

Univerzita Karlova

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Nutriční terapeut



UNIVERZITA KARLOVA
1. lékařská fakulta

Zuzana Radová, DiS.

Srovnání složení a cen volně prodejných léků a vybraných doplňků stravy ke snížení
hmotnosti

Comparison of composition and prices of OTC drugs and selected dietary supplements to
reduce weight

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: MUDr. Olga Bartošová, Ph.D.

Praha, 2021

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze 28. 6. 2021

ZUZANA RADOVÁ

.....

Identifikační záznam:

RADOVÁ, Zuzana. *Srovnání složení a cen volně prodejných léků a vybraných doplňků stravy ke snížení hmotnosti. [Comparison of composition and prices of OTC drugs and selected dietary supplements to reduce weight]*. Praha, 2021. 63 s., 21 grafů, 13 tabulek, 17 obrázků. Bakalářská práce (Bc.). Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, III. interní klinika – klinika endokrinologie a metabolismu Všeobecné fakultní nemocnice v Praze a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy. Vedoucí práce: MUDr. Bartošová Olga, Ph.D.

Poděkování:

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce MUDr. Olze Bartošové, Ph.D. za její odborné vedení, ochotu, čas a cenné rady při psaní této práce. Děkuji za pomoc a podporu své rodině nejen při psaní práce, ale i po celé období mého studia. Také děkuji Jakubovi Novému za jazykovou korekturu této práce.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá porovnáním volně prodejných léků a doplňků stravy ke snížení tělesné hmotnosti. Orlistat i vybrané doplňky stravy jsou srovnávány z hlediska jejich složení a ceny. Práce je členěna na dvě části, část teoretickou a praktickou.

V teoretické části práce je stručně popsána problematika nadváhy a obezity, zejména z hlediska patogeneze, diagnostiky, terapie a následných komplikací. V kapitole Orlistat je popsána farmakokinetika, mechanismus účinku, dávkování a nežádoucí účinky tohoto jediného registrovaného, volně prodejného léku na českém trhu. Závěrečná kapitola teoretické části popisuje složky ve vybraných doplňcích stravy, které jsou hodnoceny v této práci. Jelikož se většinou jedná o rostlinné extrakty, jsou pro úplnost do práce zahrnuty i informace o příslušných rostlinách.

Praktická část bakalářské práce je věnována porovnání dvou generických léčivých přípravků na terapii nadváhy a obezity a vybraných doplňků stravy na podporu redukce hmotnosti. Generické přípravky s obsahem orlistatu se svým složením mezi sebou neliší, cenou se mezi sebou liší při koupi v lékárně i na e-shopu v řádu desítek korun, ale cena mezi lékárnou a e-shopem se liší až o 48,5 %. Vybrané doplňky stravy byly porovnány na základě shodných složek a jejich množství obsažené v jedné tabletě a v denní dávce jednotlivých preparátů bylo zobrazeno graficky. Ceny doplňků stravy byly pro lepší názornost přepočteny na cenu za jeden den užívání přípravku. Tato cena se pohybuje mezi 6,30-36,60 Kč u doplňků stravy na e-shopu a mezi 10-51 Kč u doplňků stravy prodávaných v lékárně.

Klíčová slova: nadváha, obezita, orlistat, doplňky stravy

Abstract

The bachelor thesis deals with the comparison of OTC drugs and dietary supplements to reduce weight. Orlistat and selected dietary supplements are compared in terms of their composition and price. The thesis is divided into two parts, theoretical and practical.

The theoretical part of the thesis briefly describes the issue of overweight and obesity, especially in terms of pathogenesis, diagnosis, therapy and subsequent complications. The Orlistat chapter describes the pharmacokinetics, mechanism of effect, dosage and side effects of this sole registered OTC drug on the Czech market. The final chapter of the theoretical part describes the components in selected dietary supplements, which are rated in the theses. Because they are usually plant extracts as components, information about relevant plants is also included in the paper for its completeness.

The practical part of the bachelor thesis is devoted to the comparison of two generic drugs for the treatment of overweight and obesity and selected dietary supplements to support weight reduction. Generic medicaments containing orlistat do not differ in their composition, there is different price in the order of tens CZK between generics. The price differs by up to 48,5 % between the pharmacy and the e-shop. Selected dietary supplements were compared based on identical ingredients and their amount contained in one tablet and in the daily dose of individual preparations was shown graphically. Prices of dietary supplements were recalculated to the price per day of use of the product for better clarity. This price ranges from 6,30 to 36,60 CZK for dietary supplements purchased on the e-shop and from 10 to 51 CZK for supplements purchased at the pharmacy.

Key words: overweight, obesity, orlistat, dietary supplements

Obsah

1. Úvod	1
2. Teoretická část	2
2.1 Nadváha a obezita	2
2.1.1 Etiologie a patogeneze	2
2.1.2 Diagnostika	2
2.1.3 Terapie	4
2.1.4 Komplikace obezity	11
2.2 Orlistat	12
2.2.1 Farmakokinetika	13
2.2.2 Mechanismus účinku	13
2.2.3 Dávkování, kontraindikace a nežádoucí účinky	14
2.2.4 Ovlivnění diabetu a kardiovaskulárního rizika	16
2.3 Doplnky stravy ke snížení hmotnosti	17
2.3.1 Extrakt z listu zeleného čaje	17
2.3.2 Extrakt z plodu Garcinia cambogia	20
2.3.3 Extrakt z hořkého pomeranče	22
2.3.4. L-karnitin	24
2.3.5 Glukomannan	25
2.3.6 Extrakt z plodu pepřovníku černého	27
2.3.7 Chrom	29
2.3.8 Extrakt z kořene Coleus forskohlii	29
3. Praktická část	31
3.1 Cíl výzkumu	31
3.2 Metodika výzkumu	31
3.3 Charakteristika výzkumného vzorku	32
3.4 Výsledky výzkumu a jejich analýza	39
3.4.1 Analýza výsledků	40
3.4.2 Výsledky výzkumu shrnutí	53
4. Diskuze	54
5. Závěr	56
Seznam použité literatury	57
Seznam tabulek, obrázků a grafů	61
Seznam zkratk	63

1. Úvod

Nadváha a obezita je aktuálním tématem jak pro zdravotníky nejrůznějších odborností, tak pro širokou laickou veřejnost. Je to problém samozřejmě v první řadě zdravotní, ale velmi zasahuje do sféry ekonomické a sociální, jak z pohledu jednotlivce, tak celé společnosti. Na výskyt nadváhy a obezity má značný vliv kromě genetiky také životní styl člověka (nevhodné stravování, nedostatek pohybové aktivity, kouření, alkohol, špatná kvalita spánku, stres a řada dalších faktorů). Přispívá tomu i současná hektická doba, která klade velké nároky na pracovní výkon, úspěch a vybízí ke konzumnímu stylu života. V České republice žije přibližně 35 % dospělých obyvatel s nadváhou a zhruba 23 % dospělých se nachází již v kategorii obezity (Matoulek, 2019). S časovým odstupem bude velmi zajímavé sledovat, jak s výskytem nadváhy a obezity v České republice, ale i celosvětově zahýbe současná pandemie koronaviru a s ní spojená opatření (například omezení amatérského sportu, volného pohybu osob a navýšení možnosti práce z domova).

Současná doba, společnost a média vyvíjí tlak na štíhlost a dokonalý vzhled. Tento trend dává prostor k tomu, aby se problémy související s nadváhou a obezitou stávaly výnosným obchodem pro mnoho firem, někdy až za hranou etiky. V různých obchodech, na internetu, ale i v lékárnách je k dispozici řada doplňků stravy, často i za vysoké ceny, slibující zhubnutí. Samostatným tématem je držení různých diet a vyznávání moderních způsobů stravování, které často nejsou pro člověka vhodné, někdy jsou dokonce až nebezpečné.

Téma bakalářské práce jsem si vybrala z důvodu, že jako budoucí nutriční terapeut se budu setkávat s pacienty s nadváhou nebo obezitou takřka každý den. Práce nutričního terapeuta by neměla spočívat pouze ve výpočtu, rozboru a doporučení jídelníčku. Nutriční terapeut by měl být oporou a průvodcem celého procesu redukce hmotnosti, a proto by měl mít přehled i v možnostech podpory hubnutí pomocí volně prodejných léčiv a doplňků stravy. Téma práce je mi blízké i z důvodu, že pracuji jako farmaceutický asistent v lékárně, a tak mám i praktickou zkušenost s výdejem těchto přípravků.

2. Teoretická část

2.1 Nadváha a obezita

Nadváha je považována za předstupeň obezity a již toto stadium zvýšené tělesné hmotnosti spojené s větším množstvím ukládaného tuku přináší riziko zdravotních komplikací. Nadváha a obezita je medicínsky, ale také společensky závažný problém, který v současné době nabývá až pandemických rozměrů a je nezpochybnitelné, že se jedná o hlavní příčinu rozvoje civilizačních nemocí. Obezita je mezinárodně uznaná jako onemocnění s kódovým označením E66 (Obezita – otylost) v mezinárodní klasifikaci nemocí (MKN-10). V celosvětovém měřítku obezita patří mezi nejrozšířenější onemocnění a drží se na šestém místě mezi nejzávažnějšími rizikovými faktory zdravotního stavu lidské populace. Pro obezitu je charakteristické nadměrné množství tukové tkáně jak v podkoží, tak ve viscerální oblasti a například triglyceridy se ukládají do parenchymových orgánů (játra, slinivka) a do svalových buněk (MKN-10, 2018; Svačina, 2010).

2.1.1 Etiologie a patogeneze

Rozvoj obezity se odehrává na základě několika faktorů, které jsou navzájem propojeny. Jedná se o multifaktoriálně podmíněné metabolické onemocnění s geneticky podmíněným sklonem k hromadění tuku při pozitivní energetické bilanci. Monogenní příčiny obezity u lidí jsou velmi vzácné. Z tohoto vyplývá, že základem etiologie obezity je nerovnováha mezi příjmem a výdejem energie, dále interakce mezi geny, metabolismem, chováním, kulturním a socioekonomickým prostředím. K navýšení hmotnosti vedou i některá onemocnění (například snížená funkce štítné žlázy, zvýšená tvorba kortikoidů) a některé léky (nepřiměřené podávání inzulínu, některá antidepresiva, thiazolidindiony, valproát, deriváty sulfonylurey a β -blokátory). Podstatou obezity je hyperplazie a hypertrofie adipocytů tukové tkáně (Owen, 2012; Svačina, 2010).

2.1.2 Diagnostika

U nadváhy a obezity je zvýšený podíl tukové tkáně. Množství tuku, které je považováno za normu, je u dospělých mužů asi 15 % a dospělých žen přibližně 25 % z celkové hmotnosti těla, což odpovídá mezi 10 kg až 15 kg tukové tkáně. Obsah tuku v těle můžeme stanovit na základě různých metod, které jsou pro klinickou praxi méně či více vhodné a dostupné (Svačina, 2010).

2.1.2.1 Metody antropometrické

Mezi nejjednodušší a nejpoužívanější metody patří antropometrické. Základní metodou je výpočet, kdy se z tělesné výšky a hmotnosti stanovuje body mass index (dále jen „BMI“), který je celosvětově používán ke klasifikaci poruch výživy. BMI je poměrem tělesné hmotnosti ke čtverci tělesné výšky ($BMI = \text{hmotnost v kg} / \text{výška v m}^2$) (Svačina, 2010).

Tab.1 Klasifikace hodnot BMI

Klasifikace	BMI kg/m ²
podváha	méně než 18,5
norma	18,5-24,9
nadváha	25-29,9
obezita I. stupně	30-34,9
obezita II. stupně	35-39,9
obezita III. stupně	40 a více

(Svačina, 2010)

Hodnocení nadváhy či obezity pomocí BMI nezohledňuje věk nebo pohlaví a s opatrností je třeba ho používat v situacích, které nejsou odrazem zvýšeného obsahu tukové tkáně v organismu. Jedná se například o osoby se změněnou tělesnou výškou, po amputaci končetin, při zadržování tekutin, při vzestupu svalové hmoty u sportovců. BMI se používá pro hodnocení stavu výživy i u dětí a adolescentů v období růstu, zde se však jeho hodnota odečítá z růstového grafu a vyjadřuje se pomocí směrodatné odchylky (Svačina, 2010).

Další používanou antropometrickou metodou je odhad množství tuku měřením tloušťky podkožní tukové řasy kaliperem. V klinické praxi se nejčastěji měří ze čtyř podkožních řas (subskapulární, nad tricepsem, nad bicipsem a suprailiakální). Z jejich součtu je poté možné pomocí tabulek odhadnout celkový obsah tukové tkáně v těle.

Mezi používanou a velmi snadno proveditelnou metodou patří měření tělesných obvodů, například obvodu pasu či obvodu paže. Zmíněný obvod pasu koreluje s množstvím intraabdominálního tuku a může tak poskytovat informaci o zdravotních rizicích spojených s viscerální obezitou (Owen, 2012).

Tab.2 Rizikový obvod pasu

Riziko	Muži	Ženy
zvýšené	94 cm	80 cm
vysoké	102 cm	88 cm

(Owen, 2012)

Bioimpedance stojí na pomezí jednoduchých antropometrických a komplikovanějších zobrazovacích metod. Je to metoda využívající princip změn bioelektrické vodivosti v závislosti na obsahu vody v jednotlivých tkáních. Metoda vychází z předpokladu, že obsah vody je v tukové tkáni oproti jiným minimální. Výstupem tohoto měření je odhad tukuprosté tělesné hmoty a dalším výpočtem lze z měření a tělesné hmotnosti stanovit obsah tuku v organismu.

Velmi přesné, nicméně v klinické praxi téměř nedostupné měření obsahu tuku v těle je hydrodenzitometrie (tzv. podvodní vážení). Měří se zde tělesná denzita, která je u obézních nižší než u štíhlých osob. Mezi další možné metody k určení množství tukové tkáně patří izotopová diluce a celotělové měření aktivace neutronů. Jde o metody velmi složité a pro běžnou praxi nepoužitelné (Svačina, 2010).

2.1.2.2 Metody zobrazovací

Tloušťku podkožního tuku, ale také intraabdominálního lze stanovit pomocí ultrasonografie. Dalšími možnými zobrazovacími metodami k určení obsahu tuku v organismu jsou počítačová tomografie a magnetická rezonance. Jejich nevýhodou je malá dostupnost a také finanční nákladnost (Svačina, 2010).

2.1.3 Terapie

Léčba nadváhy a obezity spočívá ve změně způsobu života a vyžaduje velmi aktivní přístup pacienta. Proces redukce a následného udržení tělesné hmotnosti je vždy kombinací několika postupů (Owen, 2012).

2.1.3.1 Dietní intervence

Úprava stravovacích návyků a redukční režim patří mezi stěžejní postupy v terapii nadváhy a obezity. Základní cíl redukčního režimu je navodit negativní energetickou bilanci, kdy energetický výdej převažuje nad energetickým příjmem. Změny ve stravování mají za úkol pozvolné snižování tělesné hmotnosti rychlostí zhruba 1-4 kg za měsíc, někdy i více. Redukční režim je vhodné nastavit individuálně na základě důkladné nutriční anamnézy s přihlédnutím na stav výživy, přítomné komorbidity jako jsou diabetes mellitus, kardiovaskulární onemocnění a další. Při sestavování redukčního režimu se bere ohled na dosavadní stravovací návyky pacienta, denní režim, chuťové preference apod. V anamnéze je dobré se zaměřit na vývoj hmotnosti v průběhu života, dosavadní pokusy zhubnout a jejich výsledky, vztah k pohybové aktivitě, na nakupování a přípravu stravy, na omezení ve stravě

a na konzumaci alkoholu. Při navrhování změn ve stravování pacienta se vychází z jeho aktuálního jídelníčku a jeho zvyklostí (Matoulek, 2019).

2.1.3.2 Pohybová aktivita

Často podceňovanou součástí komplexního řešení nadváhy a obezity je fyzická aktivita. Samotná pohybová aktivita k významné redukci hmotnosti nevede, nicméně zvýšení fyzické zdatnosti zlepšuje prognózu pacienta více než pouhé zhubnutí. Pohyb vede k metabolickým změnám jako je například lipidový profil, glykemický profil a významně zlepšuje kompenzaci krevního tlaku. Cílem fyzické aktivity v léčbě obezity by neměla být pouze redukce hmotnosti, ale právě ovlivnění metabolických parametrů, které zlepšuje morbiditu a mortalitu pacienta. Účinnost pohybové aktivity ovlivňuje její frekvence, intenzita, doba trvání a druh. Za efektivní frekvenci fyzické aktivity je považován pohyb alespoň třikrát až čtyřikrát týdně, optimálně však každý den. Pokud má pacient přestávky v tělesné aktivitě více jak dva dny, dlouhodobý účinek tréninku se většinou nedostaví. Zlepší se sice tolerance zátěže, nedochází však k žádoucímu zlepšení zdatnosti a především metabolických parametrů (Matoulek, 2019).

