientům EEG provádí, jelikož je možné s ním pozorovat, jestli se dráždivost nervových buněk zmírňuje. Dále se také

využívá spánkového EEG, toto speciální vyšetření se aplikuje po předchozím nevyspání nebo alespoň částečném nevyspání, jelikož spánek zvyšuje šanci zachytit epileptiformní abnormalitu (Stehlíková et al. 2017).

EEG je v současné době hojně využíváno v neurologických ambulancích a poradnách pro pacienty s epilepsií (Moráň 2007).

3.5.5 Zobrazovací metody

Jednou ze základních vyšetřovacích metod u epilepsie jsou právě zobrazovací metody. Umožňují upřesnit diagnózu a klasifikovat epilepsii. Významná pro pacienty s epilepsií je především magnetická rezonance (MR) a počítačová tonografie (CT) mozku. Za výhody MR mozku označujeme výborné rozlišení mozkových struktur i patologických procesů. Díky MR je možné u většiny pacientů zjistit i příčinu onemocnění (Marušič et al. 2002).

CT nemusí vůbec odhalit léze, tím pádem ani příčinu epilepsie, kterou mohou být právě léze. CT se tedy v současné době používá spíše u pacientů, u kterých nelze provést z nějakého důvodu MR, např. u pacientů s kardiostimulátorem nebo když hrozí nebezpečí z prodlení. Lékaři indikují CT především u pacientů s nově vzniklými záchvaty, u nichž hrozí nebezpečí akutně probíhajícího postižení mozku (Marušič et al. 2002).

3.5.6 Neuropsychologické

U velké části pacientů s epilepsií je indikována často i dlouhodobější psychologická péče. Neuropsychologické vyšetření by mělo posoudit kvalitativní i kvantitativní kognitivní úroveň, popsat osobnost pacienta a také určit prognózu s případným doporučením neuropsychologické rehabilitace. Psychický stav pacienta by měl být testován na začátku léčby, ale i během léčby, při výskytu nějakého zhoršení, při psychických změnách, ale také při progresi epilepsie a v mnoha dalších stádiích onemocnění (Moráň 2007).

3.6 Léčba epilepsie

Cílem léčby je, aby pacienti s epilepsií dosáhli optimální kvality života. Léčba by měla potlačit záchvaty a zmírnit jejich závažnost, přičemž se lékaři snaží, aby pacienti při léčbě neměli pokud možno žádné vedlejší účinky nebo aby byli minimální či přijatelné. Jde tedy vždy o rovnováhu mezi mírou potlačení záchvatů a kvalitou života, ve které by pacient mohl žít (Hovorka et al. 2004).

Léčba epilepsie musí být komplexní, není to pouze o tom „vzít si tabletku“ každý den, bohužel toto si mnoho pacientů neuvědomuje. Každý epileptik se denně setkává s přidruženými problémy tykající se onemocnění vyplývající ze zhoršené efektivity v práci, psychických změn, ale také obtížemi v komunikaci, kvůli kterým pacienti mívají horší postavení ve společnosti (Moráň 2007).

Farmakoterapie je hlavní a první volbou léčby epilepsie. Léky, které užívají pacienti s epilepsií, se nazývají antiepileptika. Umožňují normální činnost mozku a také snižují mimořádnou dráždivost nervových buněk. Jen lékař může určit pacientovi, jaký lék bude nejvhodnější. Dávka a druh léku je velmi individuální, záleží na typu diagnostikované epilepsie a také se sleduje, jak daný lék působí na pacienta popřípadě se lék změní. Bohužel někdy trvá mnoho týdnů, dokonce i měsíců, než lékař najde vhodný lék nebo kombinaci léků. Farmaka se musí brát pravidelně a delší dobu, někdy i celoživotně (Stehlíková et al. 2017).

Zhruba 15 % pacientů je farmakorezistentních. Tito nemocní by měli být zavčas posláni ke komplexnímu vyšetření ke specialistům. V případě farmakorezistentní epilepsie se zváží další možnosti léčby. Jako první se uvažuje o epileptochirurgické operaci, pomocí implantace vágového stimulátoru (Hovorka et al. 2004).

Jako další možná léčba epilepsie přichází v úvahu ketogenní dieta. Využívá se u pacientů s nepostačující odpovědí na léčbu antiepileptiky. Dieta se sestavuje individuálně pro každého pacienta. Vyžaduje odborný dohled neurologa nebo epileptologa, také vyžaduje konzultace s nutričním terapeutem. Není vhodná pro každého pacienta, ale pokud při jejím dodržování pacient s epilepsií nemá žádné komplikace, může se dle této diety stravovat přibližně dva roky. U velké části nemocných přetrvává účinek ketogenní diety i po jejím skončení. Avšak existují i různé alternativy, které jsou méně restriktivní a dokonce i lépe tolerované, např. modifikovaná Atkinsonova dieta a další (Stehlíková et al. 2017).

3.7 Režimová opatření u epilepsie

U epilepsie je důležité dbát na pravidelný režim, hlavně tedy bdění a spánek. Pacienti musí vyloučit alkohol a extrémní fyzickou námahu, také psychickou námahu. Mohlo by to znít, že je tedy lepší být doma a pospávat, ale to také ne. Nejlepší je, když je vyrovnaná přiměřená aktivita, pravidelný příjem tekutin, pravidelný spánek a mnoho dalšího. Bohužel epileptici mají také velké omezení co se týče práce. Neměli by pracovat ve výškách, na nočních směnách, řídit motorová vozidla a další pro ně nebezpečné pracovní aktivity. Pacient by měl všechna režimová opatření striktně dodržovat. U dospívajících pacientů bývá problém právě v dodržování

režimových opatření, jelikož se nechtějí vzdát popíjení a ponocování na diskotékách a raději polykají léky. Často neposlouchají lékaře ani rodiče, a proto je v tomto případě na místě psychologická péče (Moráň 2007).

A co jsou vlastně nejčastější spouštěče záchvatů v běžném životě? Spánková deprivace je častým spouštěčem záchvatů. Dalším velmi rizikovým spouštěčem je nadměrné užívání alkoholu a jiných návykových látek. Velmi prospěšná je zdravá strava a také dostatečný pitný režim. Velmi často se záchvat spustí po nějaké velké fyzické či psychické námaze, nemocný by se měl vyhýbat stresu. U žen může být epileptický záchvat vázaný na menstruační cyklus. U určitých epileptických syndromů může záchvat vyvolat také specifická stimulace nejčastěji zraková, kontrast světlo – tma (stroboskop na diskotékách, plápolající nebo blikající světlo atd...). Velmi vzácně mohou být stimuly také dotekové, zvukové či pokud se nemocný lekne (Stehlíková et al. 2017).

Neznamená to, že pacient musí skoro se vším skončit, mnohé aktivity lze po konzultaci s lékařem dále provozovat. Je nutné vyzorovat a zapsat, kdy záchvat přichází a při jaké činnosti. Pokud pacient spolupracuje a užívá přesné dávky léků, má velkou šanci na kvalitní život bez větších omezení. Je nezbytné, aby pacient vzal režimová opatření za svá a dodržoval je (Stehlíková et al. 2017).

3.8 Lipolýza

Hlavní zásobní formu energie v organismu všech savců tvoří triacylglyceroly. V tukové tkáni se triacylglyceroly ukládají do buněk zvaných adipocyty. V tukové tkáni probíhá neustálá syntéza (anabolismus), ale i lipolýza (katabolismus) triacylglycerolů, které máme v našem organismu v zásobě (Murray et al. 2002)

3.9 Beta oxidace mastných kyselin

V procesu zvaném betaoxidace mastných kyselin dochází k získávání vlastní energie z tuků. Dochází k tomu jak u mastných kyselin, které pocházejí z triacylglycerolů ze stravy, tak i z uvolněných mastných kyselin ze zásobní tukové tkáně. Mastné kyseliny se metabolizují v mitochondriích buněk, tedy přesněji v matrix, což je vnitřní část mitochondrií (Murray et al. 2002).

Mitochondriální beta oxidace mastných kyselin je hlavním zdrojem energie pro mnoho tkání jako je srdce, játra a kosterní svalstvo. Právě tato metabolická dráha hraje důležitou roli při udržení energetické homeostázy, pokud nastane situace, že organismus hladoví nebo také

při větší dlouhodobé fyzické námaze. Jaterní beta oxidace podporuje tvorbu ketolátek, které jsou jedním z nejdůležitějších zdrojů energie pro mimojaterní tkáň, zejména pro mozek a srdce, stane-li se glukóza limitující (Bastin 2014).

Beta oxidace těsně souvisí s dýchacím řetězcem, který přijímá vodíky z oxidace mastných kyselin. Právě to je důvod, proč beta oxidace probíhá jedině aerobně, jelikož dýchací řetězec by bez kyslíku nemohl probíhat. Mastné kyseliny, které mají 12 a méně uhlíků, mohou rychle vstoupit do matrix mitochondrie. Delší mastné kyseliny nemohou samy vstoupit do matrix mitochondrie, musí jim k tomu pomoci přenašeč karnitin. Jakmile karnitin přenesení delší mastné kyseliny dovnitř mitochondrie, může začít beta oxidace mastných kyselin, tím pádem i vznik energie. Beta oxidace je reakce, která se opakuje neustále dokola a pokaždé se uhlíkatý řetězec mastné kyseliny zkracuje o dva uhlíky, ze kterých vznikne acetyl-CoA. I přesto, že se nějaká část vzniklého acetyl-CoA přemění v játech na ketolátky, je vznik energie z beta oxidace obrovský. Každým cyklem beta oxidace se získává 5 ATP a z každého vzniklého acetyl-CoA následně 12 ATP. To, jak rychlá bude beta oxidace a jak rychlý bude rozklad mastných kyselin, záleží na koncentraci mastných kyselin v buňce, ale také na obsahu karnitinu, aktivitě *karnitin-transferázy* a rychlosti přechodu acetyl-CoA do citrátového cyklu. Mimo to mají vliv i hormony, inzulín beta oxidaci snižuje a adrenalin a glukagon beta oxidaci zvyšují (Murray et al. 2002)

3.10 Ketogeneze

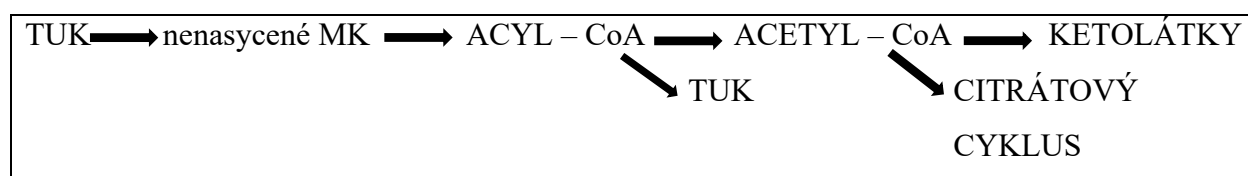
Děj, který se vyskytoval již v historii, před mnoha lety pomáhal lidem přežít období déle trvajícího hladovění. V dnešní době se k produkci ketolátek v organismu směřuje cíleně ketogenními dietami, toto dosažení ketózy se nazývá nutriční ketóza. Při velmi malém množství sacharidů ve stravě, ale také při vyčerpání svalového a jaterního glykogenu hladověním nebo svalovou prací, se zvýší oxidace mastných kyselin a také katabolismus bílkovin ve svalech. Poté velká část z vytvořeného acetyl-CoA, který vzniká z mastných kyselin a ketogenních aminokyselin ze svalů, nejde jako standardně do citrátového cyklu, ale začne se vytvářet velké množství ketolátek, které se stávají při hladovění náhradním zdrojem energie pro velkou část tkání (Murray et al. 2002).

Ketolátky se syntetizují zpravidla v játrech a vznikají při tom další látky, jako je acetoacetát, beta-hydroxybutyrát a aceton. Aceton, který nemá v organismu žádné další využití se okamžitě odvádí jako těkavá látka dýchacím systémem a vylučovacím systémem zejména plicemi a močí, další ketolátky se metabolizují. Tyto zbývající ketolátky se metabolizují v periferních tkáních, nejvíce v srdečním a kosterním svalstvu, ledvinách, a také jsou

při dlouhotrvajícím hladověním nepostradatelné pro mozek. Pokud máme ve stravě dostatek glukózy, mozkové buňky ji využívají jako primární zdroj energie. Jestliže nastane situace, kdy organismus není schopen zajistit dostatek glukózy pro mozek např. při hladovění, mozek začne využívat jako zdroj energie ketolátky. Ketolátky jsou náhradníky za mastné kyseliny, ale jsou rozpustné ve vodě. Právě jejich rozpustnost je významná pro mozek, jelikož mastné kyseliny nikdy nepřecházejí z krve do mozku skrze hematoencefalickou bariéru (Murray et al. 2002).

Zdraví lidé, kteří konzumují běžnou, ale vyváženou stravu, mají minimální produkci ketolátek v organismu. Normální koncentrace ketolátek v krvi je okolo 0,1 mmol/l. Pokud se zvýší koncentrace ketolátek v krvi nad 0,5 mmol/l, hovoříme o ketóze (Murray et al. 2002).

Tabulka 1 Přeměna tuku na ketolátky



Zdroj: (Zlatohlávek et al. 2019)

3.11 Ketogenní dieta

Již před 100 lety se začala ketogenní dieta využívat pro léčbu epilepsie. Především se využívá v dětské epileptologii, a to konkrétně u dětí s myoklonicko-atonickou epilepsií, právě u tohoto typu epilepsie vykazuje ketogenní dieta nejlepší výsledky. Díky poznání a zavedení modifikované Atkinsonovy diety a diety s nízkým glykemickým indexem se ketoterapie, což je souhrnný název pro diety, které jsou založené na restrikci sacharidů a nadbytků lipidů, využívají pro všechny věkové kategorie pacientů s epilepsií. Avšak stále se ketoterapie využívá u velice úzkého okruhu pacientů (Horák 2019).

Největší podíl energie, tedy asi 90 %, u ketogenní diety zastupují tuky, tudíž nižší podíl bílkovin a sacharidů. Poměr tuků, bílkovin a sacharidů závisí na typu diety, nejčastěji se užívají 3:1, 4:1, ale existují v této dietě i poměry 1:1 a 2:1. První číslo vždy znamená podíl tuků a druhé číslo bílkovin a sacharidů dohromady. U dětských pacientů je zkušenost v léčbě epilepsie ketogenní dietou velmi dobrá. Zatímco ketogenní dieta v léčbě farmakorezistentních dospělých pacientů není příliš rozšířená. Existuje několik důvodů proč právě u dospělých je to méně rozšířené než u dětí. Příprava pokrmů je časově náročná, vzniká také omezení sociálního kontaktu, jelikož není možné se stravovat v restauracích. U lékařů vzrůstají obavy ze špatné spolupráce dospělých pacientů (Tyrliková et al. 2015).

Ketogenní dieta bývá většinou zařazována u pacientů s vysokou četností záchvatů – dva a více týdně, pokud pacienti s generalizovanou epilepsií nereagují na až tři správně zvolená antiepileptika. U ložiskových epilepsií se ketogenní dieta zavádí v případě, že je pacienta nevhodné léčit epileptochirurgicky. Udává se, že až u 40-50 % pacientů se po zavedení ketogenní diety sníží frekvence záchvatů o více než 50 %. Existují také epileptické syndromy, u kterých dochází k mnohem větší účinnosti ketogenní diety a je dobré jí tedy nasadit co nejdříve. Tato dieta bývá v neurologii využívána i u jiných onemocnění nervového systému. Studie, které zkoušely použití ketogenní diety u Parkinsonovy nemoci a Alzheimerovy nemoci, roztroušené sklerózy, autismu nebo také u maligních mozkových nádorů, byly prováděny na malých souborech pacientů. Ketogenní dieta u těchto pacientů nepatří k běžnému léčebnému postupu (Brožová & Höschlová 2021).