2.1.3.3 Farmakoterapie

Do terapie obezity pomocí farmak jsou vkládány velké naděje jak ze strany pacientů, tak odborné veřejnosti. V posledních letech přibýlo na trhu několik léků a ve fázi výzkumu jsou další, nicméně farmakoterapie obezity má stále svoje limity. Farmaka sama o sobě nemohou vyléčit obézního pacienta, pouze mu pomáhají snížit příjem nebo zvýšit výdej. V minulosti byly tyto léčivé přípravky často stahovány pro jejich nežádoucí účinky, což snižuje důvěru v tuto skupinu léčiv. Léky používané k terapii obezity účinkují jen po dobu, kdy jsou používány. Pokud není pacient správně edukován a motivován dochází po jejich vysazení alespoň k částečnému návratu k původní hmotnosti. Limitací farmakoterapie dále může být i adaptace metabolismu na změněný režim vedoucí k dosažení váhové stagnace i přes pokračující farmakologickou intervenci (Matoulek, 2019; Owen, 2012).

Pro dlouhodobý efekt léčby antiobezitiky je nezbytné před zahájením terapie analyzovat jídelní zvyklosti pacienta. Pacient si týden až čtrnáct dní vede záznam všeho, co sní a vypije a na základě tohoto záznamu je možné vyhodnotit jídelní zvyklosti, množství přijaté energie a množství a poměr sacharidů, bílkovin a tuků. Zde je možné si také všimnout frekvence jídla během dne a rozlišit mezi hladem a chutí. Před nasazením antiobezitika je nutné pacienta edukovat v principech redukční, popřípadě diabetické diety a vysvětlit mu, že lék mu ke snížení hmotnosti pomůže, nicméně sám o sobě jeho obezitu nevyřeší.

Antiobezitika jsou indikována u pacientů s hodnotou BMI vyšší než 30 kg/m². U pacientů, kteří mají k obezitě již nějaké přidružené onemocnění, je možné farmakoterapii nasadit u BMI vyššího než 27 kg/m² (Matoulek, 2019).

2.1.3.3.1 Centrálně působící antiobezitika

V současné době jsou na českém trhu k dispozici dva registrované léčivé přípravky zařazené mezi centrálně působící léčiva k terapii obezity. Jedná se o přípravek Adipex retard s účinnou látkou fentermin a přípravek Mysimba, který je kombinací účinných látek bupropion a naltrexon (Matoulek, 2019).

Fentermin

Jedná se o centrálně stimulující látku s anorektickými účinky, která potlačuje chuť k jídlu centrálním noradrenergním a dopaminergním mechanismem. Současně také zvyšuje klidový energetický výdej. Fentermin má schválenou indikaci jako podpůrná terapie při dietě u pacientů s obezitou a hodnotou BMI 30 kg/m² a vyšší, u kterých samotná redukční dieta ke snížení hmotnosti nestačí. Léčba fenterminem obvykle trvá čtyři až šest týdnů, nejdéle však tři měsíce. Fentermin je užíván v dávce 15 mg jednou denně většinou při snídani. Nevýhodou fenterminu, kromě četných kontraindikací, jsou i nežádoucí účinky, jako je například nespavost, nervozita, deprese, sucho v ústech, tachykardie, palpitace, hypertenze, podrážděnost, zhoršené soustředění a další. V dnešní době se fentermin používá již spíše výjimečně (Matoulek, 2019; Owen, 2012; Souhrn údajů o přípravku Adipex retard, 2018).

Bupropion a naltrexon

Bupropion je inhibitor zpětného vychytávání noradrenalinu a dopaminu a naltrexon je opioidní antagonist. Tato kombinace účinných látek ovlivňuje dvě oblasti v mozku, konkrétně nucleus arcuatus v hypotalamu a dopaminergní mezolimbický systém odměny. Kombinovaný přípravek má schválenou indikaci jako doplněk k dietě se sníženým obsahem kalorií a při zvýšené fyzické aktivitě v rámci řízení tělesné hmotnosti u dospělých pacientů s BMI 30 kg/m² a vyšší nebo 27 kg/m² až 30 kg/m², za přítomnosti jedné nebo více přidružených chorob souvisejících s nadváhou. Terapie by měla být přerušena po 16 týdnech, pokud pacient neztratil alespoň 5 % své původní hmotnosti. Dávka přípravku Mysimba se postupně navyšuje v průběhu čtyř týdnů (1. týden – jedna tableta ráno, 2. týden – jedna tableta ráno a večer, 3. týden – dvě tablety ráno a jedna tableta večer, 4. týden – dvě tablety ráno a dvě tablety večer). Maximální doporučená denní dávka je 32 mg naltrexonu a 360 mg bupropionu. Užívání tohoto přípravku může být spojeno s výskytem nežádoucích účinků, kterými nejčastěji jsou nauzea a bolest hlavy. Dále je v řadě situací kontraindikován a vždy je nutné posoudit přínos léčiva nad jeho riziky (Matoulek, 2019; Souhrn údajů o přípravku Mysimba, 2021).

2.1.3.3.2 Antiobezitika omezující vstřebávání živin

V současné době je v České republice jediným antiobezitikem zařazeným do skupiny periferně působících léčiv k terapii obezity orlistat. S aktivním výskytem na trhu jsou k dispozici tři registrované léčivé přípravky s obchodními názvy Xenical, Orlistat Teva a Orlistat Sandoz. Orlistat v dávce 120 mg je vázán na lékařský předpis, v dávce 60 mg je volně prodejné. Orlistat 120 mg má být terapeuticky indikován ve spojení s nízkokalorickou dietou u pacientů s BMI 30 kg/m² a vyšší nebo u pacientů s nadváhou při BMI 28 kg/m² a vyšší s přidruženými rizikovými faktory. Mechanismem účinku je inhibice žaludeční a pankreatické lipázy čímž se snižuje množství vstřebaného tuku a nestrávený tuk je vyloučen stolicí. Dávkování orlistatu je jedna tobolka s hlavním jídlem (třikrát denně). Nežádoucí účinky bývají omezeny na gastrointestinální trakt a mezi nejčastější patří vodnatá mastná stolice, nutkání na stolicí a zvýšený odchod plynů (Matoulek, 2019; Souhrn údajů o přípravku Orlistat Sandoz, 2019).

2.1.3.3.3 Antiobezitika zvyšující výdej energie

V minulosti velmi oblíbená kombinace efedrinu a kofeinu jako tzv. Elsinorské prášky, magistraliter připravený léčivý přípravek. Efedrin a kofein zvyšují energetický výdej zvýšením termogeneze s rizikem zvýšené srdeční frekvence, hypertenze, palpitace, a proto se od jejich použití upouští (Matoulek, 2019; Owen, 2012).

2.1.3.3.4 Látky podobné hormonům trávicího traktu

Jedná se o novější typy léčiv, analoga peptidu 1, fungujících na podkladě zvýšeného pocitu nasycení po jídle a tím tak dochází k nižšímu energetickému příjmu a následně k poklesu hmotnosti (Matoulek, 2019).

Liraglutid

Liraglutid je v České republice samostatně registrován v přípravcích Saxenda a Victoza, přičemž jako antiobezitikum je schválen pouze lék Saxenda. Je indikován jako doplňková léčba k nízkokalorické dietě a zvýšené fyzické aktivitě za účelem redukce hmotnosti u dospělých obézních pacientů s BMI 30 kg/m² a vyšší nebo s nadváhou a BMI 27–30 kg/m² s přidruženou komorbiditou související s nadváhou (například diabetes mellitus, hypertenze, dyslipidemie, obstrukční spánková apnoe). Jedná se o inkretinový hormon, agonista GLP-1, který produkují L-buňky tenkého střeva, tlustého střeva a buňky tractus solitarius. Hlavním mechanismem účinku je potlačení sekrece glukagonu, který zvyšuje koncentraci glukózy v krvi, zvyšuje sekreci inzulínu a ten naopak snižuje hodnotu glukózy. Působí také na zpomalování vyprazdňování žaludku, zvyšuje tímto způsobem pocit sytosti a plnosti a také má vliv na centrální nervový systém, kde působí na limbický systém v hypotalamu a ovlivňuje chuť k jídlu. Liraglutid se podává v předplněném peru ve formě

podkožní injekce, v dávce 3 mg jednou denně. Této dávky je dosaženo postupně, v jednotýdenních intervalech od počáteční dávky 0,6 mg. Dávka se navyšuje postupně, kvůli lepší gastrointestinální toleranci. Mezi nejčastější nežádoucí účinky patří nauzea, zvracení, průjem, zácpa, dyspepsie. Pokud při podávání liraglutidu v dávce 3 mg nedojde během dvanácti týdnů k poklesu počáteční hmotnosti alespoň o 5 %, měla by být léčba ukončena (Matoulek, 2019; Souhrn údajů o přípravku Saxenda, 2021).

2.1.3.4. Chirurgická léčba

Terapie obezity pomocí operačních výkonů se nazývá bariatrická chirurgie (bariatrické výkony). Nejprve je potřeba zahájit konzervativní přístup zahrnující dietu, pohybovou aktivitu, farmakoterapii a psychoterapii ještě před indikací k bariatrickému výkonu. O bariatrickém řešení obezity lze uvažovat u pacientů s vyššími stupni obezity (s BMI více než 35 kg/m²), u kterých konzervativní postupy nevedou k úspěchu nebo kteří snížili hmotnost o mnoho kilogramů jako pojistku proti opětovnému vzestupu tělesné hmotnosti. S indikací bariatrického výkonu není třeba vyčkávat u pacientů superobézních s BMI vyšším než 50 kg/m². U těchto pacientů není téměř naděje na efektivní redukci hmotnosti. Rizika plynoucí z této obezity jsou až extrémní. Bariatrické výkony můžeme rozdělit na restriktivní a kombinované s převahou malabsorpce.

2.1.3.4.1 Výkony restriktivní

Adjustabilní gastrická bandáž

Při této metodě se přetáhne silikonová manžeta v horní části žaludku, tím vznikne malý žaludek nad manžetou, který zadržuje přijatou stravu a vyvolává pocit plnosti. Pacient většinou nepocítuje nasycení, jelikož velká část žaludku pod manžetou zůstává prázdná. Po redukci hmotnosti a tukové tkáně v oblasti žaludku je potřeba manžetu utáhnout pomocí komůrky umístěné v podkoží. Bandáž žaludku vyžaduje největší změnu ve způsobu stravování. Konzumace řady potravin je spojena s rizikem uzavření průchodu bandáže. Jedná se hlavně o zeleninu se slupkou (rajčata, papriky), ale také například hroznové víno nebo pomeranč. Velmi rizikové je čerstvé pečivo. Gastrická bandáž nutí pacienta jíst velice pomalu a stravu pečlivě rozkousat. V současné době se od bandáží žaludku ustupuje.

Gastrická plikace

Čistě restriktivní, poměrně efektivní metoda, která spočívá v uvolnění velkého zakřivení žaludku, při kterém se pokračuje stehem směrem k malému zakřivení. Žaludeční stěna je prošívána většinou ve dvou vrstvách. Pokud pacient nedodrží pooperační režim může dojít k jejímu rozpletení.

Sleeve gastrektomie

Restriktivní bariatrický postup založený na odstranění velkého zakřivení žaludku s následným reziduálním objemem 80-120 ml. Účinnost je dána snížením objemu žaludku a poklesem hodnoty hormonu grelinu, který je produkován tkání žaludku. Hormon grelin je zodpovědný za hlad. Často je tato metoda používána jako první operační doba u biliopankreatické diverze nebo duodenálního switchu u velmi obézních pacientů s BMI 60 kg/m² a více. Dnes se sleeve gastrektomie řadí na druhé místo za gastrický bypass v počtu celosvětově provedených operací.

2.1.3.4.2 Výkony kombinované s převahou malabsorpce

Gastrický bypass

Nejpopulárnější bariatrický výkon na světě. V horní části žaludku se vytvoří malý pouch o objemu 25-30 ml a tímto je žaludek zcela přerušen, rozdělen na dvě části a spodní část žaludku je ponechána na svém místě. Dále se 80-150 cm od duodenojejunálního přechodu přeruší tenké střevo a na malý žaludeční pouch je našita anastomóza. Poté se odměří 150 cm od gastrojejunoanastomózy a zde se vytvoří enteroenteroanastomóza a zajistí se tak přívod žluče a pankreatické šťávy.

Biliopankreatická diverze

Jedná se o metodu nejradikálnější, malabsorpční a celosvětově používanou spíše v menším měřítku. Proveďte se resekce žaludku a jeho ponechaná horní část má objem okolo 350-500 ml. Duodenum je při tomto zákroku slepě uzavřeno. Tenké střevo je přerušeno 250 cm od céka a tato alimentární klička je našita na zbylý pahýl žaludku. Ve vzdálenosti 50-80 cm od céka je na ileum našita klička jejuny, která přivádí žluč a pankreatickou šťávu. Trávení a vstřebání tuků, komplexních sacharidů a nutrientů rozpustných v tucích kompletně probíhá pouze v tomto úseku. Větší nedostatek vitaminů a mikronutrientů včetně železa je nutné substituovat a pacienta dispenzarizovat. Tato skutečnost může být nevýhodou této metody.

Duodenální switch

V případě tohoto zákroku je resekce žaludku provedena stejně jako u sleeve gastrektomie a modifikace trávicího traktu je obdobná s biliopankreatickou diverzí. Tuto operaci lze provést ve dvou dobách. Za výhodu je považováno zanechání antra pro metabolismus železa a pyloru čímž odpadá dumping syndrom.

2.1.3.4.3 Ostatní postupy

Intragastrický balon

Pro tuto metodu jsou využívány speciální měkké silikonové balony, které jsou po zavedení do žaludku naplněny vzduchem, nebo lépe fyziologickým roztokem označeným metylenovou modří pro detekci eventuálního prasknutí. Balon má objem asi 500 ml. Intragastrický balon je indikován pouze u vysoce rizikových obézních pacientů na dobu 3-6 měsíců pro přípravu na následný bariatrický výkon (Matoulek, 2019).

2.1.3.5. Psychologická podpora

Psychika zaujímá důležitou roli v rozvoji a udržení nadváhy a obezity. U obézních pacientů se můžeme setkat s různými poruchami jídelního chování. Mezi nejčastější patří emoční jedení, při němž pacient řeší jídlem svoji emocionální nepohodu v závažných životních situacích, kterými mohou být například smrt blízké osoby, ztráta zaměstnání nebo rozvod. Jídlo v tomto případě může přinášet náhradní uspokojení a pacient zvýší jeho množství, preferuje sladké nebo tučné pokrmy. Další poruchou jídelního chování je záchvatovité přejídání, kdy pacient zažívá pocit slasti z přejedení, který střídá následný pocit viny, studu a úzkosti. Nedochozí zde ale k touze po vyprázdnění po přejedení. Záchvatovité přejídání je nejtypičtější zástupce poruch příjmu potravy u obézních pacientů. U mentální bulimie dochází k výrazné touze po vyprázdnění po záchvatu žravosti. Pacienti buď zneužívají laxativa nebo zvrací po najedení. Mentální bulimie je závažnou komplikací a kontraindikací bariatrického výkonu (Matoulek, 2019; Owen, 2012).

U obézních pacientů se často setkáváme se subdepresivním laděním nebo již rozvinutou depresivitou. Tyto stavy psychiky velmi negativně ovlivňují motivaci pacienta ke změně ve stravování, v pohybové aktivitě a mohou vést naopak k přírůstku váhy. V procesu terapie nadváhy a obezity je důležité si uvědomovat psychické rozpoložení pacienta, pátrat po známkách depresivity a neváhat doporučit také psychologickou pomoc. V rámci multidisciplinární spolupráce může být role psychologa vítaná a v některých případech nezastupitelná (Owen, 2012).

2.1.4 Komplikace obezity

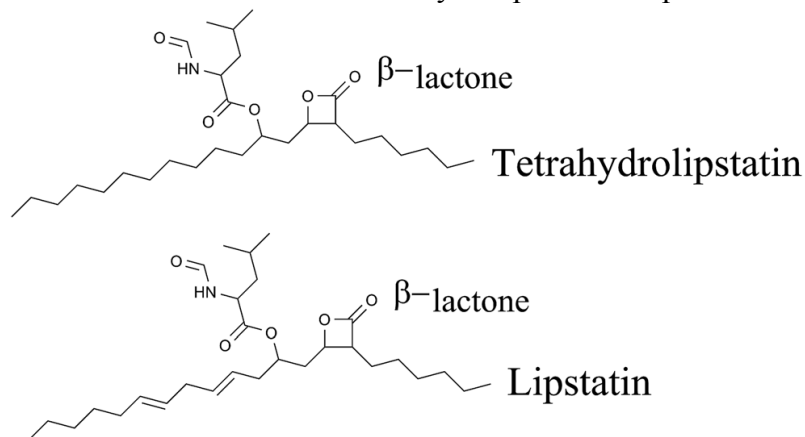
Obezita jako onemocnění a také jako rizikový faktor dává vzniku řadě přidružených komplikací. Sama zvýšená tělesná hmotnost je příčinou mechanických komplikací, kterými jsou nemoci kloubů a páteře v důsledku jejich nadměrného přetížení, dušnost, hypertrofie srdce a syndrom spánkové apnoe. Metabolické komplikace obezity jsou vázané na metabolický syndrom a působí tedy dyslipidémií, hypertenzi nebo například diabetes. Konkrétně pak metabolické komplikace způsobují syndrom ektopického ukládání tuku s lokalizací steatózy nejčastěji v játrech, svalech, pankreatu a dalších orgánech. Orgánová obezita se podílí na dysfunkci orgánů a například periadventiciální tuk participuje na rozvoji aterosklerózy a hypertenze. Obezita dále způsobuje systémový zánět, který je stimulovaný produkty tukové tkáně pocházejícími z dysfunkčních adipocytů nebo z krevních elementů, které infiltrují tukovou tkáň. Metabolickou komplikací obezity je inzulinorezistence tukové tkáně, hyperinzulinémie a vyšší produkce tukových látek. Množství tukových buněk se v dospělosti nezvyšuje, buňky jen hypertrofují. S rostoucími buňkami se zvyšuje obsah triacylglycerolů a mění se také struktura membrán, kdy klesá množství membránového cholesterolu a dochází k aktivaci membránových receptorů způsobujících kaskádu dějů. Tato kaskáda vede ke změně exprese genů pro adipokininy a na tomto podkladě ubývá ochranných adipokininů a přibývá patogenních.

Komplikace obezity se často kumulují a obézní pacient poté v konečných fázích života trpí mnoha onemocněními, které mu výrazně omezují jeho život (Svačina, 2010).

2.2 Orlistat

Orlistat se řadí mezi periferně působící léčiva používaná k terapii nadváhy a obezity. Chemicky je orlistat definován jako tetrahydrolipstatin, derivát lipstatinu, ve kterém jsou na jeho řetězci hydrogenovány dvě dvojné vazby. Lipstatin je produktem bakterie *Streptomyces toxytricini*, která se vyskytuje v půdě (Kumar & Dubey, 2015).

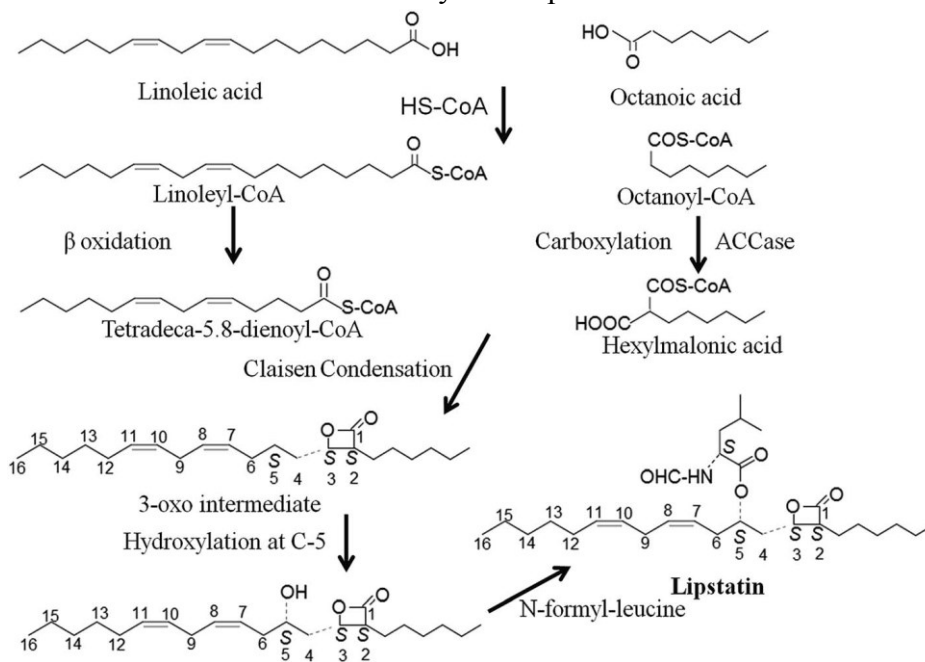
Obr.1 Strukturální vzorec tetrahydrolipstatinu a lipstatinu



(Kumar & Dubey, 2015)

Prekurzory pro biosyntézu lipstatinu jsou kyselina linolová a kyselina oktanová. Biosyntéza je sledem několika chemických reakcí a přes několik meziproductů následně dochází k hydroxylaci a interakci s N-formyl-leucinem za vzniku lipstatinu (Kumar & Dubey, 2015).

Obr.2 Biosyntéza lipstatinu



(Kumar & Dubey, 2015)

Lipstatin je hydrogenován za vzniku nasycené molekuly tetrahydrolipstatinu (Kumar & Dubey, 2015).

Orlistat je indikován k léčbě nadváhy a obezity u dospělých pacientů s BMI, který je roven nebo vyšší než 28 kg/m². Terapie orlistatem je doporučována v kombinaci s mírně nízkokalorickou dietou a dietou s nižším obsahem tuků. Dieta a pohybová aktivita zůstává stále nedílnou součástí programu snižování tělesné hmotnosti a doporučuje se zahájit dietu a cvičení ještě před začátkem léčby orlistatem (Souhrn údajů o přípravku Orlistat Sandoz, 2019; Suchopár, 2011).

2.2.1 Farmakokinetika

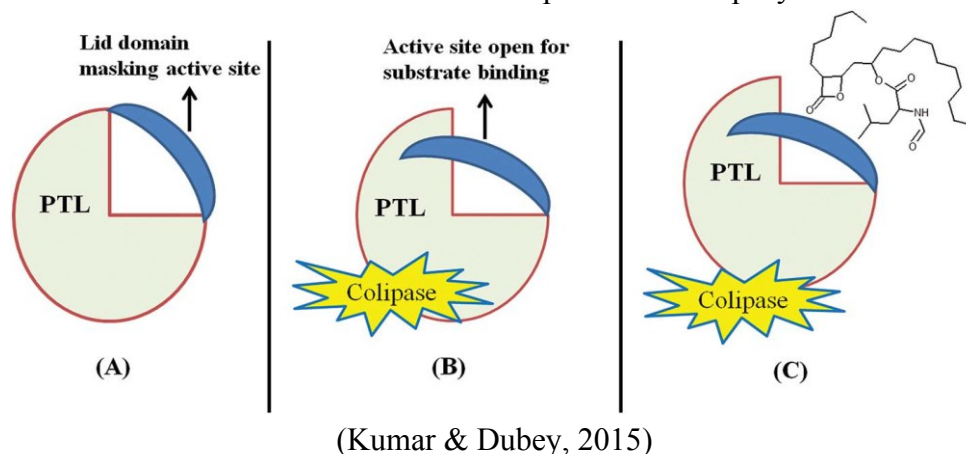
Množství vstřebaného orlistatu je velmi malé a při terapeutické dávce je nezměněný orlistat v plazmě nacházen pouze sporadicky. Nedochází tak ani k jeho kumulaci. Tím, že se orlistat téměř nevstřebává je jeho použití možné i u pacientů s poruchou funkce jater nebo ledvin a není ani potřeba u těchto pacientů upravovat jeho dávkování. Distribuční objem orlistatu nelze určit, jelikož se absorbuje minimálně a nemá definovanou systémovou farmakokinetiku. Orlistat se pravděpodobně metabolizuje ve stěně trávicího traktu na dva hlavní metabolity M1 a M3, které tvoří asi 42 % celkové plazmatické koncentrace absorbovaného podílu orlistatu, který je ovšem minimální. Metabolity M1 a M3 mají ve své chemické struktuře otevřený β -laktonový kruh, a tak mají velmi nízkou inhibiční aktivitu k lipáze a jsou považovány za farmakologicky neúčinné. Orlistat je vylučován převážně stolicí a doba za kterou je z organismu úplně vyloučen je 3–5 dní (Souhrn údajů o přípravku Orlistat Sandoz, 2019).

2.2.2 Mechanismus účinku

Orlistat je specifický, dlouhodobě působící inhibitor lipáz trávicího traktu. Místem působení je lumen žaludku a tenkého střeva, kde orlistat vytváří kovalentní vazbu s aktivním serinovým místem žaludeční a pankreatické lipázy. Takto inaktivovaný enzym již není schopen hydrolyzovat tuk obsažený ve stravě ve formě triglyceridů a přeměnit jej na vstřebatelné mastné kyseliny a monoglyceridy (Souhrn údajů o přípravku Orlistat Sandoz, 2019; Suchopár, 2011).

Pro účinek orlistatu je nezbytný β -laktonový kruh v jeho chemické struktuře. Při inaktivní konformaci enzymu je jeho aktivní místo maskováno. Po kontaktu s micelami žlučových solí a kolipázy (kofaktor enzymatické aktivity) se aktivní místo lipázy otevírá a je připraveno pro navázání substrátu. Při léčbě orlistatem dochází v tento moment k interakci mezi serinovou aminokyselinou v aktivním místě enzymu a mezi β -laktonovým kruhem tetrahydrolipstatinu. Následkem této reakce se stává lipáza katalyticky neaktivní a nedochází tak k hydrolyze triglyceridů obsažených v potravě (Kumar & Dubey, 2015).

Obr.3 Znázornění inhibice pankreatické lipázy



Při terapeutických dávkách orlistatu se zamezí vstřebání asi jedné třetiny v potravě přijatých triglyceridů, kdy následná steatorea vede ke snížení kalorického příjmu a má výchovný efekt, jelikož pacienta usměrňuje k zásadnímu snížení množství tuku v potravě. Po perorálním podání orlistatu téměř nedochází k jeho vstřebání a přibližně 97 % podané dávky odchází stolicí. Farmakokinetické vlastnosti jsou proto až na výjimky nevýznamné (Hainer, 2011; Švihovec et al., 2018).

2.2.3 Dávkování, kontraindikace a nežádoucí účinky

Volně prodejný orlistat by měl být podáván v dávce 60 mg třikrát denně bezprostředně před, v průběhu nebo do jedné hodiny po hlavním jídle. V průběhu 24 hodin se neužívají více než tři tobolky orlistatu 60 mg. Vzhledem k doporučenému dávkování třikrát denně je vhodné, aby byl denní příjem sacharidů, bílkovin a tuků rozdělen do tří hlavních jídel. Pokud pacient jídlo vynechal nebo pokud jídlo neobsahovalo tuk, je třeba dávku orlistatu vynechat. Je tedy možné do jídelníčku zařadit mezi hlavní jídla svačiny z potravin, které neobsahují tuk. Při léčbě orlistatem se doporučuje, aby byl pacient nutričně vyvážený, mírně nízkokalorické dietě, která bude obsahovat do 30 % kalorií z tuků. Z důvodu nižšího vstřebávání tuků při léčbě orlistatem se může potenciálně snížit absorpce vitamínů rozpustných v tucích, proto je vhodné tyto vitamíny suplementovat vhodným multivitaminovým doplňkem užívaným před spaním. Celková doba léčby orlistatem by neměla přesáhnout dobu šesti měsíců, a pokud u pacienta není dosaženo snížení tělesné hmotnosti během dvanácti týdnů, je vhodné se poradit s lékařem nebo lékárníkem o dalším postupu (Souhrn údajů o přípravku Orlistat Sandoz, 2019; Suchopár, 2011).

Mezi absolutní kontraindikace užívání orlistatu patří hypersenzitivita na orlistat nebo na kteroukoli pomocnou látku. Dále chronický malabsorpční syndrom, cholestáza, současná léčba warfarinem, jinými perorálními antikoagulancii nebo cyklosporinem. Jelikož nejsou k dispozici klinické údaje o bezpečnosti podávání orlistatu v době těhotenství a kojení, je

v tomto období jeho podávání kontraindikované. Podávání se také nedoporučuje osobám mladším osmnácti let (Souhrn údajů o přípravku Orlistat Sandoz, 2019; Suchopár, 2011).

Zvýšenou pozornost vyžadují pacienti užívající perorální antidiabetika, antihypertenziva a léky ovlivňující hladinu cholesterolu. Při užívání orlistatu může docházet k lepší kontrole diabetu a snížení hmotnosti vede ke zlepšení krevního tlaku a hypercholesterolemie. Je proto možné, že u pacientů užívajících tyto léky nastane potřeba úpravy jejich dávkování. Při souběžném užívání orlistatu a levothyroxinu se může vyskytnout hypotyroidismus nebo dojít k jeho zhoršené kontrole. K tomuto stavu může docházet z důvodu snížené absorpce jodidových solí nebo levothyroxinu. V tomto případě se oba léky užívají v rozdílnou denní dobu a může se také upravit dávkování levothyroxinu za kontroly lékaře.

Dohled lékaře při léčbě orlistatem je nutný u pacientů užívajících antiarytmikum amiodaron, u pacientů s epilepsií, u kterých orlistat může snižovat absorpci například valproátu nebo lamotriginu a zvyšovat tak riziko vzniku záchvatu. Dále může orlistat snižovat absorpci antiretrovirotik, a tak negativně ovlivňovat léčbu HIV. U pacientů užívajících antidepresiva, antipsychotika a benzodiazepiny bylo zjištěno zhoršení jejich stavu, které se časově shodovalo se zahájením léčby orlistatem. Zde by měl být zvážen přínos užívání orlistatu vzhledem k možnému zhoršení kompenzace těchto pacientů.

Pacientky ve fertilním věku, které současně s orlistatem užívají perorální antikoncepci je potřeba upozornit, že při závažnějším průjmu může orlistat snížit dostupnost užívaných kontraceptiv a vést tak k nechtěnému otěhotnění.

Nejčastější nežádoucí účinky orlistatu jsou gastrointestinální povahy a přímo souvisí s jeho mechanismem účinku. Nežádoucí účinky se objevují obvykle na počátku léčby (v prvních třech měsících) a většina pacientů uvedla pouze jednu příhodu. Dodržování diety s nižším obsahem tuků snižuje pravděpodobnost nežádoucích účinků na gastrointestinální trakt. Z dostupných údajů se mezi velmi časté nežádoucí účinky řadí olejovité špinění z konečníku, únik stolice při flatulenci, nucení na stolicí, mastná nebo olejovitá stolice, olejovité vyprazdňování, flatulence a měkká stolice. Mezi časté nežádoucí účinky patří bolest břicha, inkontinence stolice, vodnatá stolice a zvýšení defekace. Dále se mezi časté nežádoucí účinky řadí úzkost, která může vzniknout sekundárně v důsledku obav z účinků orlistatu na gastrointestinální trakt (Souhrn údajů o přípravku Orlistat Sandoz, 2019).

Nežádoucí účinky orlistatu na trávicí trakt se mohou zmírnit přidáním přírodní vlákniny do stravy. Psyllium je schopno absorbovat volné olejové částice (Hainer, 2011).

2.2.4 Ovlivnění diabetu a kardiovaskulárního rizika

Snížení kardiovaskulárních a metabolických rizik při léčbě orlistatem převážně souvisí s redukcí viscerálního tuku. Po užívání orlistatu dochází k signifikantně většímu poklesu obvodu pasu (-7,3 cm) než po užívání placebo (-4,5 cm).

V léčbě obézních diabetiků orlistat vyvolává vyšší pokles glykemie, glykovaného hemoglobinu (u obézních diabetiků léčených orlistatem po dobu 24-57 týdnů se snížila koncentrace glykovaného hemoglobinu o 0,5 %), celkového cholesterolu a LDL-cholesterolu oproti placebem kontrolované skupině. Dále orlistat umožňuje snížit u pacientů dávku perorálních antidiabetik typu sulfonylurey. U obézních diabetiků 2. typu léčených inzulinem byl po roce podávání orlistatu pokles hmotnosti třikrát vyšší než u pacientů užívajících placebo, i když terapie inzulinem nárůst hmotnosti podporuje. Terapie orlistatem má z hlediska vzniku diabetu protektivní charakter, kdy zabraňuje jeho manifestaci u osob s porušenou glukózovou tolerancí a orlistat má také schopnost navodit normalizaci glukózové tolerance.

Orlistat příznivě ovlivňuje i kardiovaskulární rizika spojená s obezitou. Metaanalýza klinických hodnocení s orlistatem prováděných do roku 2007 uvádí průměrný pokles systolického (o -1,8 mm Hg) i diastolického krevního tlaku (o -1,6 mm Hg). Orlistat také příznivě ovlivňuje hladinu cholesterolu. Koncentrace celkového cholesterolu průměrně klesá o -0,30 mmol/l, koncentrace LDL-cholesterolu klesá o -0,34 mmol/l. Koncentrace HDL-cholesterolu se při terapii orlistatem signifikantně nemění. Zatím ještě nejsou k dispozici žádné údaje o ovlivnění kardiovaskulární morbidity a mortality při jeho dlouhodobém užívání a celková doba léčby orlistatem je omezena na šest měsíců (Hainer, 2011).