3.11.1 Klady ketogenní diety

Jako nežádoucí komplikace epileptický záchvatů je poškození mozku a zhoršující se sociální interakce pacienta. Mnoho nežádoucích účinků mají také antiepileptická farmaka. Nasazením ketogenní diety k léčbě epilepsie se nedostaví nežádoucí účinky právě výše zmíněných antiepileptik. Je dost pravděpodobné, že se pacientů na ketogenní dietě sníží frekvence záchvatů až o 50 % (Kim DW et al. 2004; Prudencio MB et al. 2017).

3.11.2 Zápory ketogenní diety

Vznik dyslipiemií a onemocnění srdce a cév zapříčiní vysoké množství LDL lipoproteinů a triacylglycerolu v ketogenní dietě. Na počátku zahájení léčby ketogenní dietou je nezbytné sledování hmotnosti, jelikož není žádoucí ubývání na váze u těchto pacientů. V návaznosti na ubývání hmotnosti, je hlavní sledovat u pacientů příjem sacharidů, bílkovin a celkové energie. Z důvodu vyššího obsahu sacharidů v ovoci a v zelenině je výběr druhů v dietě velmi omezený. U těchto pacientů je doporučena suplementace vitaminů, minerálních látek a také vlákniny, kvůli předcházení zažívacím problémům jako je zácpa či růst LDL cholesterolu. U pacientů, kteří se léčí ketogenní dietou, bývá také velký problém hypoglykémie, která může ohrozit pacienta až vznikem kómatu (Kossoff 2008; Nizamuddin et al. 2008).

Tato dieta je většinou pacienty dobře snášena, avšak během průběhu léčby ketogenní dietou se mohou objevit nežádoucí vedlejší účinky stejně tak jako u jiné léčby. Existují dvě skupiny nežádoucích vedlejších účinků. Časné vedlejší účinky se projevují buď na začátku při nasazení diety, nebo v průběhu léčby během stresových období (například infekce nebo jiné

akutní onemocnění). Zpravidla jsou dočasná a odeznění akutní fáze onemocnění nebo po úpravě diety se vytratí. Mezi časně vedlejší účinky se řadí gastrointestinální příznaky (nauzea, zvracení), hypoglykemie, metabolická acidóza, ospalost, dehydratace a také nechutenství (Brožová et al. 2013).

Druhou skupinou jsou chronické vedlejší účinky. Mezi ně patří renální komplikace, zejména ledvinové kameny, které se projeví u 3-10 % pacientů, metabolické komplikace, kostní komplikace, přesněji jde o úbytek kostní hmoty. Studie, které se zaměřovaly na děti s farmakorezistentní epilepsií, zjistily, že ketogenní dieta má na svědomí ztrátu kostní hmoty. Za další chronické vedlejší účinky se nejčastěji považují kardiologické komplikace (kardiomyopatie, která je způsobena nedostatkem selenu ve stravě), hematologické komplikace, které způsobuje nedostatek železa ve stravě a s tím spojená sideropenická anémie a také opakovaná tvorba modřin. Jako poslední neurologická komplikace, se mohou u pacientů projevit poruchy v chování (Furth S. L. et al. 2000; Kolníková & Sýkora 2005; Papandreou D. et al. 2006; Hartman 2007; Sampath A. et al. 2007; Bergqvist Ch et al. 2008).

3.12 Kontraindikace ketogenní diety

Ketogenní dieta není vhodná pro jakéhokoliv pacienta. Metabolická onemocnění s poruchou transportu a oxidace mastných kyselin jsou hlavními kontraindikacemi. U těchto onemocnění by mohla dieta s vysokým obsahem tuků spojená s lačněním směřovat k závažnému metabolickému rozvratu i s existujícím rizikem smrti. Tudíž je důležité se na tato onemocnění dotazovat v anamnéze pacienta. Onemocnění, která mají úplnou kontraindikaci ketogenní diety, jsou primární deficit karnitinu, porucha beta oxidace mastných kyselin, deficit pyruvát karboxylázy, porfyrie. K poměrným kontraindikacím se řadí renální onemocnění, malnutrice a také fokální epilepsie vhodná k chirurgickému zákroku. Jelikož je dieta velmi náročná, je poměrně častou kontraindikací také špatná spolupráce s pacientem, popřípadě jeho rodinou (Brožová & Hadač 2011).

3.13 Mechanismus ketogenní diety

Přesné mechanismy nejsou doposud zcela pochopeny a popsány. S největší pravděpodobností jde o omezení glykolýzy kvůli značně omezenému množství sacharidů ve stravě. Mimo to probíhá zesílení oxidace mastných kyselin. Redukce využitelné glukózy a také kalorická restikce má protizáchvatové účinky (Horák 2019).

Značně omezena je i glukoneogeneze, jinými slovy tedy náhradní tvorba glukózy, která ale není potřeba, jelikož má pacient dostatek energie z přijatého tuku. Avšak se zvyšuje beta-oxidace mastných kyselin, tím padém se v těle zvyšuje množství ketonových látek. Aceton, acetoacetát a beta-xydroxybutyrát jsou tři klíčové ketonové látky, které slouží jako zdroj energie pro neurony (Roehl 2017).

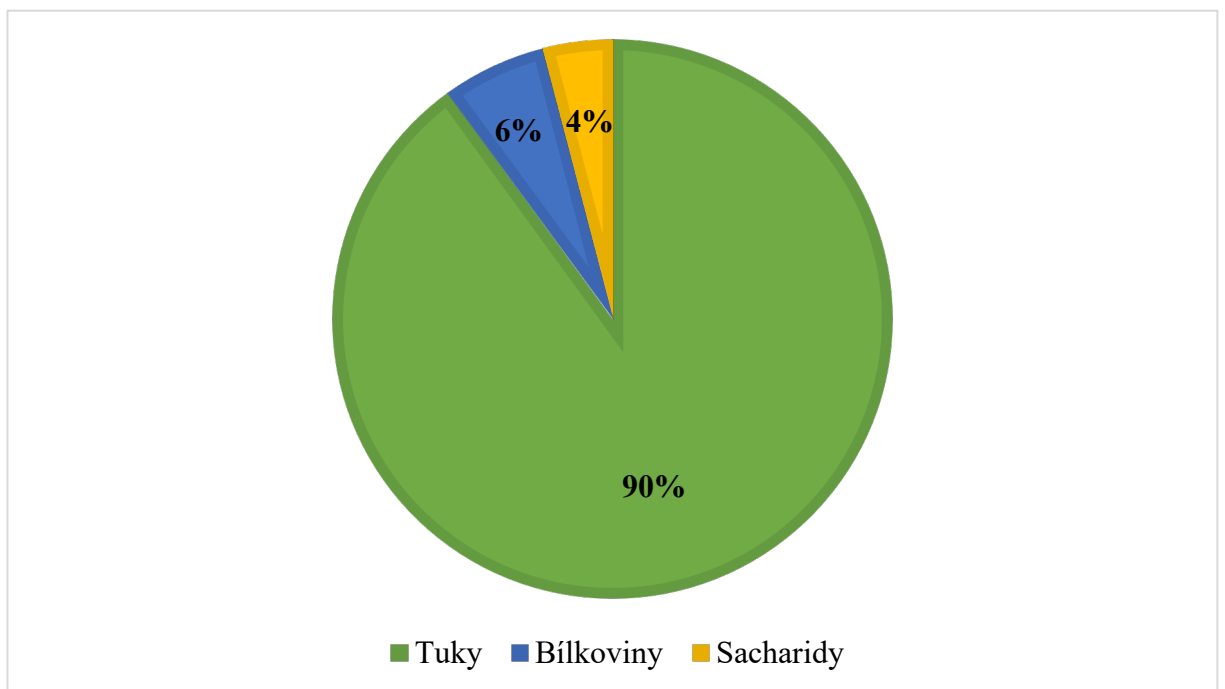
Její mechanismus vychází z představy, že ketolátky, které vznikají v játrech z mastných kyselin se středně dlouhým a dlouhým řetězcem, mají po přechodu hemetaencefalitickou bariérou protikřečové účinky. Na základě klinických výsledků a experimentálních studií se hovoří také o pozitivních neuromodulačních vlastnostech mikrobiomu u epileptiků, jelikož ketogenní dieta mění složení střevního mikrobiomu. Těmto dietám se také přisuzují protizánětlivé a neuroprotektivní účinky (Zlatohlávek et al. 2019).

Pokud se jedná o snižování frekvence záchvatů, je důležité zmínit glykolýzu. Četnost záchvatů se snižuje, pokud glykolýza neprobíhá nebo je z velké části snižena. Jestliže by jídelníček obsahoval více sacharidů, díky vzestupu glykolýzy by záchvaty přibývaly (Roehl 2017).

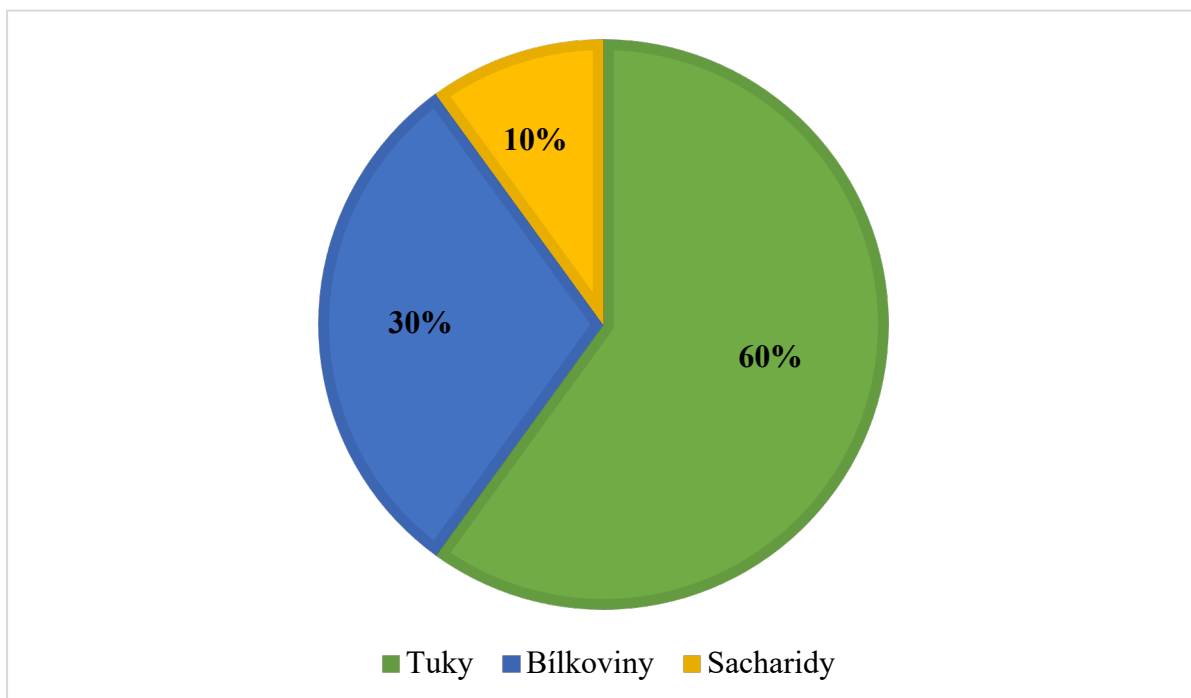
3.14 Typy ketogenní diety

U ketogenních diet jsou hlavním zdrojem energie tuky, naopak příjem bílkovin a sacharidů je nejnižší. Množství bílkovin se stavuje jako obvykle dle fyziologických potřeb pacienta v konkrétní věkové kategorii. Existují čtyři typy ketogenních diet. Všechny mají téměř stejný účinek jako klasická ketogenní dieta. **Klasická ketogenní dieta** se převážně používá v poměru 3:11 či 4:11. Poměr vysvětluje, kolik gramů tuků připadne na jeden gram sacharidů a bílkovin dohromady. Poměrem 4:1 se ve většině případů začíná u starších dětí. Tudíž čtyři gramy tuků připadnou na jeden gram sacharidů a bílkovin. U kojenců a batolat se tento poměr nepoužívá, jelikož by jim neopatřil dostatek bílkovin, proto u těchto dětí se raději začíná poměrem 3:1. Tyto stanovené poměry je důležité dodržovat u všech jídel za den. Světová zdravotnická organizace (WHO) doporučuje při racionální dětské dietě okolo 30–35 % tuků, avšak ketogenní dieta s poměrem 4:1 obsahuje až 90 % tuků. **MCT dieta** vyplývá z nižšího obsahu tuků okolo 60 %, jelikož triacylglyceroly se středně dlouhým řetězcem jsou více ketogenní než mastné kyseliny s dlouhým řetězcem. Avšak zatěžuje více trávicí trakt a pacienti trpí bolestí břicha a průjmem. Nadcházející dvě diety jsou indikovány hlavně u adolescentů a dospělých pacientů, jelikož nevyžadují přesné dodržování a odvažování potravin. **Modifikovaná Atkinsova dieta** je bez energetického omezení a dovoluje 10–20 g sacharidů za den. **Dieta s nízkým glykemickým indexem (LGIT)** se skládá z 60 % tuků,

10-20 % sacharidů a 20-30 % bílkovin. Tento typ diety zátěhuje více ledviny kvůli vysokému množství bílkovin. Všechny sacharidy musí mít nízký glykemický index, kvůli pozvolnému zvyšování glykémie. Všechny vyše zmíněné diety nejsou plnohodnotné a je důležité, aby pacientovi byly podávány suplementy vitaminů a minerálních látek. Ketogenní diety se mohou propočítávat ručně, avšak ve většině zařízení používají programy pro výpočty. Samozřejmě existují i online ketokalkulačky jako jsou ketodietcalculator nebo ketokalkulačka FN Brno (Brožová & Höschlová 2021).

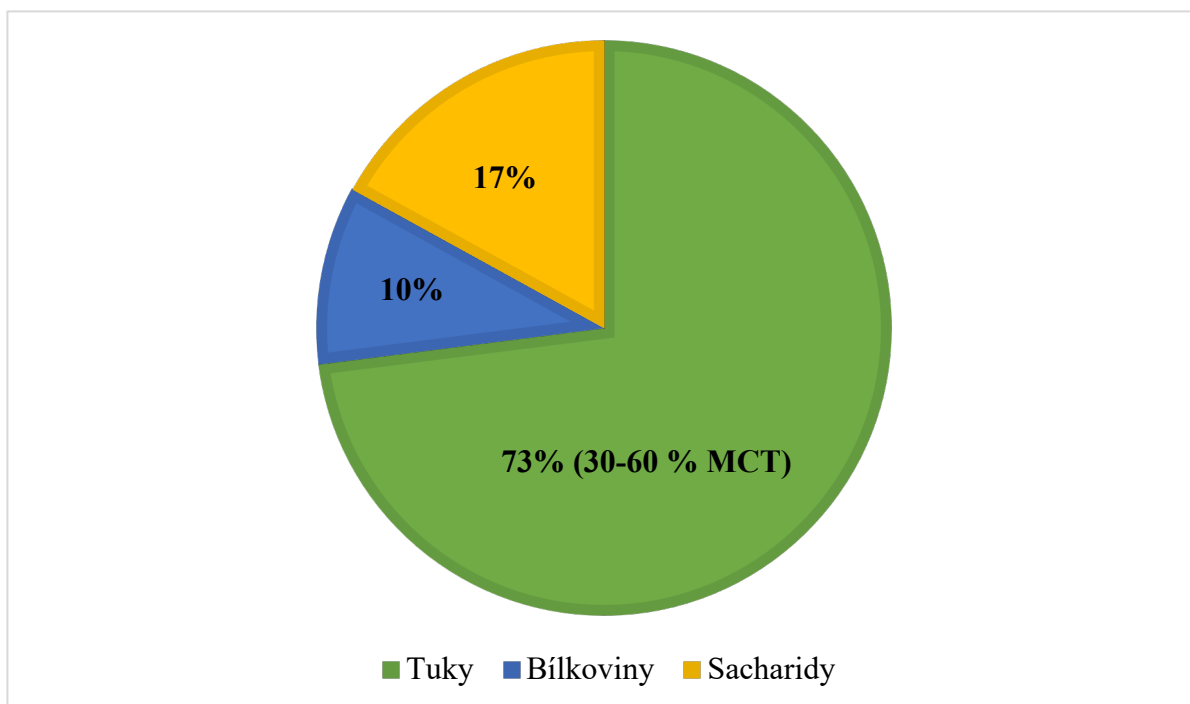


Graf 1 Klasická ketogenní dieta v poměru 4:1 Zdroj: Vlastní zpracování z: (Horák 2019)