2.3 Doplnky stravy ke snížení hmotnosti

Doplňky stravy patří obecně mezi významnou kategorii potravin. Jejich hlavním účelem je doplnění stravy o látky, které mohou být v obvyklé stravě člověka v nedostatku. Doplnky stravy jsou koncentrovanými zdroji vitaminů, minerálních látek nebo látek s výživovým či fyziologickým účinkem. Na trhu jsou doplňky stravy k dispozici v podobě tobolek, pastilek, tablet, kapslí, v tekutých formách v podobě kapek, ampulí a dalších formách. Pro doplňky stravy platí stejné legislativní předpisy jako pro ostatní druhy potravin, především český zákon o potravinách a evropská nařízení týkající se potravin. Dozorujícím orgánem, který je kompetentní pro kontrolu doplňků stravy, je Státní zemědělská a potravinářská inspekce. Státní zemědělská a potravinářská inspekce kontroluje jejich zdravotní bezpečnost z hlediska kontaminantů (například olovo, kadmium, rtuť) a z hlediska obsahu nepovolených a nebezpečných látek. U doplňků stravy je také kontrolováno jejich označování a používání zdravotních tvrzení na obalech těchto produktů. Je zakázáno připisovat těmto výrobkům vlastnosti týkající se prevence, léčby nebo vyléčení choroby. Pravdivost všech tvrzení posuzuje Evropský úřad pro bezpečnost potravin (Dostálová & Kadlec, 2014).

2.3.1 Extrakt z listu zeleného čaje

2.3.1.1 Čajovník čínský

Čajovník čínský (*Camellia sinensis*) je řazen mezi stálezelené kulturní rostliny, které mají původ v jižní a jihovýchodní Číně a přilehlých území Vietnamu, Laosu, Barmy a Indie. Rostlina je pěstována jako keř nebo strom na plantážích v tropických a subtropických oblastech v různých nadmořských výškách po celém světě. Čajovník čínský je rostlina s listy o různé velikosti, krátkými stonky, bílými květy (jsou podobné květům třešně) a s plody podobnými ořechu, ve skutečnosti to jsou dřevnaté trojpouzdré tobolky s jedním až třemi hnědými semeny. Lístky čajovníku jsou různě dlouhé zhruba 3–25 cm a široké jsou 1–10 cm. Pro listy čajovníku je charakteristické silné žebrovaní a jemné bílé chloupky na spodní straně listu, které jsou nejlépe viditelné na tipsech (nerozvinuté pupeny listů). Čajovník čínský kvete na podzim a celou zimu. Na plantážích se pěstuje ze semen nebo řízků. Semena se pěstují v pařeništích a na plantáže se přesazují po půl roce, řízky se na plantáže přesazují po osmi měsících od zakořenění. Po dvou letech jsou keře poprvé stříhány a teprve po třech letech je čajovník připraven na první sklizeň. Sklízí se vždy tipsy s přilehlými dvěma až pěti lístky a nejkvalitnější jsou tipsy s nejmladšími lístky a obsah tipsů je jedním z kritérií kvality čaje (Valíček, 2002).

Obr.4 Čajovník čínský



(Köhler, 1897)

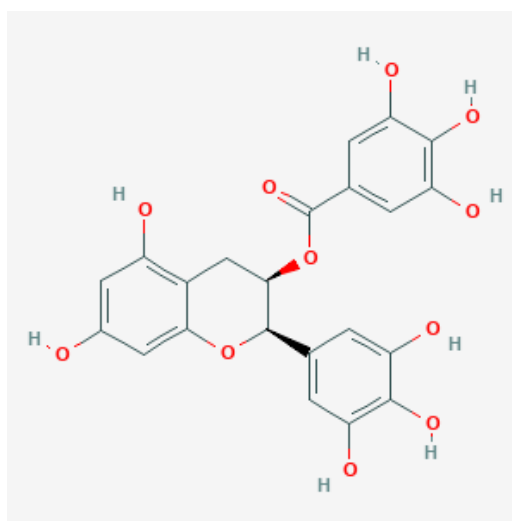
Po sklizni se listy čajovníku dále zpracovávají a jednou z fází zpracování je fermentace. Fermentace je přirozený kvasný proces, který začne probíhat prakticky hned po utržení lístků od rostliny. Jedná se o oxidaci polyfenolů, které tvoří asi 30 % čajového listu a dochází při ní ke změně chemických vlastností. Obsahové látky zeleného čaje, který není fermentován jsou proteiny (15-20 %), aminokyseliny (3 %), sacharidy (5 %), kyselina askorbová, vitamíny skupiny B, purinové báze (kofein, 2-4 %, theobromin, theofylin), glykosidy, alifatické a aromatické alkoholy, fenolické látky, fenolové kyseliny (kávová, chlorogenová), trísloviny (gallotaniny), flavonoidy (flavanoly, flavany - epigallokatechin gallát - EGCG, 5-12 %, epikatechin gallát - ECG, 1-5 %, digalláty, epikatechin, 0,2-2 %, katechin a gallokatechin), proanthocyanidiny (Valíček, 2002).

V souvislosti s redukcí hmotnosti a spalováním tuků je nejvíce diskutovaný flavonoid epigallokatechin gallát (dále jen „EGCG“).

2.3.1.2 EGCG

EGCG je polyfenol patřící do skupiny katechinů, hojně se vyskytujících v zeleném čaji. Po chemické stránce se jedná o ester kyseliny gallové a epigallokatechinu.

Obr.5 Chemická struktura EGCG



(PubChem Epigallocatechin gallate, 2021)

EGCG je považován za nejvíce bioaktivní složku v zeleném čaji příznivě působící na lidské zdraví. Uvažuje se, že jeho působení na snížení tělesné hmotnosti je na základě snížení diferenciaci a proliferaci adipocytů během lipogeneze. Výsledky klinických hodnocení potvrzující jeho antiobezitické působení jsou zatím nejednoznačné. Je prokázáno, že podávání extraktu zeleného čaje obézním pacientům vedlo ke snížení celkového cholesterolu, LDL cholesterolu a triglyceridů. Klinické hodnocení porovnávající 35 obézních subjektů s metabolickým syndromem po dobu 8 týdnů uvádí pokles tělesné hmotnosti o -2,5 kg a BMI o -1,9 kg/m² oproti kontrolní skupině, kterým byla místo zeleného čaje nebo extraktu ze zeleného čaje podávána voda. Na druhé straně klinické hodnocení porovnávající 78 obézních žen, které výzkumníci rozdělili do dvou skupin, z nichž jedné skupině byl podáván po dobu 12 týdnů extrakt ze zeleného čaje s obsahem EGCG 302 mg a druhé skupině bylo podáváno placebo. Rozdíl v hmotnostním úbytku v této studii byl 0,3 % (0,15 kg). Stejní výzkumníci následně provedli další klinické hodnocení, ve kterém rozdělili 102 obézních žen do dvou skupin. První skupině byl podáván po dobu 12 týdnů extrakt ze zeleného čaje s obsahem EGCG 856, 8 mg a druhé skupině bylo podáváno placebo. Po takto vysokých dávkách extraktu došlo ke snížení tělesné hmotnosti průměrně o -1,1 kg a BMI o -0,4 kg/m² oproti kontrolní skupině (Basu et al., 2010; Chen et al., 2016).

2.3.2 Extrakt z plodu *Garcinia cambogia*

2.3.2.1 *Garcinia cambogia*

Garcinia cambogia je malý až středně velký strom, který může dorůst až dvacet metrů. Původem pochází ze země jihovýchodní Asie. Listy garcinie jsou tmavě zelené, lesklé, vejčité a až 9 cm dlouhé. Plody jsou malé (2,5-4 cm) zelené, po dozrání žluté až červené a podobají se malé dýni. *Garcinia* kvete v horkém období a její plody dozrávají v období dešťů. Slupka ze sušeného plodu má výrazně kyselou chuť a v asijských zemích se používá jako koření a ochucovadlo nebo v kombinaci se solí ke konzervaci ryb. Mezi obsahové látky slupky z plodu patří organické kyseliny, benzofenony a xantony. Pro její potenciální antiobezitický účinek je garcinie využívána pro obsah kyseliny hydroxycitronové (Raina et al., 2021).

Obr.6 *Garcinia cambogia*

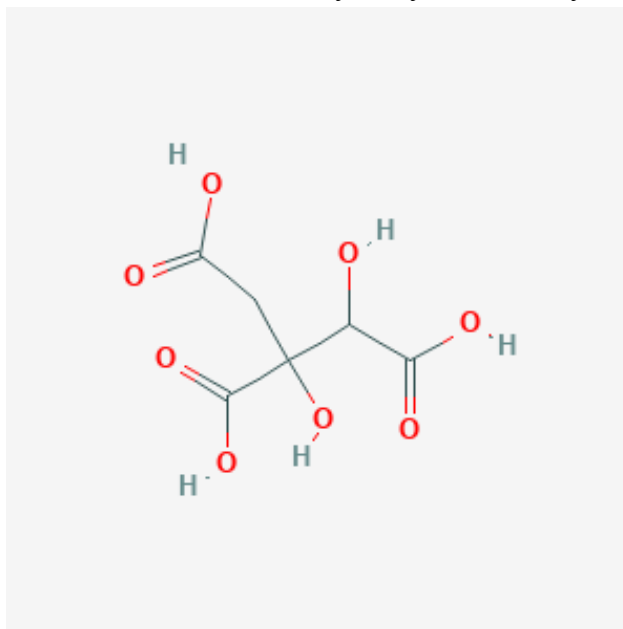


(Burnett, 1842)

2.3.2.2 Kyselina hydroxycitronová

Kyselina hydroxycitronová je substitučním derivátem kyseliny citronové, kdy na jejím uhlíkovém řetězci byly nahrazeny dva vodíkové atomy -OH skupinou.

Obr.7 Chemická struktura hydroxycitronové kyseliny



(PubChem Hydroxycitric acid, 2021)

Potenciální účinek kyseliny hydroxycitronové na redukci hmotnosti spočívá ve snížení chuti k jídlu a v inhibici enzymu adenosintrifosfát citrát-lyáze. Blokáda tohoto enzymu vede ke snížení hladiny cholesterolu obsaženého v lipoproteinech o nízké hustotě v krvi a také dalších tukových látek vytvářených v játrech. Na základě výsledků systematického přehledu bylo zjištěno, že doplňky stravy s obsahem extraktu z plodu *Garcinia cambogia* snížily tělesnou hmotnost v průměru o -1,34 kg a BMI o -0,99 kg/m² oproti placebo. Přehled hodnotil osm klinických hodnocení s celkovým počtem 530 subjektů. Zároveň byla provedena metaanalýza dávky extraktu, ze které vyplynulo, že není přímá souvislost mezi dávkou extraktu a změnami v tělesné hmotnosti. Subjektům byla podávána dávka extraktu v rozmezí 166-4667 mg za den po dobu 8-12 týdnů (Golzarand & Omidian & Toolabi, 2020).

2.3.3 Extrakt z hořkého pomeranče

2.3.3.1 Pomerančovník hořký

Pomerančovník hořký (*Citrus aurantium*) je stálezelený, subtropický, trnitý strom. Dorůstá do výšky deseti metrů a za původní oblast tohoto stromu je považována jihovýchodní Asie a sever Indie. Větve pomerančovníku mají šedohnědou kůru a až 8 cm dlouhé trny. Listy jsou vejčité až eliptické, kožovité a na svrchní straně tmavě zelené. Pomerančovník má velké a voňavé květy, plodem je hesperidium (druh bobule) a v době zralosti má červenooranžovou barvu. Pomerančovník hořký poprvé kvete ve třech letech a plné plodnosti dosahuje v osmi letech. Z obsahových látek pomerančovník obsahuje alkaloidy (synefrin, octopamin, tyramin, hordemin a další), silice, polysacharidy, hořké flavonoidní glykosidy (například aurantiamarin, hesperidin), flavanony (neohesperidin, naringin), narkotin, nobiletin, aldehydy, kumariny, aminokyseliny, minerály, pektin, karotenoidy, vitaminy A, B₁, C, organické kyseliny a řadu dalších látek. Prvně zmiňovaný alkaloid synefrin je využíván v doplňcích stravy ke snížení tělesné hmotnosti (Ftorek, 2015).

Obr.8 Pomerančovník hořký

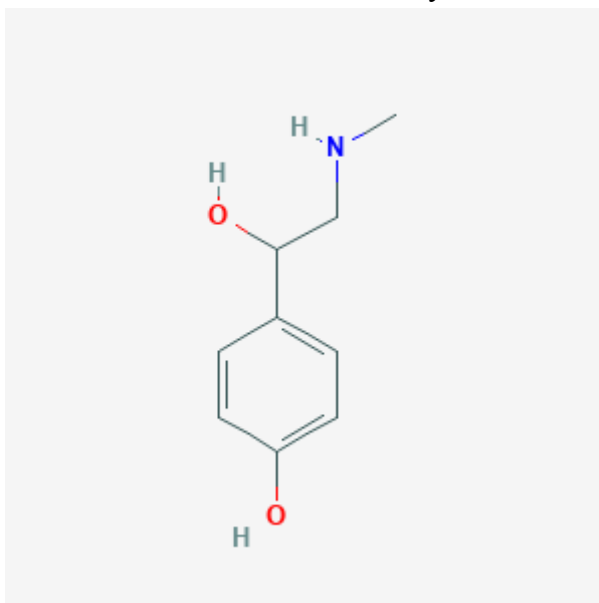


(Köhler, 1897)

2.3.3.2 Synefrin

Synefrin je alkaloid přirozeně se vyskytující v rostlinách, nejčastěji v citrusech. Nejvíce se jako zdroj synefrinu využívá pomerančovník hořký (*Citrus aurantium*), v jehož extraktu je ho obsaženo 0,1-0,3 % (1-3 mg/g). Základem molekuly synefrinu je fenethylaminový skelet podobný neurotransmiterům adrenalinu a noradrenalinu a vykazuje mírnou vazbu na β_3 adrenergní receptory.

Obr.9 Chemická struktura synefrinu



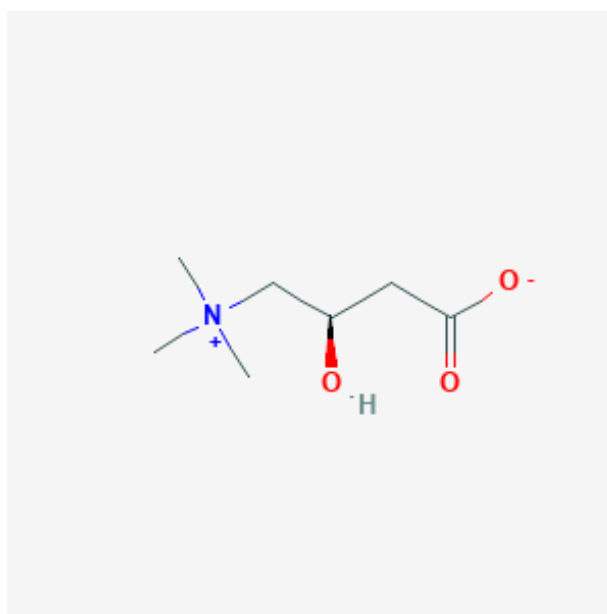
(PubChem Synephrine, 2021)

Přehled 23 publikovaných i nepublikovaných klinických hodnocení ve kterých přibližně 360 subjektů s nadváhou či obezitou konzumovalo extrakt z hořkého pomeranče s obsahem synefrinu v dávce 10-53 mg za den po dobu až 12 týdnů uvádí, že synefrin nevyvolává vážnější sympatomimetické nežádoucí účinky, jako jsou zvýšená srdeční frekvence, zvýšení krevního tlaku nebo změny na elektrokardiografu z důvodu nedostatečné vazby na α , β_1 a β_2 adrenergní receptory. Použití synefrinu samostatně nebo v kombinaci ukázalo, že dochází ke zvýšení klidového metabolismu, vyššímu energetickému výdeji a mírnému úbytku hmotnosti (Stohs & Preuss & Shara, 2012).

2.3.4. L-karnitin

Karnitin je kvartérní amoniová sloučenina, kterou organismus přijímá masitou a mléčnou potravou nebo ho tělo syntetizuje z aminokyselin lysinu a methioninu. Pro výživu myokardu a kosterních svalů je potřeba karnitinu vysoká, jelikož jsou k tomu zapotřebí tuky. Karnitin lidské tělo využívá jako přenašeč vyšší mastné kyseliny do matrix mitochondrie. Snížená hladina karnitinu v krvi byla pozorována u předčasně narozených dětí, při vrozeném deficitu karnitinu nebo jako komplikace hemodialýzy, kdy karnitin uniká do dialyzační tekutiny. V ostatních případech se snížená hladina karnitinu objevuje jen ve svalech, nikoliv v krvi. Karnitin se léčebně může využít k posílení myokardu nebo při onemocnění svalů s nízkou hladinou karnitinu (Ledvina & Stoklasová & Cerman, 2004).

Obr.10 Chemická struktura karnitinu



(PubChem L-carnitine, 2021)

Účinnost L-karnitinu při kontrole tělesné hmotnosti v preklinických studiích byla prokázána, výsledky z klinických studií posuzujících L-karnitin v souvislosti s redukcí hmotnosti se značně liší. Možnou účinnost karnitinu potvrzuje systematický přehled, který přezkoumal randomizovaná kontrolovaná klinická hodnocení, která byla publikována v letech 1990-2018 a celkově v nich bylo zařazeno 2703 subjektů. Z celkového počtu 9680 klinických hodnocení splnilo výběrová kritéria 43 studií. V každé z nich bylo nabráno 10-227 subjektů a suplementace L-karnitinem trvala 2-54 týdnů. Při suplementaci karnitinem došlo průměrně k poklesu hmotnosti o -1,129 kg a BMI se snížilo o -0,359 kg/m². L-karnitin naopak neměl vliv na obvod pasu nebo na procentuální obsah tuku v těle. Formy karnitinu jako jsou karnitin tartrát nebo acetyl-karnitin neměli na redukcii hmotnosti a BMI žádný vliv. Suplementace L-karnitinem ve studiích snížila tělesnou hmotnost a BMI bez lineární závislosti na dávce karnitinu. Je třeba provést další klinická hodnocení pro prokázání účinnosti L-karnitinu a stanovení potřebné denní dávky (Askarpour et al., 2020).

2.3.5 Glukomannan

2.3.5.1 Zmijovec indický

Zmijovec indický (*Amorphophallus konjac*) je vytrvalá rostlina pěstovaná v subtropické a tropické oblasti východní až jihovýchodní Asie, od Japonska a Číny až po Indonésii. Typické pro tuto rostlinu je, že roste z velké hlízy, která může mít v průměru až 25 cm. V době květu tvoří květenství silně zapáchající látky, které lákají hmyz k opylování. Zmijovec je nejčastějším zdrojem glukomannanu, kterého obsahuje hlíza 49-60 %. Dalšími obsahovými látkami jsou z 10-30 % škrob, 2-7 % anorganických látek (hliník, vápník, chrom, železo, hořčík, fosfor, draslík), 3-5 % sacharidů a další organické látky (vitamíny skupiny B, β -karoten, cholin, serotonin a jeho deriváty, alkaloidy, saponiny) (Navrátilová, 2019).

Obr.11 Zmijovec indický

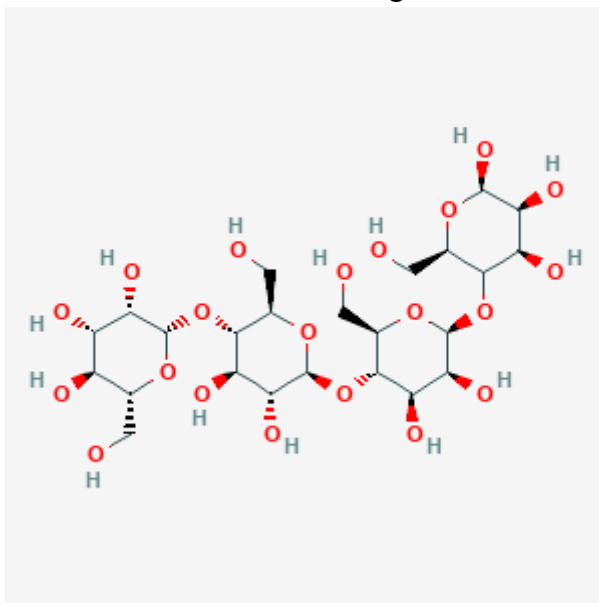


(Fitch, 1875)

2.3.5.2 Glukomannan

Glukomannan se řadí mezi polysacharidy, je to hemicelulózová složka v buněčné stěně některých druhů rostlin. Je ve vodě rozpustný a v potravinářství se používá jako emulgátor a zahušťovadlo. Chemickou strukturu tvoří polymer složený z D-mannózy a D-glukózy (Sirotkin, 2021).

Obr.12 Chemická struktura glukomannanu



(PubChem Glucomannan, 2021)

Glukomannan je charakteristický svou schopností vázat vodu a vytvářet gel. Je schopen absorbovat sacharidy, bílkoviny a cholesterol. Tím může ovlivňovat metabolismus sacharidů a tuků. Glukomannan může sloužit také jako prebiotikum pro střevní mikrobiom. Užívání glukomannanu může být spojeno s trávicími obtížemi jako je nadýmání, průjem a podobně. Některé studie poukazují na redukci hmotnosti při užití glukomannanu v denní dávce 2-4 g. Systematický přehled a metaanalýza 9 randomizovaných, kontrolovaných klinických hodnocení s 273 subjekty statisticky významný pokles hmotnosti oproti placebo neprokázali. Redukce hmotnosti byla v průměru o -0,22 kg. Glukomannan byl ve většině studií podáván 8 týdnů, v jedné 12 týdnů, z tohoto důvodu jsou potřeba studie trávající delší dobu s kvalitními daty (Onakpoya & Posadzki & Ernst, 2014; Sirotkin, 2021).

2.3.6 Extrakt z plodu pepřovníku černého

2.3.6.1 Pepřovník černý

Pepřovník černý (*Piper nigrum*) původem pochází z jihozápadní Indie, dnes je rozšířen do řady tropických zemí, zejména v jihovýchodní Asii, ale i Brazílii. Pepřovník je ovíjivá liána se ztloustlými nody, na bázi zdřevnatělá. Listy jsou řapíkaté, střídavé a tvar čepele je vejčitý. Jsou 10-15 cm dlouhé. Květenství vyrůstá z nodu. Plod pepřovníku je kulovitá bobule, v době zralosti červená, obsahující pouze jediné semeno. Pepř je nejrozšířenějším kořením na světě, obsahuje 2-7,4 % piperinu (Grulich, 2011).

Obr.13 Pepřovník černý

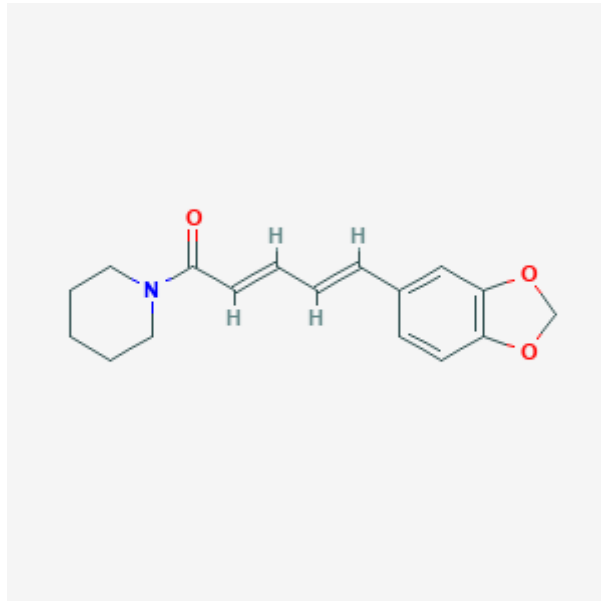


(Fitch, 1832)

2.3.6.2 Piperin

Alkaloid obsažený v plodu pepřovníku černého. Je špatně rozpustný ve vodě a musí být extrahován organickými rozpouštědly. Právě piperin je zodpovědný za pálivost a štiplavost pepře.

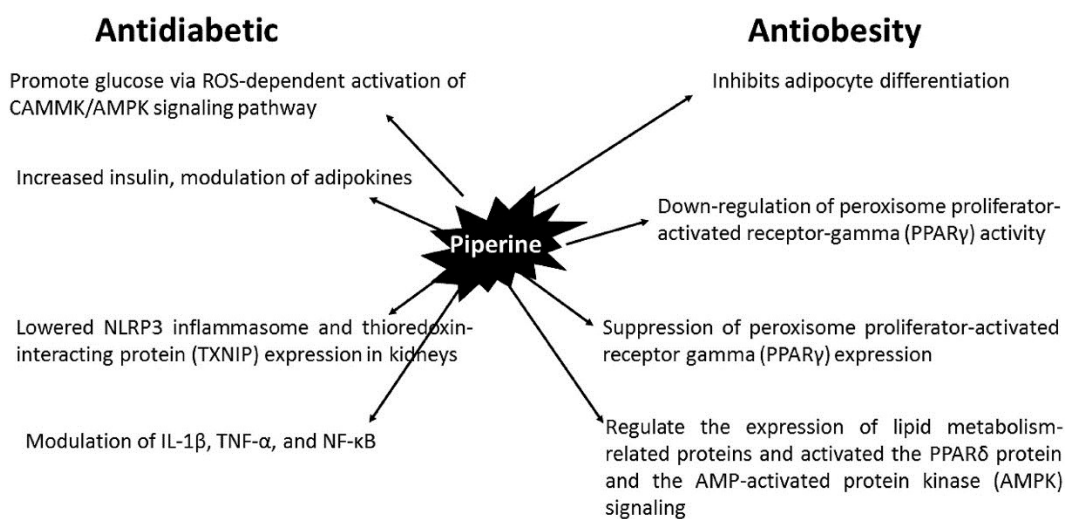
Obr.14 Chemická struktura piperinu



(PubChem Piperine, 2021)

Alkaloid piperin je ceněný pro svůj potencionálně příznivý vliv na lidský organismus. Kromě možného jiného využití bývá také součástí doplňků stravy na redukci tělesné hmotnosti. Na nadváhu a obezitu může piperin působit různými mechanismy, nicméně tyto mechanismy byly zatím ověřeny na zvířecích modelech (myši, potkani, krysy). Piperin inhibuje diferenciaci adipocytů, reguluje expresi proteinů souvisejících s metabolismem lipidů, snižuje koncentraci sérového cholesterolu, leptinu, lipázy, celkových lipidů a lipoproteinového cholesterolu s nízkou hustotou. V budoucnu je potřeba provést klinická hodnocení s lidskými subjekty (Haq et al., 2021).

Obr.15 Antidiabetické a antiobezitické působení piperinu



(Haq et al., 2021)

2.3.7 Chrom

Pro lidský organismus je chrom ultrastopovým prvkem. Trojmocný chrom je esenciální biogenní prvek, který se podílí na ovlivnění glycidového a lipidového metabolismu. Naopak šestimocný chrom je neurotoxický, karcinogenní a může působit i jako alergen. Koncentrace chromu v séru je velice nízká, pohybuje se v rozmezí 0,2-1,0 nmol/l. Chromodulin, intracelulární peptid se čtyřmi atomy chromu, zesiluje signální účinek inzulinu. Suplementace chromem je vhodná u osob s deficitem, což se vyskytuje zejména u diabetiků 2. typu a má prokazatelný efekt. U osob s metabolickým syndromem může chrom příznivě ovlivňovat inzulinovou rezistenci, hyperinzulinismus a také přidružené poruchy lipidového metabolismu. Doporučená denní dávka chromu je 200-400 µg v organické podobě a jako nejlépe využitelný se jeví chrom vázaný z extraktu kvasnic. Nejbohatšími potravinami na chrom jsou obiloviny, hrášek, brokolice, kvasinky, borůvky a koření (Rokyta, 2016).

2.3.8 Extrakt z kořene *Coleus forskohlii*

2.3.8.1 *Coleus barbatus*

Coleus barbatus (někdy známý pod synonymem *Plectranthus barbatus*) česky kopřivěnka je vytrvalá bylina podobající se mátě, která roste na svazích hor Indie a Nepálu. Dorůstá výšky až dva metry, má charakteristické listy s purpurovým středem a zeleným okrajem a špičaté světle fialové až modré květy. Bylina má intenzivní vůni připomínající kafr. *Coleus barbatus* je tradiční bylinou indické Ájurvédy a je zdrojem forskolinu (Gololobovová, 2019).

Obr.16 *Coleus barbatus*

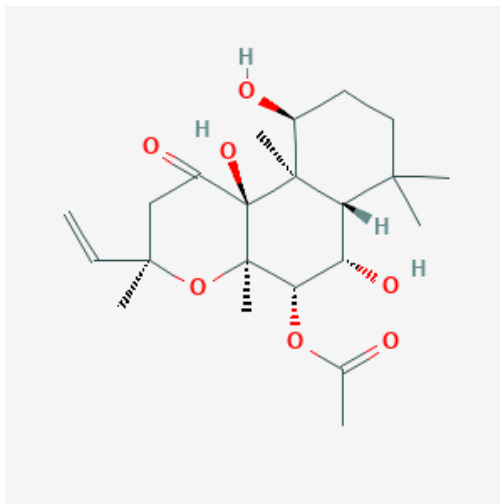


(Paxton, 1841)

2.3.8.2 Forskolin

Forskolin je diterpen izolovaný z kořene rostliny *Coleus barbat*. Potenciální účinek forskolinu na lidský organismus spočívá v podpoře tvorby cyklického adenosinmonofosfátu (dále jen „cAMP“), látky nezbytné pro buněčnou signalizaci, takzvaného druhého posla, který umožňuje buňce přijímat informace z vnější. Forskolin aktivuje v těle enzym adenylátcyklázu, která je pro tvorbu cAMP nezbytná. Skrze cAMP je možné ovlivnit metabolismus a tělesný tuk pomocí zvýšením svalové hmoty a metabolické aktivity. Dávka forskolinu pro člověka se pohybuje mezi 10-25 mg dvakrát denně a extrakty jsou nejčastěji standardizovány na 10% obsah forskolinu (Ríos-Hoyo & Gutiérrez-Salmeán, 2016; Stohs & Badmaev, 2016).

Obr.17 Chemická struktura forskolinu



3. Praktická část

3.1 Cíl výzkumu

Cílem této práce je rozbor nejprodávanějších doplňků stravy určených ke snížení tělesné hmotnosti na českém trhu. Doplňky stravy jsou porovnány ve smyslu jejich složení, množství obsahových látek a také je porovnána jejich cena. Porovnávaná cena je přepočtena na cenu za jeden den užívání přípravku. U doplňků stravy, které patří shodně mezi nejprodávanější na e-shopu i v kamenné lékárně, je porovnána cena, za kterou je možné tyto přípravky na obou místech zakoupit.

Tyto druhy doplňků stravy jsou v současné době často využívány při redukci hmotnosti vzhledem k jejich propagaci v nejrůznějších médiích a také z důvodu stále se zvyšujících nároků společnosti na štíhlou postavu. U pěti nejprodávanějších přípravků v lékárně jsou uvedeny počty vydaných kusů za období 13 měsíců.

V práci jsou porovnány i volně prodejné léky určené ke snížení hmotnosti. Konkrétně se jedná o přípravky s účinnou látkou orlistat od firem Teva a Sandoz. Jiní výrobci nebo účinné látky v současné době nejsou na českém trhu dostupné.

Před provedením výzkumu byly stanoveny čtyři hlavní výzkumné otázky, na základě kterých, byla zpracována nasbíraná data.

Otázka č.1: Jaké je složení nejprodávanějších doplňků stravy používaných k redukci hmotnosti a jsou některé složky v těchto přípravcích shodné?

Otázka č.2: Platí u ceny vybraných doplňků stravy předpoklad, že čím dražší přípravek je, tím má v denní dávce vyšší množství obsahových látek?

Otázka č.3: O kolik se liší cena při nákupu porovnávaných přípravků na e-shopu a přímo v lékárně a je tento rozdíl maximálně 25 %?

Otázka č.4: Je rozdíl ve složení mezi léčivými přípravky s účinnou látkou orlistat a je rozdíl mezi cenou na e-shopu a v lékárně i v případě těchto registrovaných léčivých přípravků?

3.2 Metodika výzkumu

Výzkumná část práce je zaměřena na vybrané doplňky stravy používané při redukci hmotnosti v České republice. Formou základní kvalitativní analýzy je porovnáno jejich složení a následně kvantitativně porovnáno množství vyskytujících se složek, u kterých výrobce tvrdí, že nesou hlavní účinek daného přípravku. V práci je porovnána i cena vybraných doplňků stravy, která je přepočtena na cenu za den užívání přípravku. Práce je

zaměřena také na registrované volně prodejné léčivé přípravky na snížení tělesné hmotnosti. V práci jsou porovnány dva generické léčivé přípravky s obsahem účinné látky orlistat. Získaná data byla pomocí programů MS Word a MS Excel zpracována do tabulek a grafů. Ke zjištění počtu vydaných kusů v příslušné lékárně byla využita data z lékárenského programu Pharmis.

3.3 Charakteristika výzkumného vzorku

Práce hodnotí doplňky stravy užívané ke snížení tělesné hmotnosti. Doplňky stravy jsou vybrány záměrnou selekcí na základě dostupnosti těchto přípravků v síti lékáren Dr. Max v České republice. Na webových stránkách Dr. Max byly v kategorii Štíhlá linie a hubnutí seřazeny doplňky stravy dle nejprodávanějších ke dni 1. 3. 2021 a prvních pět přípravků je v této práci porovnáváno. Dalším kritériem výběru doplňku stravy bylo, že přípravek na svém obalu uvádí tvrzení, že je určen k redukci hmotnosti. Při řazení přípravků dle nejprodávanějšího je počítáno s možnou placenou propagací svého přípravku výrobcem. Aby tato možnost byla v rámci výzkumu minimalizována, bylo řazení v e-shopu porovnáno s prodeji těchto přípravků přímo v kamenné lékárně Dr. Max.