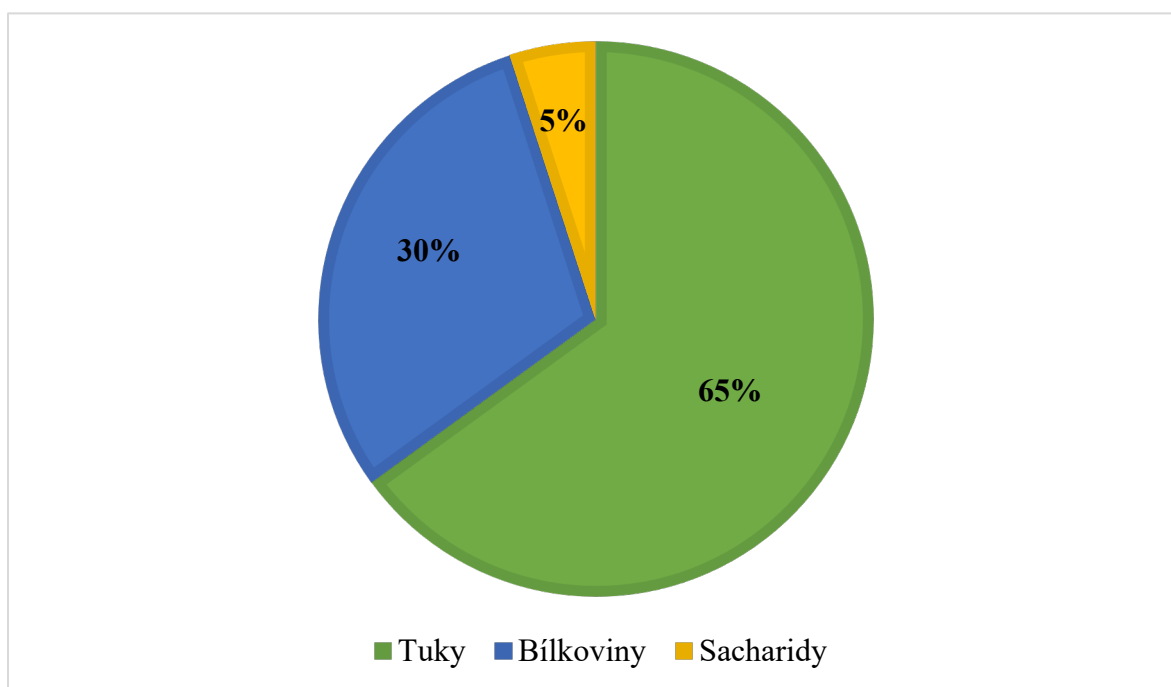
Graf 2 *Dieta s nízkým glykemickým indexem*

Zdroj: Vlastní zpracování z: (Horák 2019)



Graf 3 *MCT dieta*

Zdroj: Vlastní zpracování z: (Horák 2019)



Graf 4 Modifikovaná Atkinsova dieta

Zdroj: Vlastní zpracování z: (Horák 2019)

3.15 Ketogenní dieta v praxi

Dieta je velmi individuální, zohledňuje věk, hmotnost a nynější stav pacienta. Před nasazením ketogenní diety pacientovi se musí dieta propočítat nutričním terapeutem a nasazuje se pod dohledem jak nutričního terapeuta, tak i lékaře, nejčastěji neurologa, pediatra. Jak již bylo zmíněno, dieta obsahuje velké množství tuků, uspokojící množství bílkovin a minimální množství sacharidů. Tudíž je nutné pacienta či zákonného zástupce informovat o zásadách, nežádoucích účincích, propočtu a sestavování diety, a to ještě před zahájením léčby. Příprava ketogenní diety je poměrně obtížná a časově náročná. Sestavená může být buď pouze z potravin nebo z potravin doplněných o KetoCal, ale také může být sestavená pouze KetoCalem (Klčová 2005).

I přesto, že ketogenní dieta nevychází ze zásad zdravé výživy, je zde snaha udržet alespoň pravidelnost denních chodů. Pro udržení ketózy je důležitý vyrovnaný příjem energie a jednotlivých živin. Rozdělení energetického příjmu mezi jednotlivé chody je individuální, ale pravidelnost by měla být zachována u každého pacienta. Před tím, než se zahájí léčba ketogenní dietou, je nutné individuální nastavení živin a energie. Nejdříve pacient nebo jeho zákonný zástupce poskytne nutričnímu terapeutovi třídní záznam jídelníčku před zavedením ketogenní diety. Důležitým krokem je zhodnocení laboratorních výsledků a vývoje pacienta, také se při zavedení diety přihlíží na stravovací zvyklosti pacienta (Chocenská 2013).

Existují tři parametry, které je nutné určit ke správnému nastavení diety – energetický příjem, množství potřebných bílkovin a poměr diety. Energetický příjem se stanovuje na základě věku, váhy, výšky a pohybové aktivity. Tabulka č. 2 uvádí potřebný příjem kalorií pro různé věkové kategorie. Nezbytné množství bílkovin se odvíjí od věku. Ke správnému somatickému vývoji je u mladších dětí nutné vyšší množství bílkovin jak je zřejmé z tabulky č.3 (Brožová & Hadač 2011).

Tabulka 2 Potřebný příjem kalorií

< 1 rok	80 -75 kcal/kg
1-3 roky	70-75 kcal/kg
4-6 let	65-68 kcal/kg
7-10 let	55-60 kcal/kg
> 11 let	30-40 kcal/kg

Zdroj: (Brožová & Hadač 2011; Chocenská 2013)

Tabulka 3 Potřebný příjem bílkovin – hodnotu je nutné upravit individuálně

0-4 měsíce	2,2 g/kg
4-12 měsíců	1,6 g/kg
1-4 roky	1,2 g/kg
4-7 let	1,1 g/kg
7-10 let	1,0 g/kg
> 10 let	0,8 g/kg

Zdroj: (Brožová & Hadač 2011; Chocenská 2013)

Zahajení léčby pomocí ketogenní diety nejčastěji probíhá v nemocničním zařízení při krátkodobé hospitalizaci. Buď probíhá zahajení s úvodním hladověním 12-48 hodin nebo bez hladovění. Dieta s hladověním na začátku léčby vede k rychlejšímu nástupu ketózy, tímpádem i k rychlejšímu zjištění míry účinnosti. Nevýhoda tkví ve vyšším riziku možných akutních nežádoucích účinků jako je hypoglykemie, dehydratace, zvracení, ale také rozvoj metabolické acidózy (Bergqvist et al. 2005).

Nežádoucí účinky zmíněné výše jsou dobře zvládnutelné, krátkodobé a očekávané. Pokud se u pacienta objeví jako nežádoucí vedlejší účinek hypoglykémie, ve většině případů

postačí podání malého množství ovocného džusu a glykémie se zvýší a vrátí do normálních hladin. Přibližně za 5-7 dní se pacient na ketogenní stravě stabilizuje, u dětí se edukují rodiče a pacient se propouští do ambulantní péče. V průběhu domácí péči se ketogenní dieta různě opravuje podle individuálních potřeb pacienta. Zpravidla pacient dále dochází na kontroly krevního séra, lipidového profilu, glykémie, sérové hladiny vitaminů a minerálních látek, renální funkce a hlídají se u pacienta parametry vnitřního prostředí. Z moči nebo krve se také zjišťuje „stupeň ketózy“, avšak vzájemný vztah mezi těmito hodnotami a četností záchvatů není jasný (Kossoff et al. 2018).

Zahájení léčby ketogenní dietou bez hladovění tkví v postupné změně ketogenního poměru. Začíná se na nejvíce benevolentním 1:1 přes 2:1 a 3:1 až k 4:1, který je nejpřísnější. Toto zahájení ketogenní diety je bezpečnější co se týče nežádoucích vedlejších účinků. Není zde nutná hospitalizace s výjimkou dětí, které jsou mladší 1 rok, u nich je hospitalizace nevyhnutelná. Nutriční terapeuti v nemocničních zařízeních sestavují první jídelníčky a učí pacienty nebo jejich zákonné zástupce připravovat a kalkulovat jídla, neboť je důležité, aby se pravidla ketogenní diety dodržovala s maximální přesností. Nutné je přesné odvažování, správný výběr potravin a také technologická úprava. Nápomocné jsou online programy a ketokalkulačky (Horák 2019).

3.16 KetoCal

Musí být předepsaný lékařem nebo nutričním terapeutem, jelikož slouží pouze k lékařským účelům. Ketocal je určený pacientům, kteří dodržují ketogenní dietu. V jeho složení jsou mnohem více obsaženy tuky oproti sacharidům a existují v poměru 3:1 nebo 4:1 (tuky : sacharidy). Dále jsou v přípravku zastoupené také aminokyseliny a další důležité mikronutrienty. KetoCal se podává jako prášek rozpuštěný ve vodě, tudíž ho pacient popíjí, ale také se tím mohou obohacovat omáčky, domácí pudinky nebo krémy. Používá se jako doplněk ke ketogenní dietě, jeho velkou výhodou je poměr tuků a sacharidů. U pacientů, kteří mají PEG nebo PEJ, je KetoCal nejlepší volbou (Chocenská 2013).

3.16.1 3:1 KetoCal

Je vhodný pro kojence a batolata, jelikož má vysoký obsah tuků, který by mohl narušit správné fungování gastrointestinálního traktu kojence nebo batolete, jeho množství se navyšuje postupně v několika dnech. Při přípravě KetoCalu se musí dodržovat striktně hygienická pravidla. Všechny nástroje použité pro přípravu musí být 100 % sterilní. Prášek se smíchá

s vodou, která má mít teplotu okolo 50 °C. Jestliže se stane, že kojeneček nevypije celé množství, není možné ho konzumovat později, tudíž se zbytek KetoCalu vylévá (Chocenská 2013).

3.16.2 4:1 Ketocal

Podává se především u dospělých farmakorezistentních pacientů. Až tři čtvrtiny obsahu zaujmají tuky, na trhu je dostupný s vanilkou příchutí nebo bez příchutě. Podává se opět stejně jako KetoCal 3:1, tudíž smíchaný s vodou. Doba spotřeby je ale rozdílná, jelikož KetoCal 4:1 se nemusí vylévat, ale pacient jej musí zkonsumovat do 24 hodin od přípravy (Chocenská 2013; Groveman et al. 2015).

3.16.3 4:1 Liquid KetoCal

Tento přípravek není vhodný pro pacienty mladší 1 rok. Pokud pacient tohoto věku dosáhnul, může tento přípravek používat až na 10 let jako jedinný zdroj stravy. Pokud se porovná práškový KetoCal 4:1 s tímto druhem, nemá tato forma ve složení žádné trans mastné kyseliny ani zredukované nasycené mastné kyseliny. Její výraznou výhodou je obsah mléčné bílkoviny, vlákniny, vitaminů, minerálních látek, stopových prvků, důležitých aminokyselin a obsah směsi olejů. Zastoupení kyseliny arachidonové a dokohexaenové v přípravku je chvála hodné. Opět je možné tuto formu najít na trhu s příchutí vanilky nebo úplně bez příchutě. Pokud by pacient přešel z KetoCalu 4:1 v práškové formě na KetoCal 4:1 Liquid a užíval ho minimálně 3 měsíce, dojde ke snížení hladiny triacylglycerolu a cholesterolu (Groveman et al. 2015).

3.17 Vhodné a nevhodné potraviny

Je nezbytné při ketogenní dietě téměř vyřadit ze stravy sacharidy, jednoduché cukry by ketogenní dieta neměla obsahovat vůbec. Některá farmaka nebo doplňky stravy mohou mít ve složení mléčný diacharid laktózu. Pro sladkou chuť se mohou zařazovat umělá sladidla, avšak v jídelníčku dětí do tří let věku by se vyskytovat neměla (Klčová 2005).

Mezi vhodné tekutiny patří čistá voda, bylinkové a ovocné čaje neslazené. Výběr ovoce je značně omezený, neboť obsah fruktózy v ovoci je nežádoucí. Bobulovité ovoce je nejvíce zařazované do ketogenní diety. Typické jsou borůvky, maliny, ostružiny, rybíz, angrešt, švestky, avokádo, mandarinky, jablka, kiwi, pomelo, broskve a také nektarinka a grapefruit. Téměř veškeré druhy zeleniny jsou u ketogenní diety povoleny, jelikož mají zanedbatelný obsah sacharidů. Zařazuje se nejčastěji špenát, cuketa, hlávkové zelí, ledový a hlávkový salát,

houby, ředkvičky, nakládané okurky, brokolice, květák, kedlubna ale i čínské zelí. Z masa je vhodné libové kuřecí, hovězí i vepřové. Také králík, krůta a z ryb tuňák, treska pro svůj vysoký obsah tuků. Vejce a mléčné výrobky jakou jsou tučné sýry, tvarohy, skyry, bílé jogurty. Mohou se zařazovat i kozí a ovčí mléčné výrobky. To vše se v jídelníčku vyskytuje jako zdroj bílkovin. Z tuků je nejvhodnější zařazovat MCT tuky a všechny rostlinné oleje, také máslo, sádlo, smetanu, ořechy, kvalitní domácí majonézu. Je nezbytné vynechávat sacharidové přílohy a nahradit je větší porcí masa. Pacient může konzumovat nízkosacharidové sladké koláče, buchty a cukroví, ale pouze domácí, jelikož je důležité mít informace o všech obsažených složkách. Pokrmy se mohou dochutit solí, pepřem, česnekem případně bazalkou, avšak s kořením se to nesmí při přípravě pokrmů přehánět (Chocenská 2013).

Tekutiny, které je vhodné z jídelníčku vyřadit, jsou káva a alkohol. Džusy, limonády a další slazené nápoje se nedoporučují zařazovat, pokud by je pacient vyžadoval, je možné doporučit nápoje s umělými sladidly například s aspartamem či cyklamátem a jinými. Samozřejmě je nezbytné pacienta informovat o dopadu sladidel na zdraví a tudíž je spíše nepoužívat a zvykat si na nesladkou chuť. Sušené ovoce, kompoty a ovocné džusy by se v jídelníčku u ketogenní diety vyskytovat neměly. Jedinné, co je vhodné vynechat ze zeleniny, jsou koncentrované zeleninové šťávy. Ze zdrojů bílkovin potom není vhodné zařazovat vysoce průmyslově zpracované salámy, párky, klobásy, které mají velmi nízký obsah masa a také smažené sýry a podobně. Tuky, které obsahují trans nenasycené mastné kyseliny a také nasyčené mastné kyseliny, které vznikají ztužováním polynenasycených rostlinných zdrojů, je nezbytné z jídelníčku vyřadit. Jak již bylo zmíněno výše, přílohy se téměř vůbec nezařazují i co se týče luštěnin, ty jsou také nevhodné zařazovat ve větším množství. Jestliže je pacient na méně přísné ketogenní dietě, je možné mu zařadit do jídelníčku 15-20 g brambor. Veškeré pečivo a produkty z bílé mouky jsou striktně zakázané. Cukr, ať už hroznový, ovocný, mléčný či třtinový není vůbec vhodné zařazovat. Xylitol, maltitol, manitol, sorbitol, laktitol, které patří mezi cukerné alkoholy, taktéž. Sladkosti a slané produkty jako jsou sušenky, čokolády, brambůrky, bonbóny, čokolády, slané oříšky, slané tyčinky, gumové bonbóny, tatranky a další musí být z jídelníčku vyřazeny a musí to být striktně dodržováno. Tatarské omáčky, hořčice, kečupy, majonézy jsou zakázané (Chocenská 2013).