V práci byly hodnoceny tyto přípravky:

Pět nejprodávanějších doplňků stravy na webových stránkách Dr. Max

- Diterpex Rapid
- Forfemina Slim
- Astina Kilostop Balance
- Liftea Štíhlá linie
- Lipoxal Radical

Pět nejprodávanějších doplňků stravy v kamenné lékárně Dr. Max

- Forfemina Slim – 49 ks
- Diterpex Rapid – 25 ks
- Lipoxal Radical – 9 ks
- Bellasin effect – 7 ks
- Advance Garsin – 3 ks

Počty prodaných kusů pěti nejprodávanějších doplňků stravy v lékárně jsou za období 1. 3. 2020 – 31. 3. 2021. Přípravek Advance Garsin a všechny ostatní méně prodávané doplňky stravy na hubnutí nejsou běžně v příslušné lékárně skladem. Jsou

dostupné jen po individuálním objednání na žádost pacienta, proto jsou výdeje ostatních doplňků stravy v této lékárně minimální.

Složení a cena pěti nejprodávanějších doplňků stravy na e-shopu Dr. Max

Diterpex Rapid

Přípravek není určen pro děti, těhotné a kojící ženy. Nesmí se užívat spolu s léky na ředění krve a s opatrností s léky na vysoký krevní tlak. Neobsahuje lepek, škrob, laktózu a je vhodný pro vegetariány a vegany.

Na obalu výrobce uvádí, že je přípravek určen ke kontrole tělesné hmotnosti, metabolismu tuků, přispívá ke snížení tělesné hmotnosti a potlačení chuti k jídlu.

Kompletní složení a cena jsou uvedeny v tab.3 (Dr. Max lékárna, 2021).

Tab.3 Složení a cena doplňku stravy Diterpex Rapid

Diterpex Rapid	
Složení	Coleus Forskohlii - extrakt z kořene 10 % forskolinu, 250 mg
	Garcinie kambodžská - extrakt z plodu 50 % hydroxycitronové kyseliny, 150 mg
	Kofein 120 mg
	Černý pepř - extrakt z plodu 95 % piperinu, 10 mg
Pomocné látky	hydroxypropylmethylcelulóza, barvivo oxid titaničitý
	protispěková látka (hořečnaté soli mastných kyselin)
Cena e-shop	375 Kč
Cena lékárna	449 Kč
Velikost balení	30 tobolek/ 15 dní
Dávkování	2 x denně 1 tobolka

Forfemina Slim

Přípravek není určen dětem a není vhodný pro těhotné a kojící ženy. Měl by být užíván s opatrností u léků na vysoký krevní tlak. Léky na ředění krve i přes obsah brusinek výrobce nezmiňuje. Přípravek neobsahuje lepek, škrob a laktózu. Tobolka je vyrobena z želatiny, proto není vhodný pro vegetariány a vegany.

Na obalu je výrobcem uvedeno, že doplněk stravy pomáhá při odstraňování přebytečné vody z těla, přispívá ke kontrole tělesné hmotnosti. Brání vzniku otoků dolních končetin a přispívá k normální funkci vylučovacího ústrojí.

Kompletní složení a cena jsou uvedeny v tab.4 (Dr. Max lékárna, 2021).

Tab.4 Složení a cena doplňku stravy Forfemina Slim

Forfemina Slim	
Složení	Ext.z hořkého pomeranče 50 mg (Synefrin 15 mg)
	prášek z brusinek 40 mg
	ext.z kopřivy 25 mg
	prášek z jablečného octa 25 mg
	ext.z černého pepře 5 mg
	zinek 6 mg, chrom 20 µg
Pomocné látky	plnidla citronan vápenatý, mikrokrystalická celulóza
	želatina, E171 (oxid titaničitý)
	protispěková látka stearan hořečnatý, chlorid chromitý
Cena e-shop	289 Kč
Cena lékárna	299 Kč
Velikost balení	60 tobolek/30 dní
Dávkování	2 x denně 1 tobolka

Astina Kilostop Balance

Doplňěk stravy není vhodný pro děti do 6 let a pro těhotné ženy. Neobsahuje lepek, škrob a laktózu. Výrobce uvádí, že je vhodný pro vegetariány, vegany a pro diabetiky. Dávkovací schéma se liší dle jednotlivých programů (intenzivní redukční, udržovací, anti-yo-yo, sport, detoxikační, jednodenní očista, dlouhodobý fit program, program odkyselení).

Na obalu přípravku výrobce uvádí, že je určen na hubnutí, odvodnění a očistu těla. Dále uvádí kombinaci tří prověřených mechanismů působení – Anti-sugar, Anti-fat, Anti-yo-yo.

Kompletní složení a cena jsou uvedeny v tab.5 (Dr. Max lékárna, 2021).

Tab.5 Složení a cena doplňku stravy Astina Kilostop Balance

Astina Kilostop Balance	
Složení	Glukomannan 500 mg
	Garcinia cambogia extrakt z plodu 50 mg
	Spirulina 30 mg
	Urtica dioica extrakt z kořene 25 mg
	Camellia sinensis extrakt z listů 10 mg
	Hordeum vulgare extrakt z listů 10 mg
	Chlorella pyrenoidosa 10 mg
	Inulin 10 mg
	Coffee arabica extrakt z plodu 6,5 mg
	Chlorid chromitý (chrom 6,7 µg)
Pomocné látky	plnidla mikrokrytalická celulóza, uhličitan vápenatý
	HPMC, gelanová guma
	protispékavá látka stearan hořečnatý, oxid křemičitý
Cena e-shop	345 Kč
Velikost balení	60 tobolek/10 dní
Dávkování	3 x denně 2 tobolky (redukční program)

Liftea Štíhlá linie

Přípravek není určen dětem, je nevhodný pro těhotné a kojící ženy. Neobsahuje lepek, škrob a laktózu. Doplněk stravy obsahuje želatinu, proto není vhodný pro vegetariány a vegany.

Na obalu přípravku je uvedeno, že pomáhá k lepší kontrole tělesné hmotnosti, metabolismu tuků, ke správnému trávení a úbytku tělesné hmotnosti.

Kompletní složení a cena jsou uvedeny v tab.6 (Dr. Max lékárna, 2021).

Tab.6 Složení a cena doplňku stravy Liftea Štíhlá linie

Liftea Štíhlá linie	
Složení	Zelený čaj extrakt 100 mg (95 % polyfenolů)
	Bromelain 50 mg
	Garcinia cambogia 50 mg (plod)
	Acai Berry extrakt 50 mg (plod)
	Guarana extrakt 10 mg (10 % kofeinu, semena)
	Citrus aurantium extrakt 16 mg (Synepfrin 4,8 mg, slupka)
Pomocné látky	želatina
	antioxidant kyselina askorbová 40 mg
	protispékavá látka stearan hořečnatý
Cena e-shop	189 Kč
Velikost balení	60 tobolek/30 dní
Dávkování	Denně 1-2 tobolky

Lipoxal Radical

Výrobek není vhodný pro děti, těhotné a kojící ženy. Neměl by být užíván večer před spaním. Přípravek neobsahuje lepek, škrob, laktózu a je vhodný pro vegetariány a vegany.

Na obalu výrobce uvádí, že je přípravek určen k radikálnímu spalování tuků a k redukci celulitidy.

Kompletní složení a cena jsou uvedeny v tab.7 (Dr. Max lékárna, 2021).

Tab.7 Složení a cena doplňku stravy Lipoxal Radical

Lipoxal Radical	
Složení	Konjac glucomannan 500 mg
	Extrakt zeleného čaje 160 mg
	L-karnitin tartrát 85 mg
	Extrakt z guarany (10 % kofeinu) 30 mg
	Extrakt ze ženšenu 15 mg
	Synefrin (96 %) 2 mg
	Extrakt z vinné révy 15 mg
Pomocné látky	plnidla maltodextrin, mikrokrystalická celulóza, hydrogenfosforečnan vápenatý
	povidon, hypromelóza, polyethylenglykol
	protispěková látka stearan hořečnatý, oxid křemičitý
Cena e-shop	549 Kč
Cena lékárna	765 Kč
Velikost balení	90 tablet/15 dní
Dávkování	3x denně 1 - 2 tablety

Složení a cena dalších dvou nejprodávanějších doplňků stravy v lékárně Dr. Max

Bellasin effect

Výrobek není určen pro děti, těhotné a kojící ženy. Nemá být užíván večer před spaním. Obsahuje alergen sóju. Neobsahuje lepek, škrob a laktózu. Tobolka je vyrobena z želatiny, není tedy vhodný pro vegetariány a vegany. O nevhodnosti užívání s léky na ředění krve vzhledem k obsahu vitamínu K se výrobce nezmiňuje.

Na obalu přípravku je uvedeno, že je určen k efektivnímu hubnutí, intenzivnímu spalování tuků a redukci hladu a chuti.

Kompletní složení a cena jsou uvedeny v tab.8 (Dr. Max lékárna, 2021).

Tab.8 Složení a cena doplňku stravy Bellasin effect

Bellasin effect	
Složení	Extrakt zeleného čaje 400 mg
	L-karnitin tartrát 50 mg
	Extrakt z guarany (20 % kofeinu) 40 mg
	Jetel červený extrakt 30 mg
	Zázvor extrakt 25 mg
	Sója extrakt 25 mg
	Len extrakt 15 mg
	Vitamin K2 75 µg
	Vitamin D3 2,5 µg
Pomocné látky	plnidla maltodextrin, hydrogenfosforečnan vápenatý
	želatina, barvivo oxid titaničitý
	protispěková látka stearan hořečnatý, oxid křemičitý
Cena lékárna	789 Kč
Velikost balení	90 tobolek/45 dní
Dávkování	2x denně 1 tobolka

Advance Garsin

Přípravek není určen pro děti, těhotné a kojící ženy. Neobsahuje lepek, škrob a laktózu. Kapsle je vyrobena z želatiny, není proto vhodný pro vegetariány a vegany.

Výrobce na obalu uvádí, že doplněk stravy je určen k podpoře metabolismu tuků, kontrole tělesné hmotnosti a k podpoře při hubnutí.

Kompletní složení a cena jsou uvedeny v tab.9 (Dr. Max lékárna, 2021).

Tab.9 Složení a cena doplňku stravy Advance Garsin

Advance Garsin	
Složení	Garcinia cambogia extrakt (60 % HCA) 100 mg
	Konjugovaná kyselina linolová (C.L.A.) 100 mg
	L-karnitin tartrát 100 mg
	Zelená káva extrakt 50 mg
	Acai extrakt 50 mg
	Zelený čaj extrakt 50 mg
	Citrus aurantium extrakt (96 % Synefrin) 1,8 mg
Pomocné látky	želatina
	protispěková látka stearan hořečnatý
	kyselina L-askorbová
Cena lékárna	639 Kč
Velikost balení	60 tobolek/20 dní
Dávkování	2-3x denně 1 tobolka

Složení a cena volně prodejných registrovaných přípravků ke snížení hmotnosti

Na českém trhu jsou v současné době dostupné pouze registrované léčivé přípravky s obsahem orlistatu. Jedná se o generické přípravky firem Sandoz a Teva. Tyto dva volně prodejně přípravky jsou v práci porovnávány.

Orlistat Sandoz

Přípravek může být užíván od 18 let a není vhodný pro těhotné a kojící ženy. Neobsahuje lepek a laktózu. Tobolka je vyrobena z želatiny, přípravek tak není vhodný pro vegetariány a vegany. Orlistat Sandoz se užívá třikrát denně jedna tobolka v době jídla.

Kompletní složení a cena jsou uvedeny v tab.10 (Souhrn údajů o přípravku Orlistat Sandoz, 2019).

Tab.10 Složení a cena léčivého přípravku Orlistat Sandoz

Orlistat Sandoz	
Účinná látka	orlistatum 60 mg
Cena e-shop	499 Kč
Cena lékárna	969 Kč
Pomocné látky	Mikrokrytalická celulóza, Sodná sůl karboxymethylškrobu, Koloidní bezvodý oxid křemičitý, Natrium-lauryl-sulfát, Želatina, Indigokarmín, Oxid titaničitý
Léková forma	jasně modrá tvrdá tobolka
Počet tobolek	84
Registrace	Sandoz s.r.o.

Orlistat Teva

Přípravek je určen pro dospělé od 18 let, není vhodný pro těhotné a kojící ženy. Dávkování Orlistatu je třikrát denně jedna tobolka v době jídla. Přípravek neobsahuje lepek ani laktózu. Obsahuje želatinu, není proto vhodný pro vegetariány a vegany.

Kompletní složení a cena jsou uvedeny v tab.11 (Souhrn údajů o přípravku Orlistat Teva, 2020).

Tab.11 Složení a cena léčivého přípravku Orlistat Teva

Orlistat Teva	
Účinná látka	orlistatum 60 mg
Cena e-shop	529 Kč
Cena lékárna	985 Kč
Pomocné látky	Mikrokrystalická celulóza, Sodná sůl karboxymethylškrobu, Hydrofobní koloidní oxid křemičitý, Natrium-lauryl-sulfát, Želatina, Indigokarmín, Oxid titaničitý
Léková forma	světle modrá tvrdá tobolka
Počet tobolek	84
Registrace	Teva Pharmaceuticals CR, s.r.o.

3.4 Výsledky výzkumu a jejich analýza

Při hodnocení vybraných doplňků stravy byla provedena kvalitativní analýza složek, kterým výrobce přisuzuje účinek daného přípravku. Tyto složky byly v daných přípravcích porovnány kvantitativně a výsledky znázorněny do grafů. Cena doplňků stravy byla přepočtena na jeden den užívání přípravku a přípravky byly mezi sebou porovnány. U přípravků, které patří shodně mezi nejprodávanější na e-shopu i v kamenné lékárně, byla porovnána cena, za kterou si je možné přípravky na těchto místech zakoupit.

Volně prodejné léčivé přípravky s obsahem orlistatu byly porovnány na obsah účinné látky, pomocných látek a cena byla porovnána u přípravků mezi sebou a také byla porovnána mezi cenou přípravku v lékárně a cenou při prodeji přes e-shop.

Výsledky kvalitativní analýzy jsou znázorněny pomocí tabulek, výsledky kvantitativního srovnání jsou znázorněny pomocí grafů.

3.4.1 Analýza výsledků

Vybrané doplňky stravy

V práci je porovnáváno složení celkem sedmi doplňků stravy ke snížení tělesné hmotnosti. Vybráno bylo prvních pět nejprodávanějších přípravků na e-shopu Dr. Max v České republice a prvních pět nejprodávanějších přípravků v kamenné lékárně Dr. Max.

Tab.12 názorně porovnává složení všech sedmi hodnocených doplňků stravy používaných k redukci tělesné hmotnosti. V tabulce jsou uvedeny pouze složky, u kterých výrobce uvádí, že zajišťují hlavní účinek daného přípravku. V tabulce je uvedeno i množství dané složky obsažené v 1 tabletě nebo tobolce porovnávaného přípravku.

Tab.12 Srovnání složení vybraných doplňků stravy

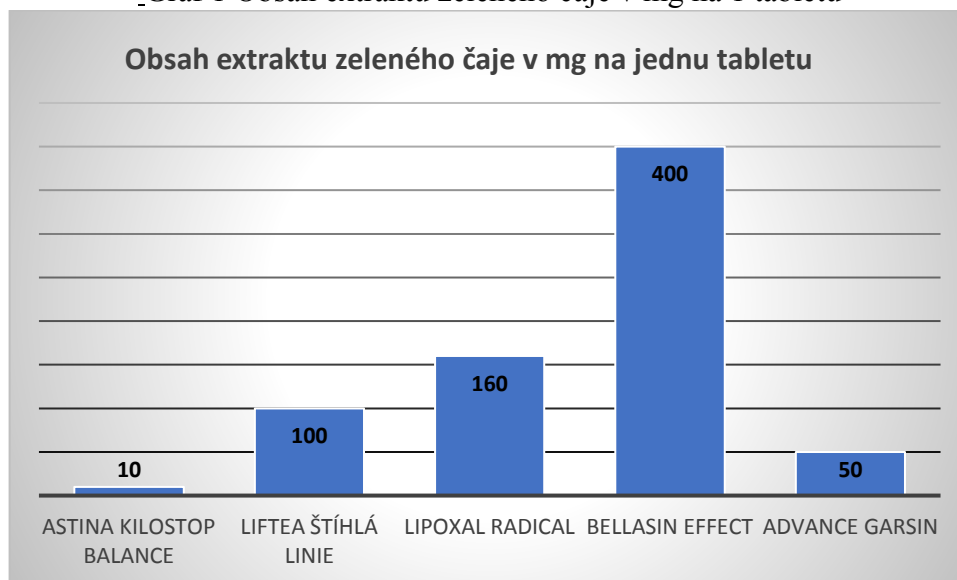
	Diterpex Rapid	Forfemina Slim	Astina Kilostop Balance	Liftea Štíhlá linie	Lipoxal Radical	Bellasin effect	Advance Garsin
Garcinia cambogia extrakt z plodu	150 mg	x	50 mg	50 mg	x	x	100 mg
Coleus Forskohlii extrakt z kořene	250 mg	x	x	x	x	x	x
Glucomannan	x	x	500 mg	x	500 mg	x	x
Synefrin (extrakt pomerančovníku)	x	15 mg	x	4,8 mg	2 mg	x	1,8 mg
Černý pepř extrakt z plodu	10 mg	5 mg	x	x	x	x	x
L-karnitin tartrát	x	x	x	x	85 mg	50 mg	100 mg
Chrom	x	20 µg	6,7 µg	x	x	x	x
Zelený čaj extrakt z listu	x	x	10 mg	100 mg	160 mg	400 mg	50 mg

V hodnocených přípravcích je vždy obsaženo několik složek nesoucích potenciální účinek konkrétního doplňku stravy. Žádný z analyzovaných přípravků není monokomponentní a jejich efekt se opírá vždy o několik obsahových látek. Ve většině doplňků stravy ke snížení hmotnosti jsou hlavními složkami rostlinné extrakty.

Složky vyskytující se v hodnocených přípravcích byly porovnány kvantitativně. Bylo porovnáno množství v jedné tabletě či tobolce přípravku a množství v denní dávce při doporučeném dávkování. Výsledky srovnání jsou znázorněny pomocí grafu.

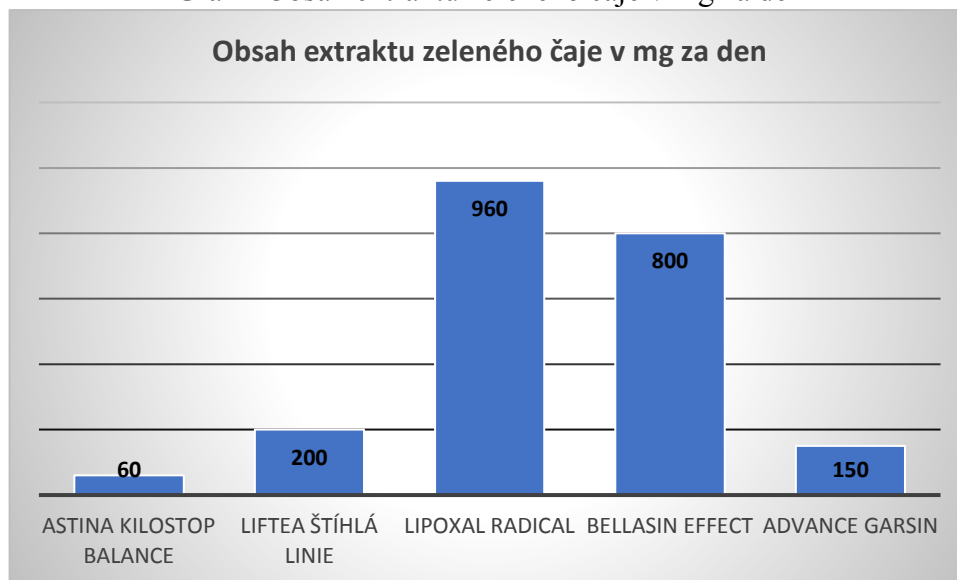
Graf 1 ukazuje množství extraktu z listu zeleného čaje v jedné tabletě nebo tobolce v jednotlivých přípravcích.

Graf 1 Obsah extraktu zeleného čaje v mg na 1 tabletu



Graf 2 ukazuje obsah extraktu z listu zeleného čaje v mg za den při užívání nejvyšší doporučené dávky přípravku.

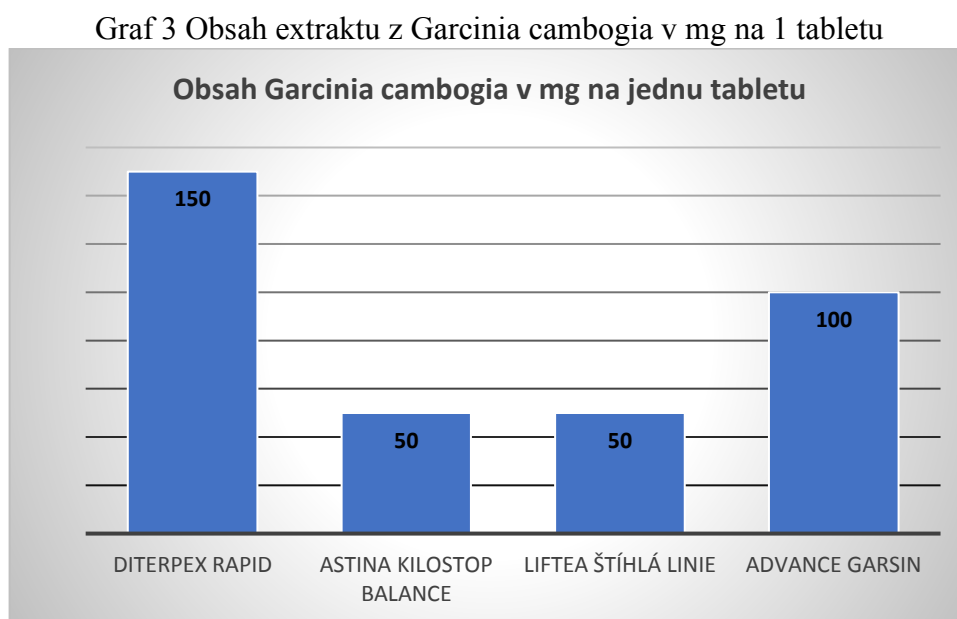
Graf 2 Obsah extraktu zeleného čaje v mg za den



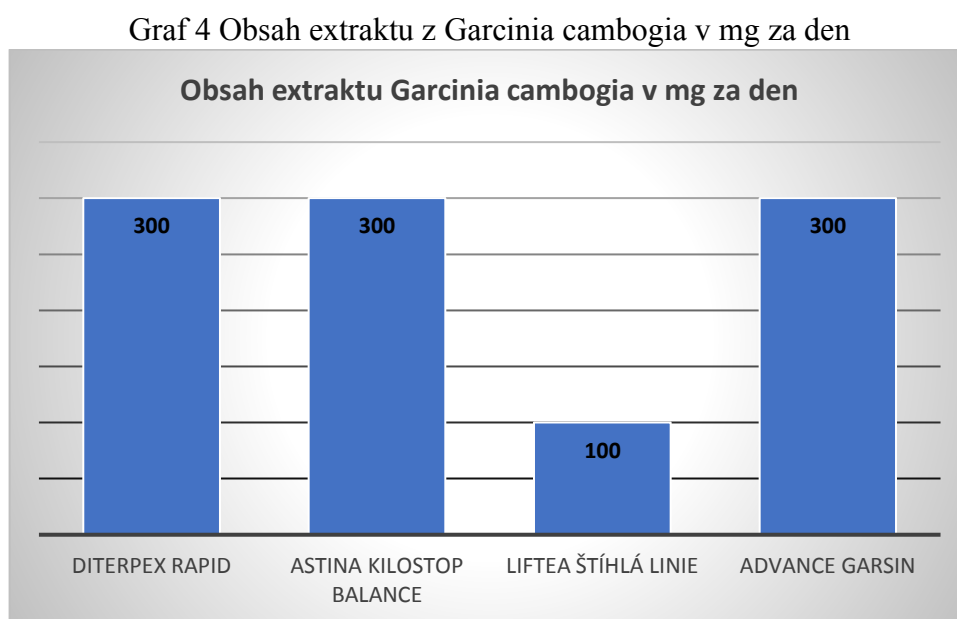
Extrakt z listu zeleného čaje je nejčastější složkou analyzovaných doplňků stravy. Extrakt ze zeleného čaje obsahuje pět ze sedmi hodnocených přípravků. Jeho množství v jedné tabletě nebo tobolce se pohybuje od 10 mg do 400 mg. Příjem extraktu v denní dávce se pohybuje od 60 mg do 960 mg při dodržení nejvyššího doporučeného dávkování.

Nejméně extraktu je obsaženo v přípravku Astina Kilostop Balance v denní dávce 60 mg. Nejvíce ho obsahuje doplněk stravy Lipoxal Radical v denní dávce 960 mg.

Graf 3 znázorňuje množství extraktu z plodu *Garcinia cambogia* v jedné tabletě či tobolce přípravku.

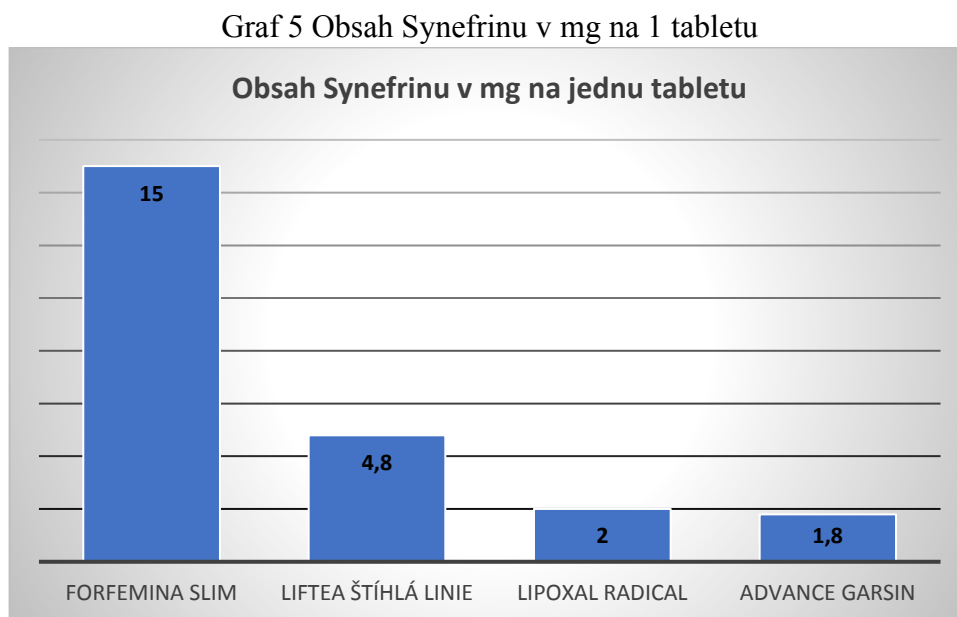


Graf 4 znázorňuje obsah extraktu z plodu *Garcinia cambogia* v mg za den dle maximálního doporučeného dávkování.

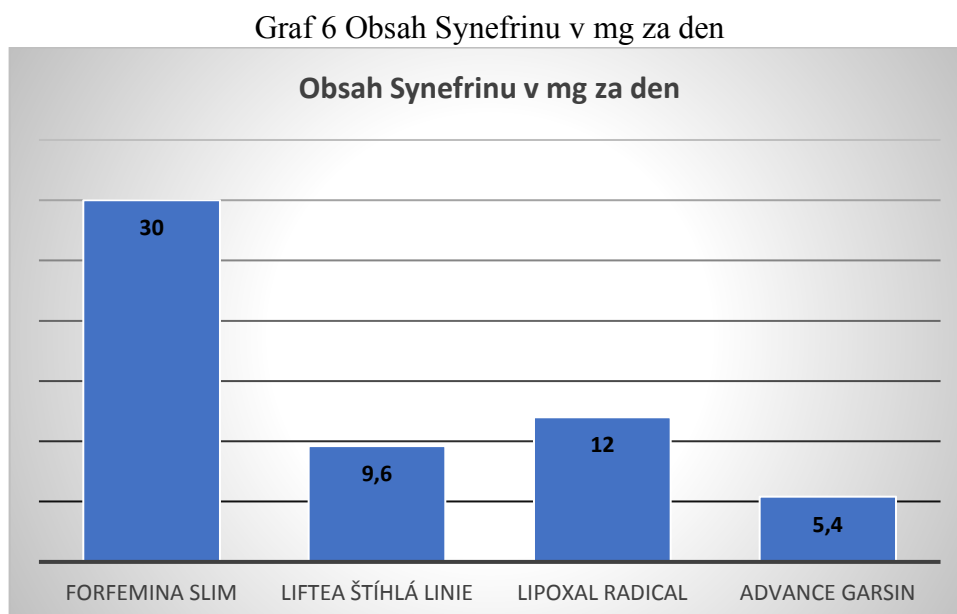


Extrakt z plodu Garcinie kambodžské obsahují čtyři ze sedmi posuzovaných doplňků stravy k redukci hmotnosti. Množství extraktu v jedné tabletě či tobolce se pohybuje od 50 mg do 150 mg. Obsah extraktu v denní dávce při nejvyšším doporučeném dávkování je u přípravků Diterpex Rapid, Astina Kilostop Balance a Advance Garsin shodně 300 mg, nejméně ho je v denní dávce přípravku Liftea Štíhlá linie a to 100 mg.

Graf 5 ukazuje množství Synefrinu v mg obsaženého v jedné tabletě nebo tobolce přípravku.

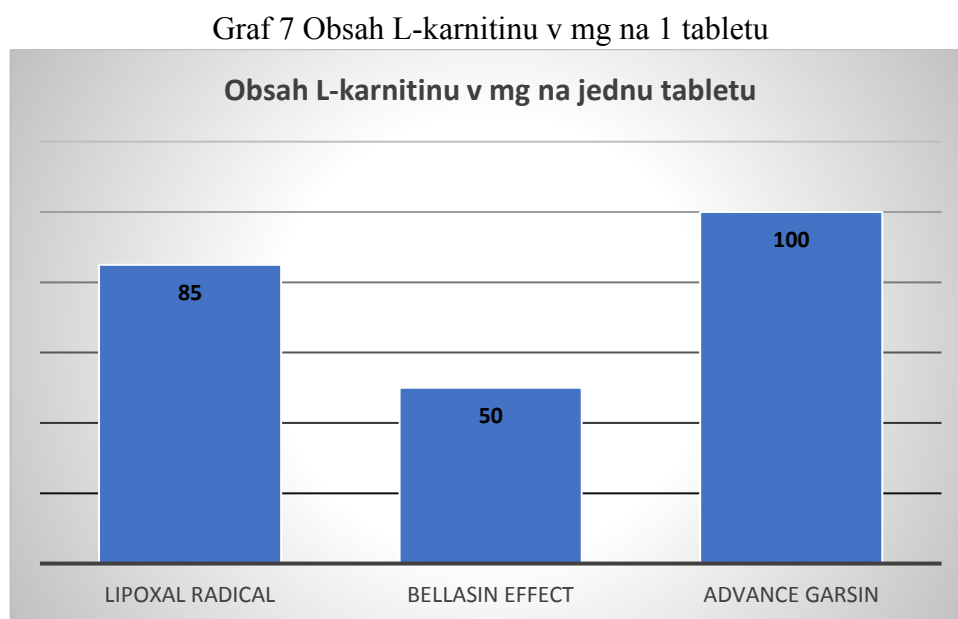


Graf 6 ukazuje množství Synefrinu v mg v denní dávce jednotlivých přípravků.

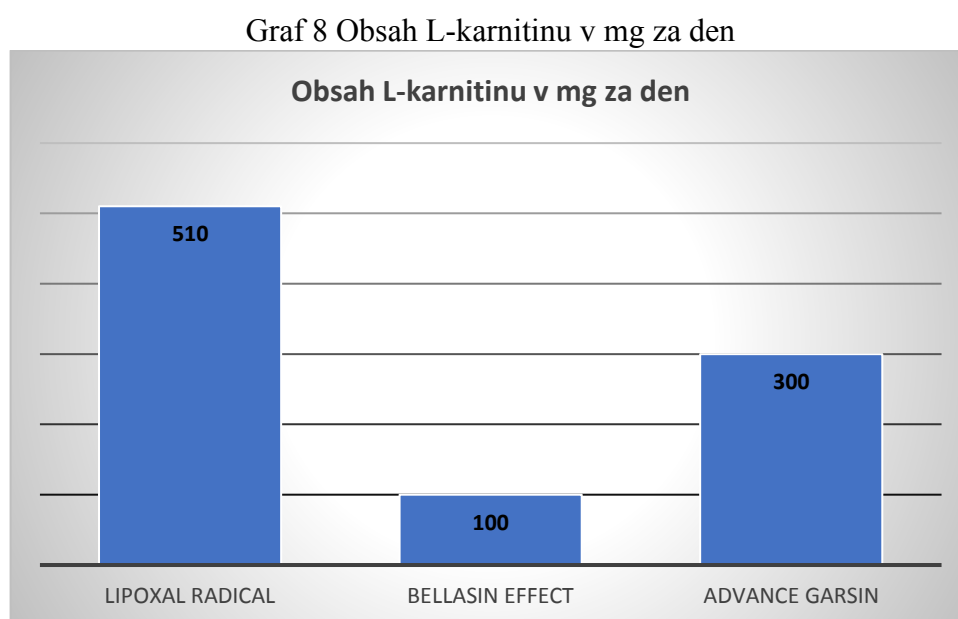


Synefrin z extraktu hořkého pomeranče obsahuje více než polovina hodnocených doplňků stravy, konkrétně čtyři ze sedmi přípravků. V jedné tabletě či tobolce se Synefrin pohybuje v množství od 1,8 mg do 15 mg. V denní dávce, při užití nejvyšší doporučené dávky, obsahuje nejvíce Synefrinu přípravek Forfemina Slim a to 30 mg. Nejméně ho obsahuje přípravek Advance Garsin, pouze 5,4 mg.