3.18 Živiny prospěšné při epilepsii

Omega-3 jako jsou kyselina dokohexaenová, eikosapentaenová, dokosahexanová a alfa-linolenová. Kyselina dokosahexaenová se nachází v mozku a vytváří mimo jiné membránu neuronu a podílí se na funkci neurotransmiterů. Tyto kyseliny se nacházejí v olejích

z mořských ryb a také v rostlinných olejích. Existují také omega-3 antioxidanty, které pomáhají zabránit oxidačnímu stresu. Při redukci záchvatů je nápomocný právě výše zmíněný rybí olej. Omega-3 určitě budou zájmem dalších studií v souvislosti s epilepsií (Schlanger et al., 2002; Yuen 2005; Kim 2019; Omrani et al. 2019).

Vitamin D₃, E, C, B₆ jsou důležitými mikronutrienty při léčbě epilepsie. Vitamin D₃ se podílí na fyziologické aktivitě neuronů, na axonálním růstu a mnoho dalších procesech. Jsou studie, které dokazují deficit vitamínu D₃ při epilepsii, Vitamin E i C jsou výbornými antioxidanty, které chrání buňky před oxidačním stresem. Jelikož snižují oxidační stres, je pravděpodobné, že se podílejí na léčbě epilepsie. B₆ vitamin byl zájmem několika studií, které se také zabývaly jeho prospěšností při léčbě epilepsie. Všechny výše zmíněné vitaminy musí projít dalšími studiemi, aby se mohl přesněji potvrdit jejich účinek při léčbě epilepsie (Holló et al. 2012; Kim 2019).

Karnitin je dusíkatá látka, podobná aminokyselinám. Přijímáme ho stravou, nachází se především v mase, tudíž rostlinná strava není považována jako zdroj karnitinu. Lidský organismus si ho dokáže vytvořit z aminokyselin methioninu a lysinu. Nejčastěji ho jako doplněk stravy využívají sportovci, ale jeho účinek byl prokázán také právě u onemocnění centrální nervové soustavy a u kardiovaskulárních chorob. Beta-oxidace je závislá na karnitinu, jelikož bez něj by neprobíhala, ve tkáních by se netvořila energie. Vstup mastných kyselin s dlouhým řetězcem do matrix mitochondrie přes mitochondriální membránu umožňuje právě karnitin. Dokáže odstraňovat toxické a acylové zbytky z beta-oxidace z organismu ven. Pokud by nastal nedostatek karnitinu v těle, způsobí to v buňkách velké problémy. Organismus by musel přejít na alternativní zisk energie, snížila by se koncentrace draslíku a zvýšila by se koncentrace sodíku a vápníku. V cytosolu by se hromadily lipidy, kvůli nedostatečnému odbourávání mastných kyselin a také by se oslabil produkce ATP. V důsledku toho by nastala oxidativní poškození vyšších mastných kyselin a docházelo by k odumírání buněk. Nedostatek karnitinu může být geneticky podmíněný. U epilepsie nastává deficit karnitinu pokud se pacientovi podává antiepileptikum Valproát. U více než 50 % pacientů s farmakorezistentní epilepsií, jenž se léčí pomocí ketogenní diety se projevuje nedostatek karnitinu. Už od začátku zahájení léčby ketogenní dietou by se měla u pacientů sledovat hladina karnitinu (Raskind 2000; Berry-Kravis 2002).

3.19 Ukončení ketogenní diety

Pokud pacient nemá žádně vedlejší účinky a dietu dobře toleruje, obvykle se dodržuje po dobu dvou let. Jestliže by se u pacienta projevil problémy ve spojení s léčbou ketogenní dietou,

musí se tato léčba okamžitě ukončit. Většinou je léčba ketogenní dietou dobře snášena dětmi i dospělými. Dieta má výborné výsledky, proto by se tato léčba měla zvažovat u všech pacientů s farmakorezistentní epilepsií u kterých není vhodná epileptochirurgická léčba. Dieta se ukončuje postupně v průběhu 2-3 měsíců, kdy se postupně snižuje její poměr (Brožová & Höschlová 2021).

3.20 Ketogenní dieta jako nástroj k redukci hmotnosti

S nadváhou či obezitou žije na světě čím dál tím víc lidí. Potýkají se s ní děti, adolescenti, dospělí a výjimkou nejsou ani senioři. Bohužel obezita s sebou nese spoustu zdravotních rizik, kterým je dobré zabránit v jejich začátcích. Jediným způsobem, jak se zbavit zdravotních rizik spojených s obezitou, je redukce hmotnosti. Nejčastěji se přistupuje k redukční dietě a zařazení pohybu do života obezního jedince. Posledních pár let je předmětem zkoumání ketogenní dieta jako redukční dieta (Paoli 2014).

Lidé, kteří chtějí redukovat hmotnost, se uchýlí většinou k dietám, které mají co nejrychlejší výsledky. V dnešní době jsou velmi populární nízkosacharidové diety, avšak není to to samé jako ketogenní dieta. Co je ketogenní dieta a jak funguje, bylo zmíněno již v předchozích kapitolách. Rozhodně to ale není dieta sestavená někým bez odborného vzdělání a není postavena na práscích nebo polotovarech. Bohužel právě propagovaná ketogenní dieta různými firmami, která je určena pro redukci hmotnosti, nabízí práškové jídla. Firmy mají udělaný velice dobrý marketing, jelikož slibují jednoduchou a rychlou redukci hmotnosti. Lidé, kteří vydrží tuto formu diety nějaký čas dodržovat, uvidí výsledky a zredukují svou hmotnost. Problém nastává v momentě ukončení této diety jako dlouhodobě udržitelné a vhodné pro redukci hmotnosti, jelikož je zcela pravděpodobné, že toto není zdravá cesta ke snížení hmotnosti. Je také dosti pravděpodobný výskyt jojo efektu. Tuto formu nízkosacharidové diety nazývané jako ketogenní dieta může lidem prodávat kdokoli bez patřičného vzdělání. Jelikož je ketogenní dieta jedna z velmi přísných diet, je důležité, aby byl jedinec pod dohledem lékaře a nutričního terapeuta. Tyto práškové diety, které jsou velmi striktní, mohou vyvolat různá zdravotní rizika (Slámová 2019).

Rizika spojená s dodržováním těchto nízkosacharidových diet, např. ketogenní diety za účelem redukce hmotnosti, mohou ze začátku vyvolat bušení srdce, nevolnost, bolesti hlavy, zvýšenou ztrátu vody, vitaminu a minerální látek. Lidé, kteří se stravují dle těchto diet, si často stěžují na nedostatek energie při běžných aktivitách. Jestliže by měla být dodržována dlouhodobě, dojde i k nedostatku některých živin a s tím spojené osteroporóze, gastrointestinálním obtížím, problémům jater a ledvin. Jelikož jsou tyto diety složeny hlavně

z tuků a bílkovin, vyskuteje se riziko s nadměrným ukládáním kyseliny močové v kloubech. Do stravy je nutné přidávat vlákninu v podobě potravinového doplňku, protože tyto diety mají omezený přísun vlákniny (Růžičková & Kohout 2021)

Toto stravování přináší i některé pozitivní vlivy na zdraví člověka. Nízkosacharidové diety mohou snížit riziko výskytu diabetu mellitu 2. typu. Diabetici 1. typu udávají, že díky této dietě potřebují méně inzulínu, avšak vědecké studie na to neexistují. Nelze toto stravování pacientovi s diabetem mellitem 1. typu doporučit, jelikož jsou tyto diety rizikové z důvodu rizika hypoglykémie (Růžičková & Kohout 2021).

4 Metodika

V mé praktické části jsem se zaměřila na léčbu epilepsie pomocí ketogenní diety. Docházela jsem do FN Motol, kde jsem měla šanci díky mému zdravotnickému vzdělání na vyšší odborné zdravotnické škole v oboru diplomovaný nutriční terapeut, nahlédnout do chorobopisu dvou chlapců s farmakorezistentní epilepsií a pozorovat zavádění léčebné ketogenní diety nutriční terapeutkou Mgr. Radkou Kročovou. Bohužel i přes veškerou snahu pozorovat zavádění léčebné ketogenní diety i v jiných nemocnicích dokonce i městech, jsem neměla možnost na léčbu ketogenní dietou dětských pacientů s epilepsií, tudíž má práce obsahuje dvě kazuistiky pouze z FN Motol. Má praktická část bakalářské práce tedy obsahuje dvě kazuistiky dětských pacientů a dále pro ukázkou také jídelníčky ketogenní diety dospělých pacientů s ketogenní dietou v různých poměrech energetických živin. Mimo to je také ukázaný jídelníček ketogenní diety, který má za účel redukci hmotnosti ve dvou poměrech energetických živin. Pro komparaci bude v praktické části i ukázkou racionálního jídelníčku u dospělých. Tyto jídelníčky jsou propočítané a zhodnocené. Cílem praktické části je srovnání ketogenní diety při léčbě epilepsie a ketogenní diety při redukci hmotnosti.

4.1 Hospitalizace

Před hospitalizací je nutné sepsat dosavadní tří denní jídelníček k propočítání energie a živin, na které byl pacient zvyklý před zahájením ketogenní diety, je nutné tyto tři dny sepsat ještě před dalšími kroky, které je důležité provést před hospitalizací. Zapisování jídelníčku má svá pravidla. Mezi tato pravidla patří kvantifikovat množství stravy, ideální je udat přímo hmotnost. Velmi vhodné je upřesnit výrobek, ať už značku, tučnost nebo příchut'. Zapisovat by se měly i nápoje. Jejich množství, druh, zda byly slazené (čím a kolik). U neznámých receptur je nezbytné uvést receptury s gramáží. Je nezbytné, aby tyto tři dny byly běžné, ne dny, které budou poznamenány nevolností, oslavou apod. Dále je také důležité vyzkoušet tučné nebo nové potraviny, které pacient toleruje a bude je konzumovat v nemocnici při zahajování ketogenní diety. Již v domácím prostředí začíná „zahajovací fáze“ ketogenní diety. Postupně se do jídelníčku zařazují tučné potraviny a snižují se v jídelníčku postupně sacharidy. Délka této fáze se doporučuje měsíc, pokud k tomu nejsou podmínky nebo nezbytvá tolik času do hospitalizace, délka fáze je zkrácená. Během zahajovací fáze je důležité zjistit, jaké potraviny má pacient rád a jaké naopak ne, které netoleruje, popřípadě v jaké podobě a v jaké již ne. Toto je potřeba si ujasnit ještě před hospitalizací s nutriční terapeutkou, jelikož se od toho odvíjí strava, která bude připravována v nemocnici (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022).

Před hospitalizací musí pacient s jeho rodiči vyplnit dotazník ohledně potravin, které toleruje a které nikoliv. Na základě dotazníku nutriční terapeutka sestaví seznam potravin, které nemocnice nemá a musí si je tedy obstarat sám pacient a dovézt do nemocnice. Doporučuje se vzít si s sebou do nemocnice nesolené ořechy, semínka (1-2 druhy), krekry značky Lifefood a Raw Food, s co nejnižším obsahem sacharidů a 1 litr 100 % pomerančového džusu. Nezbytně nutné jsou konjakové těstoviny, které si musí pacient dovést vždy do nemocnice sám, jelikož tuto potravinu nemocnice neposkytuje. Konjakové těstoviny představují jedinou vhodnou náhradu přílohy k jídlu (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022).

Teplé pokrmy dováží a připravuje pacientovi nemocniční kuchyně. Jelikož jsou na odděleních v FN Motol k dispozici kuchyňky, studená jídla si budou rodiče připravovat pro své děti samy. Potraviny pro přípravu studených pokrmů poskytne nemocnice. Některé pomůcky pro přípravu jídel je dobré si dovést, jako je struhadlo, váha, prkénko, nožík, stěrka, krabičky na jídlo, mixér, šlehač a také notebook nebo tablet (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022).

4.2 Postup zavádění ketogenní diety v nemocnici

V FN Motol je postup zavádění ketogenní diety rozdělen do 9 dní. První den hospitalizace se dieta nepodává, začíná se s dietou až od druhého dne, aby dieta mohla být zaváděna už od snídaně. První den se podává strava pouze bez sladkostí. Druhý a třetí den hospitalizace se začíná s poměrem 1:1. Čtvrtý a pátý den se přechází na poměr 2:1. Šestý a sedmý den hospitalizace pacient dostává stravu v poměru 3:1. Osmý a devátý už se strava dostane na konečný poměr ketogenní diety 4:1. O tom, zda bude dieta zavedena do poměru 3:1 nebo 4:1, rozhoduje lékař (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022).

4.3 První kazuistika

Chlapec *2015, výška 130 cm a hmotnost 30 kg byl přijat 12. 9. 2022 k plánované hospitalizaci na zavedení ketogenní diety. Následující anamnéza byla probrána s matkou.

Rodinná anamnéza: matka *1975, pracuje jako prodavačka, artróza, jinak zdráva; oba rodiče matky diagnostikovaná hypertenze; otec *1980, pracuje jako skladník, zdravý; otec otce – po smrti CMP; matka otce – zdravá; rodinná anamnéza je riziková pro epilepsii polovlastní sestry ze strany otce, chlapec by měl mít dva bratry bohužel zemřeli na Alpersův syndrom (nesouvisí s diagnózou chlapce)

Osobní anamnéza: matka byla při graviditě sledována pro gestační diabetes mellitus, chlapec byl kojen 11 měsíců, běžná dětská onemocnění, chodí od 11 měsíců, řeč obdobně, pleny do 2 let, vývoj byl v mezích normy, sporty nedělá, prý ho nebaví, maminka udává výrazné zhoršení od 6/2022 – zapomněl barvy, písmenka, nyní je chlapec v 1. třídě s asistentkou, kamarády si našel

Sociální anamnéza: žije s rodiči, v bytě, mají domácí mazlíčky – dvě morčata a psa
covid-19 prodělal v 1/2022

Nýnější onemocnění: 7letý chlapec s farmakorezistentní epilepsií, který přichází k zavedení ketogenní diety

Rozvoj onemocnění: Sledován pro epilepsií od 10/2020, v noci opakovaně zvracel celkem 8x, ráno se vzbudil a za okamžik ležel na boku, měl otevřené oči, křeče pravé dolní končetiny, klony měl asi 2-3 minuty, nepřítomný výraz, ale artikuloval. Byl hospitalizován na vyšetření, na EEG (elektroencefalografie) měl patologický nálezn a byl mu nasazen lék Keppra. Od doby, kdy používal tento lék, měl záchvaty vzteku, lékař mu lék do měsíce vysadil. Dostal jiná antiepileptika LTG (lamotrigin) a při jejich užívání míval časté krátké záchvaty při sledování televize nebo mobilu. Opakované stáčení bulbů oboustranně do stran někdy pokašlávání. Nemohl to ovlivnit vůlí. Při kontrole na EEG chlapec usnul a při spánku byl zachycen nový nálezn, tudíž došlo k nasazení Frisium, který se užívá u pacientů s epilepsií, jelikož nejsou stabilizováni protikřečovou léčbou.

Od 21. 1. 2021 opět zhoršení na EEG a medikace beze změny záchvatů, vysazen Frisium a pokračovalo se ve dvojkombinaci antiepileptik LTG a VPA (valproát). V této době si matka všimla obtíží s artikulací a sám chlapec si byl vědom, že nemůže najít správná slova. Ve spánku matkou vyzpozorováno jemné chvění/poťukávání pravé ruky. 2/2021 bylo antiepileptikum LTG vysazeno, zahájena léčebná kúra Prednisonu na 1 měsíc. Tato léčba měla úspěch, chlapec měl méně záchvatů, zlepšila se mu řeč a EEG se upravilo. Od 9. 4. 2021 převeden na monoterapii pomocí antiepileptika VPA a vysadil se lék Prednison. Chlapci byl před nástupem do školy doporučený odklad, byla konstatována hravost a nezralost. 7/2021 bylo pozorováno zhoršení, terapie se neupravovala. 17. 8. 2021 se opět chlapec probudil ze spánku zvracením, bez záškubu, nereagoval na rodiče, podán diazepam. Z psychologického hlediska bylo stanoveno nerovnoměrné vyvíjení řeči. Výrazně oslabená je krátkodobá paměť, abstraktní myšlení, v chování se objevují prvky hyperaktivity a impulzivity, zpomalené psychomotorické tempo. 31. 8. 2021 prodělal chlapec další záchvat mírnějšího charakteru. Byl při vědomí, zkoumal horní končetiny, opakovaně zvracel, byl mu podán Diazepam. Nastavená nová terapie antiepileptik. EEG 12/2021 opět abnormální změny. Po znovunasazení antiepileptika

prednisonu změny ustoupily. Lékaři začali uvažovat o epileptochirurgickém zákroku. Na konci 4/2022 se dle matky stav zhoršil, chlapci se zhoršuje vybavenost slov. V mezidobí proběhl jeden záchvat, rodiče si ho všimli náhodou, chlapec nehnutě ležel na posteli s otevřenými očima, nepromodral a záchvat trval asi 3 minuty. 5/2022 byl chlapec naposledy hospitalizován a byl mu neurologem navýše lék Lacosamide a Valproát. Bohužel došlo k výraznému regresu psychomotorických funkcí. Chlapec kreslí jednoduché obrázky, zhoršila se mluva i porozumění, chová se dětinsky. Frekvence záchvatu se nezvýšila, poslední záchvat měl pacient ráno v den příjmu 12. 9. 2022. V noci záškuby pravé půlky obličeje se zrychleným dýcháním. Chlapec nebyl vhodným kandidátem na epileptochirurgický zákrok, tudíž jako nejlepší možná cesta léčby je ketogenní dieta. Matka byla široce informována o ketogenní dietě včetně rizik, které z jejího dodržování plynou. Pacientovi byla zavedena dle doporučení neurologa a nutriční terapeutky ketogenní dieta, která byla ukončena poměrem 4:1.

Závěr vyšetření: Psychomotorické tempo zpomalené, významná porucha ve vyjadřování, bez jasného neurologického nálezu

Diagnostický závěr: Jiná generalizovaná epilepsie a epileptické syndromy

4.4 Jídelníček v poměru 4:1 u pacienta 1

Chlapci byl doporučený poměr ketogenní diety 4:1. V tabulce č.4 jsou obsaženy energetické hodnoty živin zastoupené v jídelníčku. Pro ukázkou uvádím nastavení energie a hlavních živin, viz tabulka č.5, pro chlapce na ketogenní dietě v tomto poměru. Chlapci s hmotností 29 kg byla nastavena doporučená energie 273 kJ/kg a 1 g/kg bílkovin. Obrázky níže obsahují propočty jídelníčků prvního dne v ketokalkulačce. (Oddělení léčebné výživy, FN Motol 2022).

Tabulka 4 Poměr 4:1 u pacienta 1

Poměr	Tuk (kJ)	Bílkoviny + Sacharidy (kJ)	Ketogenní jednotky
4:1	151 kJ	17 kJ	168 kJ

Zdroj: (Oddělení léčebné výživy, FN Motol 2022)

Tabulka 5 Nastavení energie a živin u pacienta 1

Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)
7889 kJ	29 g	189 g	18 g

Zdroj: (Oddělení léčebné výživy, FN Motol 2022)

Snídaně

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Lněné krekry s medvědí česnekem Lifefood	245,1	1,8	4,9	0,5	10 g	Vymazat
Lučina kostka	282,25	1,82	6,5	0,62	25 g	Vymazat
Majonéza Hellmann's Original	827,7	0,15	21,9	0,87	30 g	Vymazat
Máslo Burro	339,46	0,06	9,13	0,06	11 g	Vymazat
Rajčata cherry	97,2	1,26	0,54	2,43	90 g	Vymazat
Tuňák ve slunečnicovém oleji Escuris	162,72	2,16	3,96	0,06	12 g	Vymazat
	1954,43 kJ	7,25 g	46,93 g	4,54 g	178 g	4:1

Obrázek 1 Pacient 1 - propočtení snídaně 4:1 (1.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Přesnídávka

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Holandské kakao Avita	30,76	0,4	0,41	0,18	2 g	Vymazat
Kunín šlehačka 40%	387,75	0,48	10	0,57	25 g	Vymazat
Mascarpone Galbani	369,6	0,99	9,13	0,88	22 g	Vymazat
Para ořechy	143,65	0,76	3,42	0,39	5 g	Vymazat
Tvaroh tučný Milko (9%tuku)	60,06	0,99	0,99	0,38	11 g	Vymazat
	991,82 kJ	3,62 g	23,95 g	2,4 g	65 g	4:1

Obrázek 2 Pacient 1 - propočtení přesnídávky 4:1 (1.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Oběd

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Cibule	17,9	0,15	0,03	0,85	10 g	Vymazat
Olej řepkový	923,25	0	24,95	0	25 g	Vymazat
Paprika červená	49,6	0,52	0,16	1,72	40 g	Vymazat
Rajčata	20,75	0,22	0,05	0,92	25 g	Vymazat
Šlehačka De luxe 40% Kunín	465	0,58	12	0,69	30 g	Vymazat
Těstoviny, rýže Perfect dish	50,4	0,3	0,1	0,3	100 g	Vymazat
Vepřová krkovice	435,5	5,35	9,15	0	50 g	Vymazat
	1962,4 kJ	7,12 g	46,44 g	4,48 g	280 g	4:1

Obrázek 3 Pacient 1 - propočtení obědu 4:1 (1.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Svačina

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Lískooříškový krém s čokoládou Lifelike	134,5	0,72	2,96	0,34	5 g	Vymazat
Mascarpone Galbani	504	1,35	12,45	1,2	30 g	Vymazat
Šlehačka De luxe 40% Kunín	279	0,35	7,2	0,41	18 g	Vymazat
Tvaroh tučný Milko (9%tuku)	65,52	1,08	1,08	0,42	12 g	Vymazat
	983,02 kJ	3,5 g	23,69 g	2,37 g	65 g	4:1

Obrázek 4 Pacient 1- propočet svačiny 4:1 (1.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Večeře

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Čerstvá smetana 33% Milkin	391,8	0,66	9,9	0,84	30 g	Vymazat
Gouda 48%	76,2	1,25	1,45	0,1	5 g	Vymazat
Olej řepkový	923,25	0	24,95	0	25 g	Vymazat
Rajčata cherry	75,6	0,98	0,42	1,89	70 g	Vymazat
Šunka Zvonařka Le&Co	64,7	1,91	0,8	0,14	10 g	Vymazat
Tatarská omáčka original Hellmann's	301,68	0,14	7,38	1,48	18 g	Vymazat
Vejce slepičí	126,25	2,35	2,25	0,12	25 g	Vymazat
	1959,48 kJ	7,29 g	47,15 g	4,57 g	183 g	4:1

Obrázek 5 Pacient 1- propočet večeře 4:1(1.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Tabulka 6 Pacient 1 - propočet celého 1.dne

Poměr	Celkem E (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)
4:1	7851 kJ	29 g	188 g	18 g

Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022)

V tabulce č.6 a č.7 je možné pozorovat součet celých dnů, který by měly odpovídat nastaveným živinám pro konkrétního pacienta. Obrázky, které následují na dalších stránkách, obsahují propočty jídelníčku druhého dne, propočítané v ketokalkulačce.

Snídaně

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Gouda 48%	152,4	2,5	2,9	0,2	10 g	Vymazat
Lněné krekry s medvědí česnekem Lifefood	245,1	1,8	4,9	0,5	10 g	Vymazat
Lučina kostka	282,25	1,82	6,5	0,62	25 g	Vymazat
Majonéza Hellmann's Original	910,47	0,16	24,09	0,96	33 g	Vymazat
Máslo Burro	308,6	0,05	8,3	0,05	10 g	Vymazat
Rajčata cherry	86,4	1,12	0,48	2,16	80 g	Vymazat
	1985,22 kJ	7,45 g	47,17 g	4,49 g	168 g	4:1

Obrázek 6 Pacient 1 - propočtení snídaně 4:1 (2.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Přesnídávka

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Kunín šlehačka 40%	418,77	0,51	10,8	0,62	27 g	Vymazat
Maliny	6,27	0,04	0,02	0,2	3 g	Vymazat
Mascarpone Galbani	504	1,35	12,45	1,2	30 g	Vymazat
Tvaroh tučný Milko (9%tuku)	103,74	1,71	1,71	0,66	19 g	Vymazat
	1032,78 kJ	3,61 g	24,98 g	2,68 g	79 g	4:1

Obrázek 7 Pacient 1 - propočtení přesnídávky 4:1 (2.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Oběd

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Cibule	17,9	0,15	0,03	0,85	10 g	Vymazat
Česnek	3,66	0,05	0	0,22	1 g	Vymazat
Kunín šlehačka 40%	496,32	0,61	12,8	0,74	32 g	Vymazat
Olej řepkový	1107,9	0	29,94	0	30 g	Vymazat
Špenát	86,4	2,16	0,36	2,61	90 g	Vymazat
Vejce slepičí	227,25	4,23	4,05	0,22	45 g	Vymazat
	1939,43 kJ	7,2 g	47,18 g	4,64 g	208 g	4:1

Obrázek 8 Pacient 1 - Propočtení obědu 4:1 (2.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Svačina

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Hermelín Sedlčanský	181,16	2,66	3,64	0,07	14 g	Vymazat
Jogurt Choceňský smetanový bílý	50	0,31	1,03	0,39	10 g	Vymazat
Majonéza Hellmann's Original	744,93	0,14	19,71	0,78	27 g	Vymazat
Okurka salátová	16,2	0,3	0,06	0,63	30 g	Vymazat
Rajčata cherry	21,6	0,28	0,12	0,54	20 g	Vymazat
	1013,89 kJ	3,69 g	24,56 g	2,41 g	101 g	4:1

Obrázek 9 Pacient 1 - propočet svačiny 4:1 (2.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Večeře

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Anglická slanina 94%, (LE and CO) rohlík.cz	205,2	2,22	4,48	0,09	15 g	Vymazat
Čerstvá smetana 33% Milkin	391,8	0,66	9,9	0,84	30 g	Vymazat
Okurka salátová	16,2	0,3	0,06	0,63	30 g	Vymazat
Olej řepkový	775,53	0	20,96	0	21 g	Vymazat
Rajčata cherry	32,4	0,42	0,18	0,81	30 g	Vymazat
Tatarská omáčka original Hellmann's	335,2	0,16	8,2	1,64	20 g	Vymazat
Vejte slepičí	202	3,76	3,6	0,2	40 g	Vymazat
	1958,33 kJ	7,52 g	47,38 g	4,21 g	186 g	4:1

Obrázek 10 Pacient 1 - propočet večeře 4:1 (2.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Tabulka 7 Pacient 1 - propočet celého 2.dne

Poměr	Celkem E (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)
4:1	7930 kJ	29 g	191 g	19 g

Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022)

Dle Společnosti pro výživu (2018) by měl být energetický příjem pro chlapce ve věku 7-8 let okolo 7900 kJ, bílkoviny 0,9g/kg hmotnosti neboli přibližně 24 g bílkovin za den, tuky by se měly pohybovat okolo 30-35 % tudíž 62–72 g tuků za den. Sacharidy by měly být v jídelníčku zastoupeny z 60–65 %, to znamená zhruba 277–300 g sacharidů za den. Co se týče energie a bílkovin, mohli bychom říci, že se držíme doporučení, zatímco tuky a sacharidy se výrazně liší od doporučení.

Bohužel autorka bakalářské práce neměla možnost být u propouštění tohoto pacienta, jelikož do FN Motol již neodcházela, ale za dobu její přítomnosti v nemocnici vyzorovala s nutriční terapeutkou, že pacient dobře snášel ketogenní dietu, záchvaty se snížily a rodiče výborně spolupracovali. Po čas hospitalizace na ketogenní dietě, bylo vidět výrazné zlepšení kognitivních funkcí. Chlapec se lépe vyjadřoval, pomalu se učil kreslit nové tvary. Matka chlapce se naučila pracovat s ketokalkulačkou a také připravovala pacientovi studená jídla. I nadále v domácím prostředí by měla rodina komunikovat s nutriční terapeutkou a zapisovat pokrmy do ketokalkulačky a přeposílat výpočty na email nutriční terapeutce. Za měsíc po propuštění je nutné dostavit se na osobní konzultaci ohledně ketogenní diety.

4.5 Druhá kazuistika

Chlapec *2016, výška 122 cm a 24 kg hmotnost, byl přijat 17. 10. 2022 k plánované hospitalizaci na zavedení ketogenní diety. Následující anamnéza byla probrána s matkou a z dokomunetace.

Rodinná anamnéza: matka *1981, vysokoškolsky vzdělaná v oboru finance, sledována psychiatrem kvůli poruchám příjmu potravy (anorexie, bulimie), hypofunkce štítné žlázy, atopický ekzém, matka matky – karcinom prsu v 60 letech po operaci a radioterapii, hypofukce štítné žlázy, sledována kardiologem kvůli ateroskleróze, arteriální hypertenze, atopický ekzém a alergie, otec matky – sledován kardiologem, diabetes mellitus 2. typu na perorálních antidiabetikách, vitiligo, sourozenci matky – jeden bratr, který má chronickou boreliovou infekci – kloubní potíže, otec *1980, střední škola, řidič, zdravý, jen podváha, matka otce – zdráva, otec otce – zemřel v 67 letech pro komplikace spojené s hemochromatózou, sourozenci otce – dva bratři, jeden z nich má psychické problémy (v mládí závislost na drogách). Chlapec má bratra Jan *2013 – vitiligo, atopický ekzém, vývojová dysfagie a také sestru jeho dvojče, sestra Lada je zdráva.

Osobní anamnéza: z dvojčat (plod A), druhé těhotenství matky, průběh těhotenství byl rizikový kvůli syndromu mizejícího dvojčete a pro mnohočetné rhabdomyomy srdce právě

u chlapce (mnohočetné vzácné nádory ze skupiny myomů), těhotenství ukončeno předčasně, u chlapce i po porodu zjištěny rhabdomyomy srdce bez obstrukce toku krve, diagnostikovaná tuberózní skleróza, na neonatologickém oddělení byla hospitalizace zkomplikována nekrotizující enterokolitis, zaléčená antibiotiky, od 9/2017 opakované respirační infekty

Sociální anamnéza: rodina úplná, žije s rodiči v bytě, nekuřáci, od září dochází do speciální školky pro děti s autismem (kolektiv asi 7 dětí), je rád sám, kolektiv nevyhledává

Nýnější onemocnění: 6letý chlapec s tuberózní sklerózou, chlapec má mnohé komplikace této diagnózy včetně subkompenzované epilepsie, autismu, nerovnoměrně opožděného vývoje, nyní byl přijat plánovaně k nasazení ketogenní diety

Rozvoj onemocnění: Jedná se o dítě z rizikové gravidity, u kterého byly zjištěny již prenatalně rhabdomyomy srdce, postnatálně byla četná ložiska na srdci a na těchto podkladech byla vyslovena diagnóza tuberózní sklerózy, která byla následně geneticky potvrzena. V novorozeneckém období měl chlapec opakovaně arytmie, které byly díky lékům vyléčeny. Na neonatologickém oddělení byla komplikace vznikající z nekrotizující enterokolitis, chlapec byl úspěšně vyléčen dvojkombinací antibiotik, dále prospíval. Psychomotorický vývoj je od začátku nerovnoměrný, zejména v oblasti řečových dovedností.

Již ve třetím měsíci života chlapec prodělal tři epileptické záchvaty se zahleděním a záškuby trupu. Byly nasazeny antiepileptika VGB (vigabatrin) s dobrým efektem, třes či záškuby se neopakovaly, stále se však vyskytovaly krátké stavy zahledění. Opakovaně byla upravována dávka VGB, avšak na EEG byl zachycen záchvat při bdění a dva záchvaty ze spánku.

V 6/2019 matka udává stavy, kdy si chlapec bez příčiny lehne na zem. Stavy neměly jednoznačný epileptický charakter. Bylo nasazeno antiepileptikum karbamazepin, stavy/záchvaty dočasně ustoupily. Bohužel od začátku roku 2020 byly pozorovány stavy se zárazem v činnosti (otevřené oči, někdy záškuby pravého ústního koutku), stavy trvaly do 30 sekund, poté pokračoval v činnosti. Proběhla úprava medikace, avšak od dubna 2020 se záchvaty objevovaly opět ve vyšší frekvenci, proto se navýšila dávka karbamazepinu. Úprava dávky neměla velký efekt, záchvaty byly stejného charakteru (záraz v činnosti, grimasování charakteru úsměvu, bez pádu, bez křečí, bez poruchy vědomí, stav trval 30 sekund až 1 minutu). Na EEG byl 6/2022 zaznamenán zhoršený spánkový záznam, antiepileptika byla vyměněna. Při neuspokojivé kompenzaci uvažování nad nasazením ketogenní diety. Od změny antiepileptik dle matky pacient často křičí, je neklidný, více aktivní, před změnou léků byl spíše spavý a méně průbojný. Nicméně na druhou stranu se dle matky naučil více věcí – sedí u stolu, dokáže jednoduché skládačky, má rád tablet. I přes to se doporučuje nasazení ketogenní diety,

ke kterému přichází 17. 10. 2022. Všechna potřebná vyšetření byla provedena před hospitalizací.

Soušasný epileptický stav za poslední měsíc: frekvence záchvatů 1-2 x denně, záchvat probíhá pokrčením kolen, je nestabilní, ale neupadne, chlapec se pousmívá, hledí před sebe, dle matky vnímá (je těžké posoudit), křeče končetin nemá, tento stav trvá asi 2 minuty, chlapec mívá i menší záchvaty charakterizované zahleděním a ty trvají okolo 30 sekund

Faktory vyvolávající záchvaty: blikající předměty, podle matky i větší příjem sladkého a také velké emoce, pokud má velkou radost nebo je ve stresu, záchvaty se projevují většinou 1 hodinu po probuzení, při únavě nebo při usínání, čteněji se záchvaty vyskytují při infektu (i bez teplot)

Diagnostický závěr: tuberózní skleróza, idiopatická epilepsie, lehká mentální retardace, dětský autismus, nezhoubné novotvary na srdci a v sítnici

Důvod přijetí k hospitalizaci: zahájení ketogenní diety u farmakorezistentní epilepsie

4.6 Jídelníček v poměru 4:1 u pacienta 2

Chlapci byl doporučený poměr ketogenní diety 4:1. V tabulce č.8 je uvedena energetická hodnota živin v poměru 4:1. Nastavení energie a hlavních energetických živin pro chlapce na ketogenní dietě v tomto poměru je ukázáno v tabulce č.9. Chlapci s hmotností 24 kg byla nastavena doporučená energie 272 kJ/kg a 1,1 g/kg bílkovin. Obrázky níže obsahují propočty jídelníčků prvního dne v ketokalkulačce (Oddělení léčebné výživy, FN Motol 2022).

Tabulka 8 Poměr 4:1 u pacienta 2

Poměr	Tuk (kJ)	Bílkoviny + Sacharidy (kJ)	Ketogenní jednotky
4:1	151 kJ	17 kJ	168 kJ

Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022)

Tabulka 9 Nastavení energie a živin u pacienta 2

Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)
6529 kJ	26 g	156 g	13 g

Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022)

Snídaně

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Lněné krekry s medvědí česnekem Lيفةood	245,1	1,8	4,9	0,5	10 g	Vymazat
Lučina kostka	395,15	2,55	9,1	0,88	35 g	Vymazat
Majonéza Hellmann's Original	551,8	0,1	14,6	0,58	20 g	Vymazat
Máslo Burro	308,6	0,05	8,3	0,05	10 g	Vymazat
Okurka salátová	21,6	0,4	0,08	0,84	40 g	Vymazat
Vejce slepičí	101	1,88	1,8	0,1	20 g	Vymazat
	1623,25 kJ	6,78 g	38,78 g	2,95 g	135 g	4:1

Obrázek 11 Pacient 2 - propoččet snídaně 4:1 (1.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Přesnídávka

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Kunín šlehačka 40%	155,1	0,19	4	0,23	10 g	Vymazat
Lněné krekry chlebanek Life food	118,05	1,2	2,25	0,35	5 g	Vymazat
Lučina kostka	112,9	0,73	2,6	0,25	10 g	Vymazat
Majonéza Hellmann's Original	275,9	0,05	7,3	0,29	10 g	Vymazat
Máslo Burro	123,44	0,02	3,32	0,02	4 g	Vymazat
Paprika červená	12,4	0,13	0,04	0,43	10 g	Vymazat
Tvaroh tučný Milko (9%tuku)	54,6	0,9	0,9	0,35	10 g	Vymazat
	852,39 kJ	3,22 g	20,41 g	1,92 g	59 g	4:1

Obrázek 12 Pacient 2 - propoččet přesnídávky 4:1 (1.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Oběd

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Cibule	17,9	0,15	0,03	0,85	10 g	Vymazat
Čerstvá smetana 33% Milkin	391,8	0,66	9,9	0,84	30 g	Vymazat
Olej řepkový	738,6	0	19,96	0	20 g	Vymazat
Paprika červená	37,2	0,39	0,12	1,29	30 g	Vymazat
Těstoviny,rýže Perfect dish	50,4	0,3	0,1	0,3	100 g	Vymazat
Vepřová krkovice	391,95	4,81	8,24	0	45 g	Vymazat
	1627,85 kJ	6,31 g	38,35 g	3,28 g	235 g	4:1

Obrázek 13 Pacient 2 - propoččet obědu 4:1 (1.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Svačina

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Cibule	8,95	0,08	0,02	0,43	5 g	Vymazat
Gouda 48%	76,2	1,25	1,45	0,1	5 g	Vymazat
Lněné krekry s medvědí česnekem Lifefood	122,55	0,9	2,45	0,25	5 g	Vymazat
Lučina kostka	169,35	1,1	3,9	0,38	15 g	Vymazat
Majonéza Hellmann's Original	469,03	0,08	12,41	0,49	17 g	Vymazat
	846,08 kJ	3,41 g	20,23 g	1,65 g	47 g	4:1

Obrázek 14 Pacient 2 - propočtení svačiny 4:1 (1.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Večeře

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Kunín šlehačka 40%	310,2	0,38	8	0,46	20 g	Vymazat
Maliny	31,35	0,18	0,09	1,02	15 g	Vymazat
Mascarpone Galbani	336	0,9	8,3	0,8	20 g	Vymazat
Olej řepkový	664,74	0	17,96	0	18 g	Vymazat
Tvaroh tučný Milko (9%tuku)	109,2	1,8	1,8	0,7	20 g	Vymazat
Vejce slepičí	186,85	3,48	3,33	0,18	37 g	Vymazat
	1638,34 kJ	6,74 g	39,48 g	3,16 g	130 g	4:1

Obrázek 15 Pacient 2 - propočtení večeře 4:1 (1.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Tabulka 10 Pacient 2 - propočtení celého 1.dne

Poměr	Celkem E (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)
4:1	6588 kJ	27 g	157 g	13 g

Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022)

V tabulce č.10 a č.11 je možné sledovat součet živin a energie za celé dny, který by měly odpovídat nastaveným energetickým živinám pro konkrétního pacienta. Obrázky, které následují na dalších stránkách obsahují propočty jídelníčku druhého dne, propočítané v ketokalkulačce.

Snídaně

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Lněné krekry chlebanek Life food	236,1	2,4	4,5	0,7	10 g	Vymazat
Lučina kostka	282,25	1,82	6,5	0,62	25 g	Vymazat
Majonéza Hellmann's Original	551,8	0,1	14,6	0,58	20 g	Vymazat
Máslo Burro	462,9	0,08	12,45	0,08	15 g	Vymazat
Paprika červená	24,8	0,26	0,08	0,86	20 g	Vymazat
Tvaroh tučný Milko (9%tuku)	114,66	1,89	1,89	0,74	21 g	Vymazat
	1672,51 kJ	6,55 g	40,02 g	3,58 g	111 g	4:1

Obrázek 16 Pacient 2 - Propočet snídaně 4:1 (2.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Přesnídávka

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Lněné krekry s medvědí česnekem Lifefood	122,55	0,9	2,45	0,25	5 g	Vymazat
Lučina kostka	112,9	0,73	2,6	0,25	10 g	Vymazat
Majonéza Hellmann's Original	275,9	0,05	7,3	0,29	10 g	Vymazat
Máslo Burro	246,88	0,04	6,64	0,04	8 g	Vymazat
Okurka salátová	10,8	0,2	0,04	0,42	20 g	Vymazat
Tvaroh tučný Milko (9%tuku)	81,9	1,35	1,35	0,52	15 g	Vymazat
	850,93 kJ	3,27 g	20,38 g	1,77 g	68 g	4:1

Obrázek 17 Pacient 2 - Propočet přesnídávky 4:1 (2.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Oběd

Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Anglická slanina 94%, (LE and CO) rohlík.cz	136,8	1,48	2,99	0,06	10 g	Vymazat
Cibule	17,9	0,15	0,03	0,85	10 g	Vymazat
Olej řepkový	1107,9	0	29,94	0	30 g	Vymazat
Rajčata	49,8	0,52	0,12	2,2	60 g	Vymazat
Těstoviny,rýže Perfect dish	50,4	0,3	0,1	0,3	100 g	Vymazat
Vepřová krkovice	348,4	4,28	7,32	0	40 g	Vymazat
	1711,2 kJ	6,73 g	40,5 g	3,41 g	250 g	4:1

Obrázek 18 Pacient 2 - Propočet obědu 4:1 (2.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Svačina						
Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Lněné krekry s medvědí česnekem Lifefood	122,55	0,9	2,45	0,25	5 g	Vymazat
Lučina kostka	112,9	0,73	2,6	0,25	10 g	Vymazat
Majonéza Hellmann's Original	275,9	0,05	7,3	0,29	10 g	Vymazat
Máslo Burro	246,88	0,04	6,64	0,04	8 g	Vymazat
Okurka salátová	10,8	0,2	0,04	0,42	20 g	Vymazat
Tvaroh tučný Milko (9%tuku)	81,9	1,35	1,35	0,52	15 g	Vymazat
	850,93 kJ	3,27 g	20,38 g	1,77 g	68 g	4:1

Obrázek 19 Pacient 2 - Propočtení svačiny 4:1 (2.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Večeře						
Potravina	Ener. hodnota	Bílkoviny	Tuky	Sacharidy	Gramáž	
Čerstvá smetana 33% Milkin	261,2	0,44	6,6	0,56	20 g	Vymazat
Lískooříškový krém s čokoládou Lifelike	538	2,9	11,84	1,36	20 g	Vymazat
Mascarpone Galbani	504	1,35	12,45	1,2	30 g	Vymazat
Olej řepkový	221,58	0	5,99	0	6 g	Vymazat
Vejce slepičí	101	1,88	1,8	0,1	20 g	Vymazat
	1625,78 kJ	6,57 g	38,68 g	3,22 g	96 g	4:1

Obrázek 20 Pacient 2 - Propočtení večeře 4:1 (2.den) Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Brno 2022)

Tabulka 11 Pacient 2 - propočtení celého 2.dne

Poměr	Celkem E (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)
4:1	6588 kJ	27 g	157 g	13 g

Zdroj: (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022)

Společnost pro výživu (2018) uvádí doporučený denní příjem energie u dětí 4-6 let okolo 7500 kJ, doporučený příjem bílkovin je 0,9 g/kg/den, tudíž zhruba 22 g bílkovin za den. Tuky by se měly pohybovat okolo 30-35 % neboli 59-69 g za den. Sacharidy zastupují asi 60-65 % z denního energetického příjmu, to znamená zhruba 265-287 g za den. Opět pokud porovnáme tyto doporučené hodnoty s tabulkou 11, můžeme vidět, že energie a bílkoviny se přibližují doporučení, ale tuky a sacharidy se velmi liší.

Pacient 2 byl před zavedením ketogenní diety na stravě bohaté na sacharidy, spíše tedy tvořené sladkostmi. Jeho jídelníček se převážně skládal z mléčného dezertu Monte, který tvořil jeho snídani, často oběd i večeři. Za den snědl 11 kelímků tohoto dezertu. Proto bylo zavedení ketogenní diety obtížnější, pacient si na stravu zvykal hůře. Ze začátku hospitalizace byl rozvoj ketózy rozvinut rychle, jelikož z velké části pacient potraviny odmítal, tímpádem byl snížen perorální příjem. V průběhu hospitalizace byla několikrát zjištěna hypoglykémie s úpravou stravy v rámci diety, bez nutnosti podání infuzní terapie. Poté pacient stravu začal již tolerovat a na dietu se adaptoval. Měl průměrně dva krátké epileptické záchvaty denně, bez nutnosti podání pohotovostní terapie. Bohužel v průběhu hospitalizace tedy nebyly záchvaty ovlivněny ketogenní dietou, bylo nutné vyčkat delší dobu, vyhodnocení proběhlo za 3 měsíce od ukončení hospitalizace. Rodiče porozuměli pravidlům ketogenní diety, vhodným i nevhodným potravinám. Při hospitalizaci se matka pacienta naučila s online ketokalkulačkou.

4.7 Domácí péče a možné komplikace

V domácím prostředí je nezbytné kontrolovat papírkem přítomnost ketolátek v moči minimálně 3x týdně, spíše odpoledne a navečer. Výsledek se musí zaznamenávat ve formě 1 až 4+ (1+ slabé zbarvení, 4+ nejsilnější zbarvení). Diagnostické papírky značky Diaphan nebo Ketophan, jsou volně prodejné v lékárně. Papírek je nutné ponořit do moči, nikdy nevkládat do proudu moči, protože by došlo k vyplavení chemických reagensů z testovacího papírku. Rodiče by měli pozorovat celkový stav pacienta, zejména známky hypoglykémie jako je úzkost, pocení, bledost pokožky, třes, bušení srdce, slabost, nauzea/zvracení, bolest hlavy, zmatenost, změna chování jak ve smyslu apatie, tak zvýšené dráždivosti, ztráta koordinace, nadměrná spavost. Při takových obtížích je potřebné podat svačinu nebo tekutiny nejprve odpovídající ketogenní dietě, při nedostatečném efektu nebo zhoršování stavu je možné podat 30 ml 100 % pomerančového džusu. Tuto dávku lze za 10–15 minut zopakovat. Při akutních

onemocněných je nutné podávat léky od určitého výrobce. (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022).

Prevence a léba zácpy a břišního dyskomfortu:

Základem je dostatečný příjem tekutin, vhodná volba kalciového preparátu. V dietě se musí zvýšit příjem vlákniny, přidat MCT oleje například kokosový, smížit poměr diety. Z probiotik se doporučují Biopron kapky, jsou bez cukru a volně prodejné. Při plynatosti jsou vhodné Espumisan kapky, které obsahují povolenou sukralosu. Per rectum je možné použít glycerinové čípky. V žádném případě se nesmí podat pacientovi Guttalax, jelikož obsahuje sorbitol a také lactulosu, ta obsahuje disacharidy (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022).

Průjem a zvracení

Tyto stavy výrazně ovlivňují riziko prohloubení hypoglykémie a metabolického rozvratu. Je nezbytné zvýšit příjem tekutin, v případě nutnosti intravenózní rehydratace, nepodávat infuze s glukózou, ale pouze iontové roztoky. Musí se dávat pozor na příznaky hypoglykémie a acidózy. Při odmítání stravy nebo zvracení je možné podat 10-20 ml 100 % pomerančového džusu nebo 3–5 lžiček Coca Coly bez bublin. Při průjmech je vhodný přípravek Tasectan kids sáčky. V malém množství se může podat carbo medicinalis nebo carbocit. Oblíbená smecta je u těchto pacientů zakázána z důvodu vyššího množství cukrů. Po úpravě stavu postupně nasadit zpět zavedenou ketogenní dietu, eventuálně přechodně dietu se sníženým obsahem tuků (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022).

Horečka 38 °C a vyšší

Je vhodné fyzikální chlazení a zvýšit příjem tekutin. Bežná antipyretika nejlépe v čípcích, u větších dětí je možné podávat v tabletách, naprosto nevhodné je pacientům podávat sirupy. Pokud jsou nutná antibiotika, tak také v tabletové formě (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022).

Infekty horních dýchacích cest

Antitusika na suchý dráždivý kašel je ideální podat Tussin kapky. Na podporu vykašlávání při vlhkém kašli Bromhexin kapky od výrobců Berlin – Chemie, Galmed nebo Egis, také je možné užívat Mucosolvan 7,5 mg/ml roztok pouze perorálně nebo inhalací, jiné lékové formy nejsou vhodné. Na zánětlivou rýmu je možné podávat pacientovi Sinupret kapky, které jsou přírodní a také Pamycon kapky. Pokud se vyskytnou bolesti v krku, je možné použít Tantum verde ve sprejové formě (Oddělení léčebné výživy FN Motol 2022).

4.8 Ketogenní dieta a dospělý jedinec

Autorka této bakalářské práce se také zaměřuje na ketogenní dietu u dospělých lidí. V následující tabulce č.12 jsou znázorněny poměry ketogenní diety a rozdíly v zastoupení jednotlivých makroživin. Jak je zřejmé, nejprísnejší je první sloupec, kde je poměr 4:1, nejčastěji využívaný u farmakorezistentní epilepsie. Další dva sloupce jsou v poměru 2:1 a 1:1 ketogenní diety určené pro redukci hmotnosti. Poslední sloupec je uveden pouze pro porovnání, jelikož obsahuje makroživiny v poměru, jenž je využíván u racionální stravy. Pod tabulkou jsou sepsány jídelníčky pro tyto energetické poměry živin. Nejprve autorka vytvořila jídelníček pro racionální stravu, pak jej dále modifikovala dle tabulky.

Pro lepší pochopení ketogenní diety a jejího rozdílu v různých poměrech jsou dále v přílohách ukázány propočty jídelníčků z Nutriservisu, který byl hojně využíván při studiu. Pro následující propočty jídelníčku byl využit anonymní dospělý jedinec s energetickým příjmem převzatým z plnění denních doporučených dávek v rámci obalů na potravinách.

Tabulka 12 Živiny v různých poměrech diety

	4:1 [T:(B+S)] Epilepsie	2:1 [T:(B+S)] Redukce	1:1 [T:(B+S)] Redukce	1:2 [T:(B+S)] Racionální strava
Tuky (%)	80 %	67 %	50 %	35 %
Energie z tuků (kJ)	6720 kJ	5600 kJ	4200 kJ	2940 kJ
Tuky (g)	177 g	147 g	111 g	77 g
Bílkoviny (%)	12 %	12 %	12 %	12 %
Energie z bílkovin (kJ)	1020 kJ	1020 kJ	1020 kJ	1020 kJ
Bílkoviny (g)	60 g; 0,8 g/kg	60 g; 0,8 g/kg	60 g; 0,8 g/kg	60 g; 0,8 g/kg
Sacharidy (%)	8 %	21 %	38 %	53 %
Energie ze sacharidů (kJ)	680 kJ	1780 kJ	3180 kJ	4450 kJ
Sacharidy (g)	40 g	104 g	187 g	262 g
Celkem energie (kJ)	8400 kJ	8400 kJ	8400 kJ	8400 kJ

Zdroj: Vlastní zpracování

Jídelníček 1:2 [T:(B+S)] Racionální strava

Snídaně: Ovesná kaše s ovocem a ořechy.

Přesnídávka: Žitný chléb. Lučina. Ředkvičky. Pomerančový džus.

Oběd: Dušené kuřecí maso. Brambory. Zelené fazolky.

Svačina: Kefírové mléko. Grahamový rohlík. Jablko. Rama.

Večeře: Těstovinový salát s tuňákem, rajčaty a zakysanou smetanou.

Jídelníček 1:1 [T:(B+S)] Redukce

Snídaně: Ovesná kaše s ovocem a ořechy.

Přesnídávka: Krekry. Tvarohová pomazánka. Salátová okurka. Pomerančový džus.

Oběd: Dušené kuřecí maso. Brambory. Zelené fazolky.

Svačina: Mascarpone se zakysanou smetanou. Kiwi. Čokoláda 70 %.

Večeře: Těstovinový salát s tuňákem a rajčaty.

Jídelníček 2:1 [T:(B+S)] Redukce

Snídaně: Ovesná kaše s ovocem a ořechy.

Přesnídávka: Krekry. Tvarohová pomazánka. Salátová okurka. Pomerančový džus.

Oběd: Dušené kuřecí maso. Brambory. Zelené fazolky.

Svačina: Mascarpone se zakysanou smetanou. Kiwi. Čokoláda 70 %.

Večeře: Těstovinový salát s tuňákem a rajčaty.

Jídelníček 4:1 [T:(B+S)] Epilepsie

Snídaně: Bílý jogurt. Ovesné vločky. Maliny. Ořechy.

Přesnídávka: Krekry. Tvarohová pomazánka. Salátová okurka.

Oběd: Dušené kuřecí maso. Brambory. Zelené fazolky.

Svačina: Mascarpone se zakysanou smetanou. Maliny.

Večeře: Tuňák s rajčaty.

5 Diskuze

V dětství je epilepsie častějším onemocněním než u dospělých, bohužel se ale může vyskytnout ve kterémkoliv věku. Teoretická část je zaměřena na popsání epilepsie a epileptických záchvatů a její léčbu, kde je více dopodrobna popsána léčba ketogenní dietou. Touto dietou se léčí pacienti s farmakorezistentní epilepsií již dlouhou dobu. Kromě klasické ketogenní diety se vyskutují i různé formy ketogenních diet jako je MAD, LGIT a také MCT. Všechny druhy ketogenní diety jsou určeny primárně pacientům s farmakorezistentní epilepsií. Velmi často zavedení ketogenní diety změní život pacienta i jeho rodiny. Je nezbytné předem upozornit pacienta i jeho rodinu na možná rizika a záporu ketogenní diety, také je naučit s ketokalkulačkou a seznámit je s vhodnými a nevhodnými potravinami. Spolupráce rodiny s nutričním terapeutem je velmi důležitá. Většina pacientů tuto dietu toleruje dobře, avšak objeví se i pacient, kterému adaptace na novou stravu trvá déle. Pokud by u pacienta došlo k akutním nežádoucím účinkům, musí se ketogenní dieta včas a správným způsobem ukončit.

Na začátku zavedení ketogenní diety je nutné udělat základní vyšetření a po celou dobu léčby dietou se musí pacient pravidelně monitorovat a měl by být po celou dobu v kontaktu s nutriční terapeutkou. Pokud má dojít k účinku ketogenní diety, je potřebné dodržovat nastavený jídelníček a všechna pravidla opravdu striktně. Jelikož hlavní cíl ketogenní diety je snižování frekvence epileptických záchvatů, rodina musí záchvaty zaznamenávat a interpretovat je na kontrole lékaři a nutričnímu terapeutovi. Rodina i pacient musí toto vše vědět dopředu a musí s tím souhlasit.

V praktické části jsou zahrnuty dvě kazuistiky dětských pacientů, které mají společný výskyt epilepsie v dětském věku a také ve velmi raném věku, což je u epilepsie typické. Také je popsáno kompletní zavedení ketogenní diety v nemocničním prostředí pod vedením nutriční terapeutky.

V posledních letech se dostaly do popředí nízkosacharidové diety jako rychlý nástroj vedoucí k redukci hmotnosti. Jak je zřejmé z tabulky č.12, tyto diety fungují na stejném principu jako léčebná ketogenní dieta a tím je omezení sacharidů a navýšení lipidů. Avšak i u redukční ketogenní diety se mohou objevovat stejné nežádoucí účinky a komplikace jako u diety pro léčbu farmakorezistentní epilepsie. Dalším problémem je velmi nízké zastoupení vlákniny, které můžeme pozorovat u propočtu jídelníčků v praktické části. Nyní bývají také populární ketogenní diety ve formě koktejlů a práškových jídel, které nabízí mnoho firem. Bohužel tyto firmy obvykle podávají jedincům tuto dietu na základě pouhého dotazníku

a nabízejí to často lidé bez patřičného odborného vzdělání. I přesto, že lidé, kteří tuto ketogenní drží, dosáhnou požadované redukce hmotnosti, je velice pravděpodobný jojo efekt po ukončení této diety a navrácení se k normálnímu stravování. Ketogenní dieta v této formě je pro zdravého jedince neudržitelná.

Je důležité, aby jedinec, který tuto dietu dodržuje, byl pod dohledem lékaře a kvalifikovaného nutričního terapeuta s patřičným vzděláním. Ketogenní dieta byla především vyvinuta pro pacienty s farmakorezistentní epilepsií, nicméně bohužel stále více lidí jí využívá k redukci hmotnosti a nezná rizika této diety. Domnívám se, že lidé nejsou dostatečně edukováni o komplikacích této diety, a také o tom, k čemu dieta byla primárně vyvinuta.

6 Závěr

Teoretická část této práce byla zpracována formou literární rešerše. Autorka bakalářské práce vyhledávala nejnovější poznatky ze studií a literárních zdrojů v knižní podobě. Zpočátku docházelo k deskripci a explanaci patofyziologie epilepsie, což bylo následně doplněno o popis epileptických záchvatů, a také nejnovějších způsobů léčby a diagnostiky epilepsie. Stěžejní částí této práce bylo popsání ketogenní diety se zaměřením na vhodné a nevhodné potraviny pro sestavování jídelníčků v praktické části. Na konci teoretické části se též věnovala pozornost ketogenní dietě, která je využívána kvůli snaze zredukovat hmotnost.

Témata, která jsou popsána v literární rešerše, byla použita v praktické části. Jako zdroj dat autorka využívala informace, jež byly nabyty na stáži ve FN Motol, konkrétně na oddělení dětské neurologie, ve spolupráci s nutriční terapeutkou došlo k pozorování průběhu a zavádění ketogenní diety u dětských pacientů s farmakorezistentní epilepsií. Ke splnění dílčího cíle využila komparace ketogenní diety při redukci hmotnosti a již zmíněné ketogenní diety používané jako léčebné strategie. Pro představu byly složeny a propočítány jídelníčky pro dětské pacienty, ale také pro anonymního dospělého pacienta s epilepsií a pro stejného anonymního pacienta při redukci hmotnosti.

Ve snaze splnit jeden z cílů jsou v této práci uvedeny vybrané druhy jídelníčků, ve kterých bylo možné shledat patřičné diference, jejichž podstatou je odlišné množství energetických živin. Díky již uvedené absolvované stáži v FN Motol je možné naplnit hlavní cíl, který spočívá v zjištění míry působení ketogenní diety při léčbě epilepsie. Což bylo v této praktické části značně uvedeno.

Výživa je při onemocnění epilepsie velice důležitá, jelikož se používá právě u pacientů, na které jiná léčba nezabírá. Samozřejmě tato dieta omezí běžný život rodiny i pacienta, nicméně pokud jiná možnost není, je nutné, aby tuto formu léčby akceptovali a striktně dodržovali. Nezbytná je spolupráce nutričního terapeuta, lékaře, rodiny, pacienta a dalších zdravotníků. Bohužel stále není dostatek nutričních terapeutů, kteří by byli ochotni rodiny provést celým procesem ketogenní diety. I přes snahu většiny odborníků v oblasti výživy upozorňovat na ketogenní dietu jako nevhodnou cestu k redukci hmotnosti, stále existují lidé, kteří za ní zaplatí někdy až tisíce korun.

Snahou Společnosti pro epilepsii je zvýšit povědomí o průběhu epileptického záchvatu. Jelikož může epileptický záchvat postihnout koholiv i z plného zdraví, bylo by dobré společnost více edukovat o poskytnutí správné první pomoci při epileptickém záchvatu. Pro pacienty, kteří mají nebo budou mít diagnostikovanou epilepsii, je to nesmírně důležité.

7 Bibliografie

- Cees A. Van Donselaar et al. 2006.** How Confident Are We of the Diagnosis of Epilepsy? *Epilepsia*. 2006, 47, stránky 9-13.
- Chocenská, E. 2013.** *Ketogenní dieta. Průvodce a rádce*. Praha : Nutricia, 2013. ISBN 978-80-7407-152-2.
- Bastin, Jean. 2014.** Regulation of mitochondrial fatty acid β -oxidation in human: What can we learn from inborn fatty acid β -oxidation deficiencies? *Biochimie*. 2014, 96, stránky 113-120.
- Becker, A. J. 2018.** Review: Animal models of acquired epilepsy: insights into mechanisms of human epileptogenesis. *Neuropathology and Applied Neurobiology*. 2018, 44(1), stránky 112-129.
- Bergqvist Ch et al. 2008.** Progressive bone mineral content loss in children with intractable epilepsy treated with ketogenic diet. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2008, Sv. 88(6), 1678-1684.
- Bergqvist AG et al. 2005.** Fasting versus gradual initiation of the ketogenic diet: a prospective, randomized clinical trial of efficacy. *Epilepsia*. 2005, Sv. 46(11), 1810-1819.
- Berry-Kravis, E. 2002.** Carnitine Levels and the Ketogenic Diet. *Epilepsia*. 2002, Sv. 42(11), 1445-1451.
- Brožová Klára et al. 2013.** Ketogenní dieta. *Neurologie pro praxi*. 2013, Sv. 14(2), 89-91.
- Brožová, Klára a Höschlová, Nela. 2021.** Ketogenní dieta v léčbě neurologických onemocnění. Pages 775-777, Havel Eduard, Matějovič Martin, Šenkyřík Michal, Kohout Pavel editors. *In Klinická výživa*. Praha : Galén, 2021.
- Dugan P et al. 2014.** Auras in generalized epilepsy. *Neurology*. 2014, 83(16), stránky 1444-1449.
- Fisher RS, Acevedo C, Arzimanoglou A, et al. 2014.** ILAE Official Report: A Practical clinical definition of epilepsy. *Epilepsia*. 2014, 55(4), stránky 457-482.
- Furth S. L. et al. 2000.** Risk factors for urolithiasis in children on the ketogenic diet. *Pediatric Nephrology*. 2000, Sv. 15(1), 125-128.
- Groveman SA et al. 2015.** Ketogenic Diet Patients Lipid Profiles Improved With KetoCal 4:1 Liquid. *ICAN: Infant, Child & Adolescent Nutrition*. 2015, Sv. 7(3), 157-161.
- Hartl E et al. 2017.** Visual Auras in Epilepsy and Migraine - An Analysis of Clinical Characteristics. *Headache: The Journal of Head and Face Pain*. 2017, 57(6), stránky 908-916.

- Hartman A. L. et al. 2007.** The Neuropharmacology of the Ketogenic Diet . *Pediatric Neurology*. 2007, Sv. 36(5), 281-292.
- Hartman, A. L. Vining. 2007.** Clinical Aspect of the Ketogenic Diet. *Epilepsia*. 2007, Sv. 48(1), 31-42.
- Holló A et al. 2012.** Correction of vitamin D deficiency improves seizure control in epilepsy: A pilot study. *Epilepsy & Behavior* . 2012, Sv. 24(1), 131-133.
- Horák, Ondřej. 2019.** Ketogenní dieta – účinná nefarmakologická léčba dětské a adolescentní epilepsie. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2019, Sv. 82(1), 8-14.
- Jessica, Falco-Walter. 2020.** Epilepsy-Definition, Classification, Pathophysiology, and Epidemiology. *Seminars in Neurology*. 6 2020, 40, stránky 617-623.
- Jiří Hovorka et al. 2004.** EPILEPSIE A ZÁKLADY ANTIPILEPTICKÉ LÉČBY – ČÁST 1. Diagnostika a léčba. *Psychiatrie pro praxi*. 2004, 123-130.
- Kim DW et al. 2004.** Benefits of the Nonfasting Ketogenic Diet Compared with the Initial Fasting Ketogenic Diet. *PEDIATRICS*. 2004, Sv. 114(6), 1627-1630.
- Kim J-E, Cho K-O. 2019.** Functional Nutrients for Epilepsy . *Nutrients* . 2019, Sv. 11(6), 1309.
- Klára Brožová, Jan Hadač. 2011.** *Ketogenní dieta*. Praha : Sanvitaia, 2011. ISBN 978-80-904486-1-2.
- Kličová, V. 2005.** Ketogénna dieta. *Nutricia*. 2005, 47.
- Kolníková , M. a Sýkora , P. 2005.** Ketogénna diéta - alternatívna liečba farmakorezistentnej epilepsie. *Neurologie pro praxi*. 2005, Sv. 6(3), 154-156.
- Kossoff EH et al. 2018.** Optimal clinical management of children receiving dietary therapies for epilepsy: Updated recommendations of the International Ketogenic Diet Study Group. *Epilepsia Open*. 2018, Sv. 3(2), 175-192.
- Kossoff, E H. 2008.** International consensus statement on clinical implementation of the ketogenic diet: Agreement, flexibility and controversy. *Epilepsia*. 2008, Sv. 49, 33-36.
- Moráň, Miroslav. 2007.** *Praktická epileptologie*. Praha : Triton, 2007. ISBN 978-80-7387-023-2.
- Nizamuddin J et al. 2008.** Management and Risk Factors for Dyslipidemia With the Ketogenic Diet. *Journal of Child Neurology*. 2008, Sv. 23(7), 758-761.
- Nutriservis. 2023.** *Nutriční aplikace pro zdraví a kondici*. Praha : Nutriservis, 2023.
- Oddělení léčebné výživy, FN Brno.** Ketokalkulačka. *kd.fnbrno.cz*. [Online] [Citace: 4. 6 2023.] Available from <http://kd.fnbrno.cz>.

- Oddělení léčebné výživy, FN Motol.** Ketogenní dieta. *fnmotol.cz*. [Online] [Citace: 4. 6 2023.] Available from <https://www.fnmotol.cz/kliniky-a-ambulance/kliniky-detska-cast/klinika-detske-neurologie-2-lf-uk-a-fn-motol/>.
- Omrani S et al. 2019.** The effect of omega-3 fatty acids on clinical and paraclinical features of intractable epileptic patients: a triple blind randomized clinical trial. *Clinical and Translational Medicine*. 2019, Sv. 8(1).
- Paoli, Antonio. 2014.** Ketogenic Diet for obesity: Friend or Foe. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2014, Sv. 11(2), 2092-2107.
- Papandreou D. et al. 2006.** The ketogenic diet in children with epilepsy. *British Journal of Nutrition*. 2006, Sv. 95(1), 5-13.
- Petr Marušič et al. 2002.** Zobrazovací a funkčně zobrazovací metody v epileptologii. *Neurologie pro praxi*. 2002, 73-75.
- Petra Stehlíková et al. 2017.** *Základní informace o epilepsii*. Praha : Společnost E, 2017. ISBN 978-80-906432-1-5.
- Pitkänen A et al. 2015.** Epileptogenesis. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*. 2015, 5(10).
- Prudencio MB et al. 2017.** Ketogenic food pyramid for patients with refractory epilepsy: From theory to practise. *Revista de Nutricao*. 2017, Sv. 30(1), 99-108.
- Raskind, J. Y. a El-Chaar, G. M. 2000.** The Role of Carnitine Supplementation during Valproic Acid Therapy. *Annals of Pharmacotherapy*. 2000, Sv. 34(5), 630-638.
- Robert K. Murray et al. 2002.** *Harper's Biochemistry*. Jihlava : Nakladatelství H+H, 2002. ISBN 80-7319-013-3.
- Roehl K, Sewak SL. 2017.** Practise Paper of the Academy of Nutrition and Dietetics: Classic and Modified Ketogenic Diets for Treatment of Epilepsy. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2017, 117(8), stránky 1279-1292.
- Růžičková, Lucie a Kohout, Pavel. 2021.** Alternativní a moderní výživové trendy. Pages 319-212, Havel Eduard, Matějovič Martin, Šenkyřík Michal, Kohout Pavel editors. *In Klinická výživa*. Praha : Galén, 2021.
- Schlanger S et al. 2002.** Diet Enriched with Omega-3 Fatty Acids Alleviates Convulsion Symptoms in Epilepsy Patients. *Epilepsia*. 2002, Sv. 43(1), 103-104.
- Sampath A. et al. 2007.** Kidney Stones and the Ketogenic Diet: Risk Factors and Prevention. *Journal of Child Neurology*. 2007, Sv. 22(4), 375-378.

Slámová , Michaela. 2019. Nízkosacharidové diety - kdy mají význam? *stob.cz*. [Online] 4. 11 2019. [Citace: 20. 3 2023.] Available from <https://www.stob.cz/cs/nizkosacharidove-diety-kdy-maji-vyznam>.

Společnost pro výživu, z.s. 2018. *Referenční hodnoty pro příjem živin*. Praha : Výživaservis s.r.o., 2018. ISBN 978-80-906659-3-4.

Tyrlíková, Ivana a Klein, Pavel. 2015. Ketogenní dieta - její účinnost a praktické užití. *Neurologia pre prax*. 2015, Sv. 16(3), 150-152.

Yang Liu et al. 2017. MedNeux. *Clinical Analysis of Partial Epilepsy with Auras*. [Online] 5. 2 2017. <https://mednexus.org/doi/full/10.4103/0366-6999.198918>.

Yuen, AWC et al.,. 2005. Omega-3 fatty acid supplementation in patients with chronic epilepsy: A randomized clinical trial. *Epilepsy & Behavior*. 2005, Sv. 7(2), 253-258.

Zlatohlávek Lukáš et al. 2019. *Klinická dietologie a výživa*. Praha : Current Media s.r.o., 2019. ISBN 978-80-88129-44-8.

8 Samostatné přílohy

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)
Snídaně								
200 g		Mléko kravské polotučné	96	404	6,64	3,2	9,6	0
50 g		Ovesné vločky	184	775	6,75	3,5	29,35	5
100 g		Maliny	42	180	1,3	0,3	4,81	4,68
5 g		Vlašský ořech	33,7	139,3	0,85	3,13	0,53	0,31
10 g		Máslo	75,3	309,5	0,06	8,3	0,08	0
CELKEM			431	1807,8	15,6	18,43	44,37	9,99
Přesnídávka								
60 g		Žitný chléb	138	584,4	4,02	0,6	27,48	3,88
20 g		Lučina	58,2	243,6	2,2	5,4	0,2	0
150 g		Ředkvička	25,5	109,5	1,58	0,21	3,2	2,45
300 ml		Džus pomerančový	150	612	2,1	0,6	33	0
CELKEM			371,7	1549,5	9,9	6,81	63,88	6,33
Oběd								
15 g		Řepkový olej	134,55	563,55	0,02	14,94	0,02	0
10 g		Cibule	3,3	13,8	0,14	0,02	0,89	0,2
200 g		Brambory	148	632	4,08	0,22	29,6	4,14
80 g		Maso kuřecí stehenní	115,2	482,4	14,56	6,4	0	0
150 g		Fazole mražené	33	136,5	3	0,3	9,6	6
CELKEM			434,05	1828,25	21,8	21,88	40,11	10,34
Svačina								
250 g		Mléko kefirové	100	420	6,75	2,75	12	0
150 g		Jabíko	85,5	364,5	0,51	0,87	17,1	3,03
30 g		Rohlík grahamový	89,1	373,2	2,94	1,44	17,58	0,3
5 g		Rama	37,8	158,25	0	4,2	0	0
CELKEM			312,4	1315,95	10,2	9,26	46,68	3,33
Večeře								
30 g		Tuňák	40,8	171	6,45	1,66	0	0
60 g		Těstoviny nevaječné	208,2	871,8	5,88	0,72	45,12	1,2
150 g		Rajčata	24	97,5	1,5	0,3	6,15	1,5
15 g		Cibule	4,95	20,7	0,21	0,03	1,34	0,3
15 g		Olivový olej	135	555	0	15	0	0
20 g		Zakysaná smetana 15% tuku	32	134	0,56	3	0,66	0
CELKEM			444,95	1850	14,6	20,71	53,27	3
DENNÍ SOUČET			1994,1	8351,5	72,1	77,09	248,31	32,99
Poměr energie			100 %	15 %	35 %	50 %		

Obrázek 21 1:2 [T:(B+S)] Racionální strava

Zdroj: (Nutriservis 2023)

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)
Snídaně								
200	g	Mléko kravské polotučné	96	404	6,64	3,2	9,6	0
50	g	Ovesné vločky	184	775	6,75	3,5	29,35	5
30	g	Maliny	12,6	54	0,39	0,09	1,44	1,4
5	g	Ořechy para	34,4	141,85	0,82	3,26	0,62	0
CELKEM			327	1374,85	14,6	10,05	41,01	6,4
Přesnídávka								
35	g	Krekry	172,2	720,3	2,84	9,1	19,6	0
20	g	Lučina	58,2	243,6	2,2	5,4	0,2	0
30	g	Heinz Majonéza klasik	220,8	924	0,3	24	0,84	0
20	g	Tvaroh tučný	33,8	141,6	2,3	2,44	0,66	0
60	g	Okurky salátové	6	25,8	0,48	0,12	1,38	0,6
300	ml	Džus pomerančový	150	612	2,1	0,6	33	0
CELKEM			641	2667,3	10,22	41,66	55,68	0,6
Oběd								
15	g	Řepkový olej	134,55	563,55	0,02	14,94	0,02	0
10	g	Cibule	3,3	13,8	0,14	0,02	0,89	0,2
100	g	Brambory	74	316	2,04	0,11	14,8	2,07
90	g	Maso kuřecí stehenní	129,6	542,7	16,38	7,2	0	0
50	g	Fazole mražené	11	45,5	1	0,1	3,2	2
CELKEM			352,45	1481,55	19,58	22,37	18,91	4,27
Svačina								
45	g	Mascarpone smetanový sýr	178,2	746,1	0,9	18,9	1,13	0
30	g	Zakysaná smetana	56,7	234,6	0,82	5,4	1,04	0
50	g	Kiwi	25	105,5	0,5	0,3	6,95	0,5
10	kJ	Lindt Excellence 70%	56,6	235	0,95	4,1	3,4	0
CELKEM			316,5	1321,2	3,17	28,7	12,52	0,5
Večeře								
50	g	Tuňák	68	285	10,75	2,76	0	0
60	g	Těstoviny nevaječné	208,2	871,8	5,88	0,72	45,12	1,2
150	g	Rajčata	24	97,5	1,5	0,3	6,15	1,5
10	g	Cibule	3,3	13,8	0,14	0,02	0,89	0,2
10	g	Olej olivový	90	370	0	10	0	0
CELKEM			393,5	1638,1	18,27	13,8	52,16	2,9
DENNÍ SOUČET			2030,45	8483	65,84	116,58	180,28	14,67
Poměr energie				100 %	13 %	52 %	35 %	

Obrázek 22 1:1 [T:(B+S)] Redukce

Zdroj: (Nutriservis 2023)

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)
Snídaně								
150	g	Mléko kravské polotučné	99	415,5	4,97	5,36	7,05	0
30	g	Ovesné vločky	110,4	465	4,05	2,1	17,61	3
20	g	Maliny	8,4	36	0,26	0,06	0,96	0,94
5	g	Para ořechy	34,15	140,95	0,8	3,34	0,18	0,34
10	g	Máslo	75,3	309,5	0,06	8,3	0,08	0
CELKEM			327,25	1366,95	10,14	19,16	25,88	4,28
Přesnídávka								
20	g	Krekry	98,4	411,6	1,62	5,2	11,2	0
40	g	Lučina	116,4	487,2	4,4	10,8	0,4	0
30	g	Heinz Majonéza klasik	220,8	924	0,3	24	0,84	0
30	g	Tvaroh tučný	49,8	207	3,78	3,54	0,69	0
50	g	Okurky salátové	5	21,5	0,4	0,1	1,15	0,5
25	g	Gouda 45%	85,75	358,75	6,5	6,53	0,25	0
120	ml	Džus pomerančový	60	244,8	0,84	0,24	13,2	0
CELKEM			636,15	2654,85	17,84	50,41	27,73	0,5
Oběd								
20	g	Řepkový olej	179,4	751,4	0,02	19,92	0,02	0
10	g	Cibule	3,3	13,8	0,14	0,02	0,89	0,2
80	g	Brambory	59,2	252,8	1,63	0,09	11,84	1,66
100	g	Maso kuřecí stehenní	144	603	18,2	8	0	0
30	g	Fazole mražené	6,6	27,3	0,6	0,06	1,92	1,2
CELKEM			392,5	1648,3	20,59	28,09	14,67	3,06
Svačina								
45	g	Mascarpone smetanový sýr	178,2	746,1	0,9	18,9	1,13	0
30	g	Zakysaná smetana	56,7	234,6	0,82	5,4	1,04	0
35	g	Kiwi	17,5	73,85	0,35	0,21	4,87	0,35
5	kJ	Lindt Excellence 70%	28,3	117,5	0,48	2,05	1,7	0
CELKEM			280,7	1172,05	2,55	26,56	8,74	0,35
Večeře								
50	g	Tuňák	68	285	10,75	2,76	0	0
30	g	Těstoviny nevaječné	104,1	435,9	2,94	0,36	22,56	0,6
100	g	Rajčata	16	65	1	0,2	4,1	1
10	g	Cibule	3,3	13,8	0,14	0,02	0,89	0,2
20	g	Olivový olej	180	740	0	20	0	0
CELKEM			371,4	1539,7	14,83	23,34	27,55	1,8
DENNÍ SOUČET			2008	8381,85	65,95	147,56	104,57	9,99
Poměr energie				100 %	13 %	67 %	20 %	

Obrázek 23 2:1 [T:(B+S)] Redukce

Zdroj: (Nutriservis 2023)

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Vláknina (g)
Snídaně								
10 g		Ovesné vločky	36,8	155	1,35	0,7	5,87	1
20 g		Maliny	8,4	36	0,26	0,06	0,96	0,94
6 g		Ořechy para	41,28	170,22	0,98	3,91	0,74	0
20 g		Máslo	150,6	619	0,12	16,6	0,16	0
70 g		Jogurt bílý 4,5 % tuku	70,7	296,1	3,99	3,15	6,79	0
CELKEM			307,78	1276,32	6,7	24,42	14,52	1,94
Přesnídávka								
15 g		Krekry	73,8	308,7	1,22	3,9	8,4	0
20 g		Lučina	58,2	243,6	2,2	5,4	0,2	0
30 g		Heinz Majonéza klasik	220,8	924	0,3	24	0,84	0
30 g		Tvaroh tučný	49,8	207	3,78	3,54	0,69	0
40 g		Okurky salátové	4	17,2	0,32	0,08	0,92	0,4
20 g		Gouda 45%	68,6	287	5,2	5,22	0,2	0
CELKEM			475,2	1987,5	13,02	42,14	11,25	0,4
Oběd								
20 g		Řepkový olej	179,4	751,4	0,02	19,92	0,02	0
10 g		Cibule	3,3	13,8	0,14	0,02	0,89	0,2
85 g		Vepřová krkovice	243,1	1016,6	13,01	21,17	0,17	0
100 g		Fazole mražené	22	91	2	0,2	6,4	4
CELKEM			447,8	1872,8	15,17	41,31	7,48	4,2
Svačina								
60 g		Mascarpone smetanový sýr	237,6	994,8	1,2	25,2	1,5	0
30 g		Zakysaná smetana	56,7	234,6	0,82	5,4	1,04	0
40 ml		Smetana 33% tuku	126	526,8	0,92	13	1,32	0
10 g		Maliny	5	20,9	0,12	0,06	1,32	0
CELKEM			425,3	1777,1	3,06	43,66	5,18	0
Večeře								
110 g		Tuňák	149,6	627	23,65	6,07	0	0
20 g		Rajčata	3,2	13	0,2	0,04	0,82	0,2
20 g		Olej olivový	180	740	0	20	0	0
15 g		Cibule	4,95	20,7	0,21	0,03	1,34	0,3
CELKEM			337,75	1400,7	24,06	26,14	2,16	0,5
DENNÍ SOUČET			1993,83	8314,42	62,01	177,67	40,59	7,04
Poměr energie				100 %	13 %	81 %	6 %	

Obrázek 24 4:1 [T:(B+S)] Epilepsie

Zdroj: (Nutriservis 2023)