Graf 7 znázorňuje množství L-karnitinu obsaženého v jedné tabletě nebo tobolce.

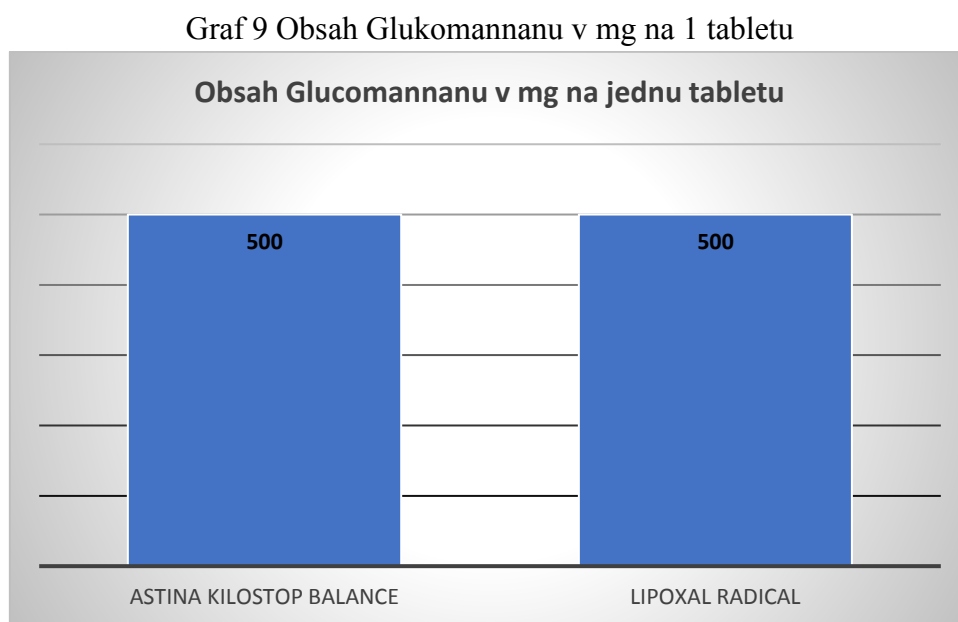


Graf 8 znázorňuje množství L-karnitinu v mg za den při maximálním doporučeném dávkování.

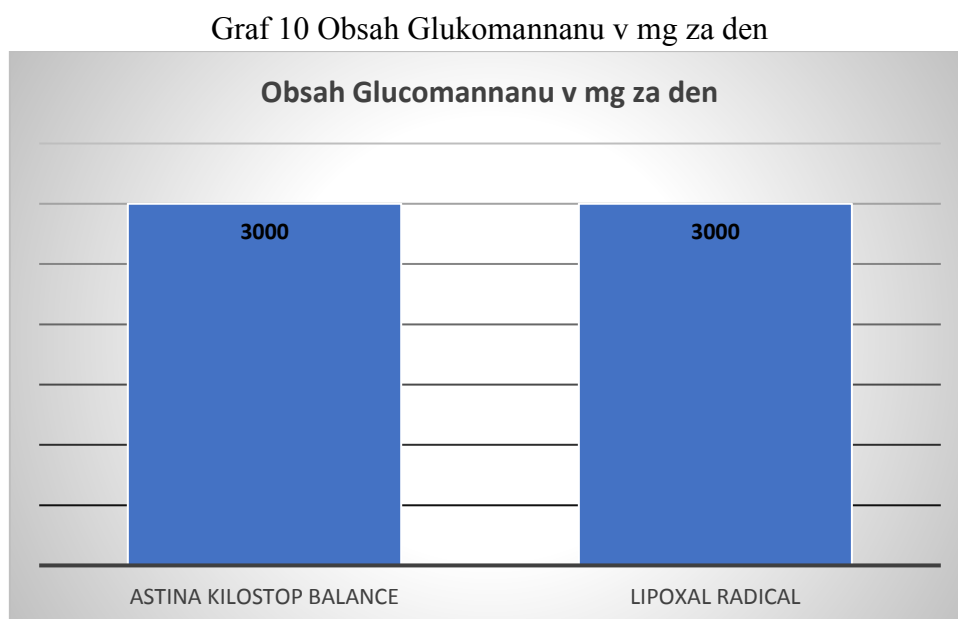


L-karnitin obsahují tři ze sedmi vybraných doplňků stravy. V jedné tabletě či tobolce se L-karnitin vyskytuje v přípravcích v rozmezí od 50 mg do 100 mg. V denní dávce, při dodržení nejvyšší doporučené dávky, obsahuje přípravek Lipoxal Radical 510 mg L-karnitinu, přípravek Advance Garsin 300 mg a nejméně ho obsahuje přípravek Bellasin Effect, 100 mg L-karnitinu.

Graf 9 ukazuje množství Glukomannanu v jedné tabletě či tobolce přípravku.

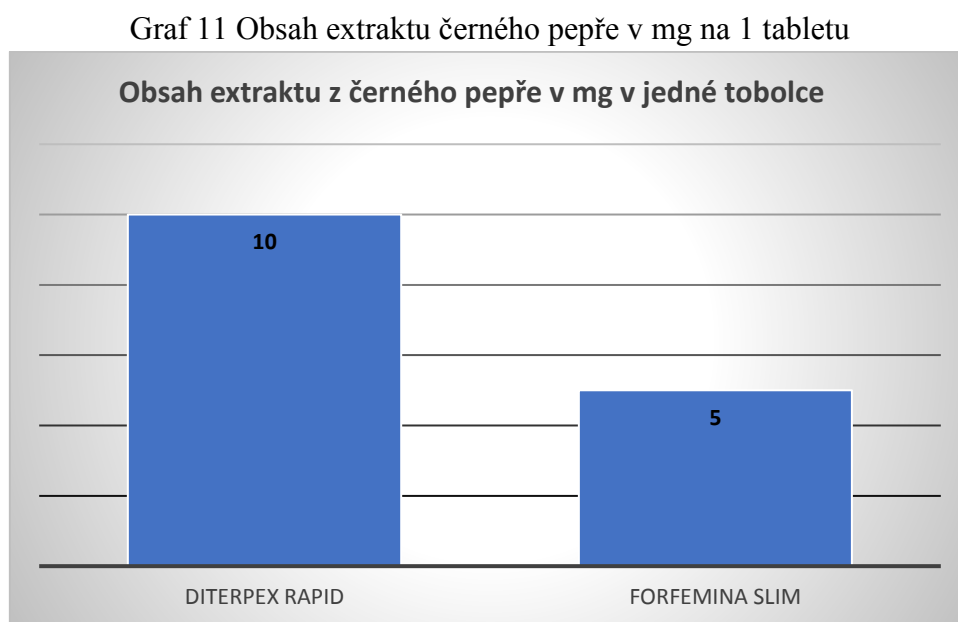


Graf 10 ukazuje obsah Glukomannanu v mg za den, při dodržení maximálního doporučeného dávkování přípravků.

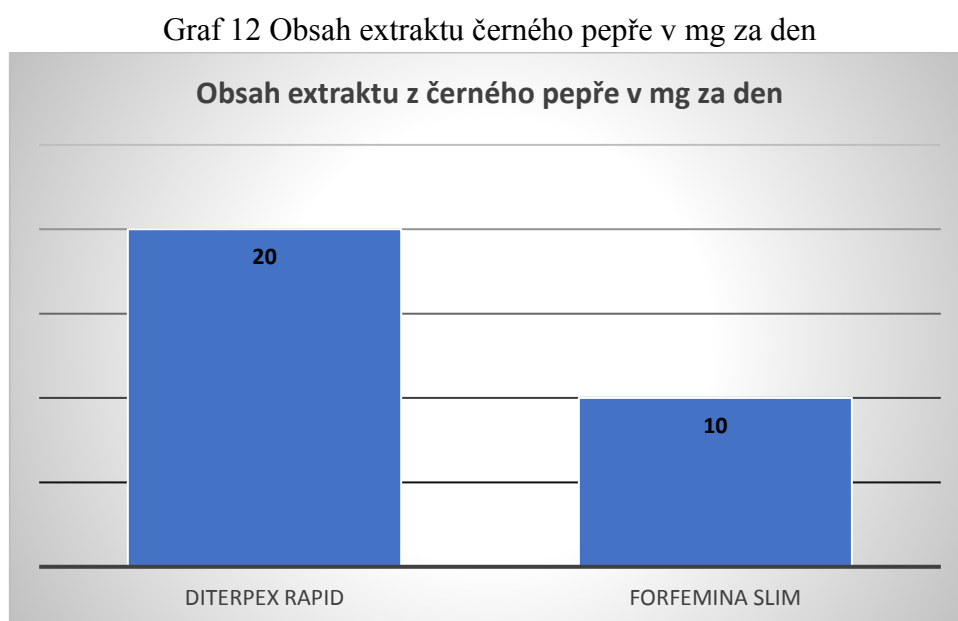


Glukomannan je obsažen ve dvou ze sedmi analyzovaných doplňků stravy. Konkrétně se jedná o přípravky Astina Kilostop Balance a Lipoxal Radical. Oba přípravky obsahují shodné množství 500 mg Glukomannanu v jedné tabletě a tobolce a shodné množství 3000 mg v denní dávce přípravku.

Graf 11 znázorňuje obsah extraktu z plodu černého pepře v mg v jedné tobolce daného přípravku.



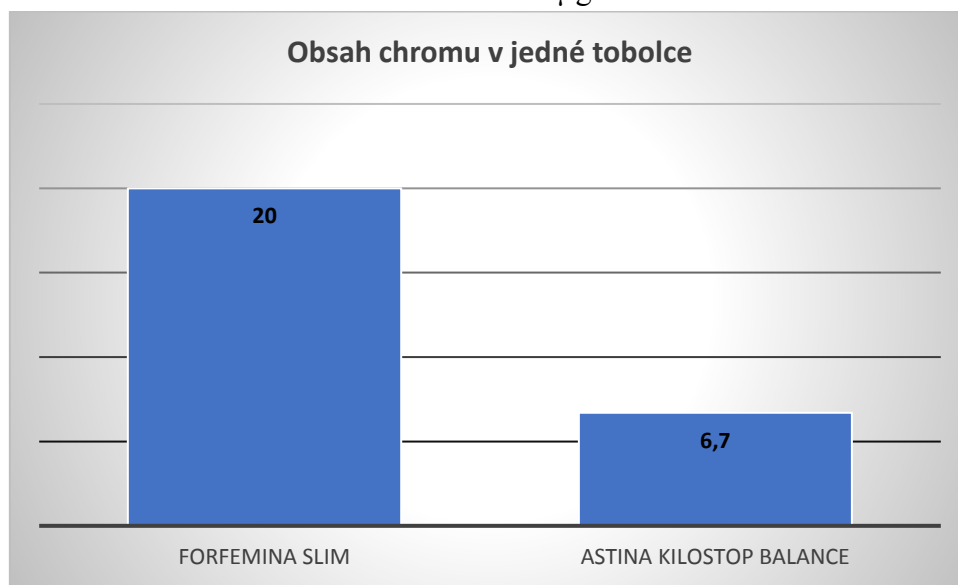
Graf 12 znázorňuje obsah extraktu z plodu černého pepře v denních dávkách hodnocených přípravků.



Extrakt z plodu černého pepře obsahují dva ze sedmi porovnávaných doplňků stravy. Diterpex Rapid obsahuje 10 mg extraktu v jedné tobolce, Forfemina Slim obsahuje 5 mg extraktu v jedné tobolce. V celkové denní dávce při užití nejvyšší doporučené denní dávky, je obsah extraktu v Diterpex Rapid 20 mg a ve Forfemina Slim 10 mg.

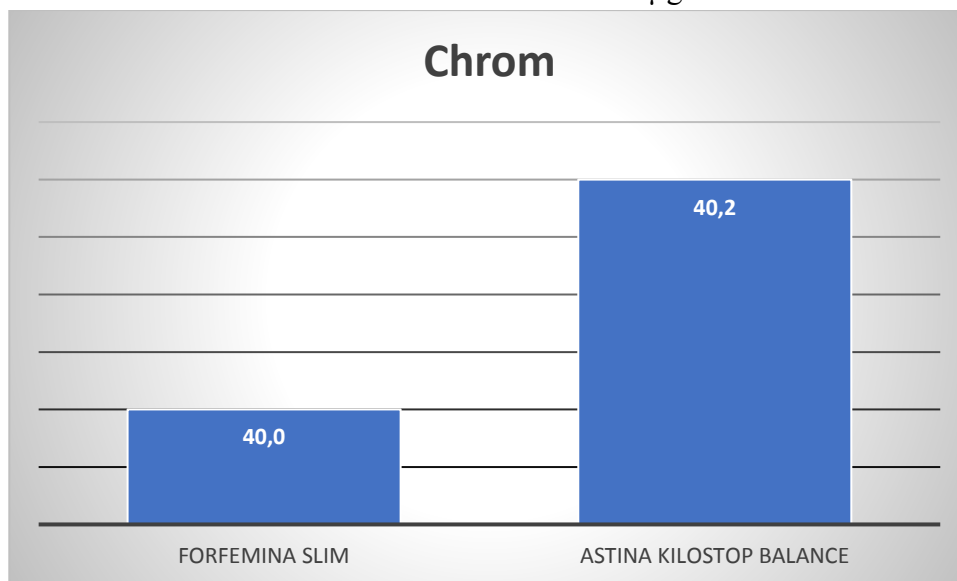
Graf 13 ukazuje množství chromu obsaženého v jedné tobolce přípravku.

Graf 13 Obsah chromu v μg na 1 tabletu



Graf 14 ukazuje množství chromu přijatého v maximální doporučené denní dávce porovnávaných přípravků.

Graf 14 Obsah chromu v μg za den



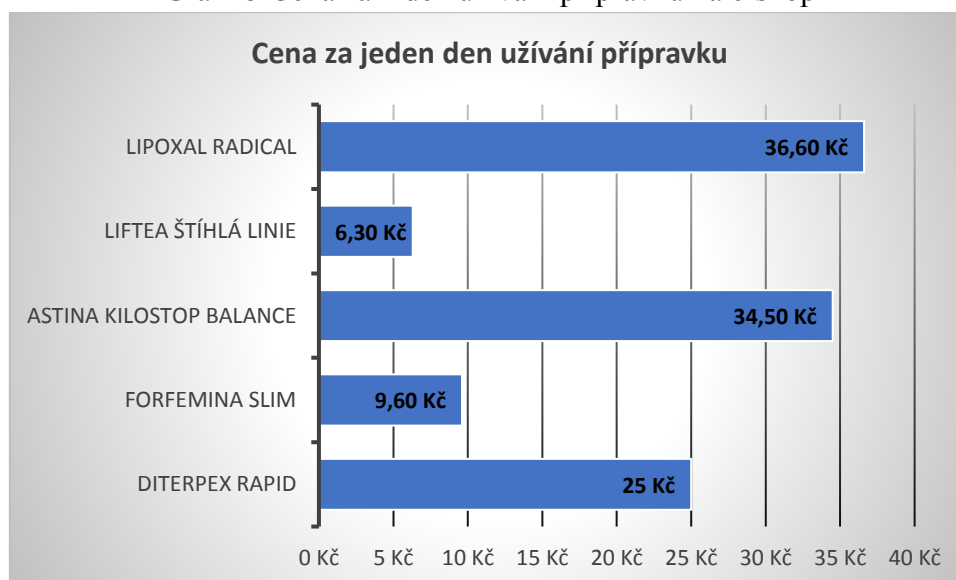
Chrom obsahují dva ze sedmi porovnávaných doplňků stravy k redukci hmotnosti. Přípravek Forfemina Slim obsahuje v jedné tobolce 20 μg a přípravek Astina Kilostop Balance obsahuje 6,7 μg chromu v 1 tobolce. V denní dávce přípravků je chrom obsažen ve velmi podobném množství. V přípravku Forfemina Slim 40 μg a v přípravku Astina Kilostop Balance 40,2 μg chromu.

Přípravek Diterpex Rapid obsahuje jako jediný ze zkoumaných doplňků stravy ještě navíc extrakt z kořene rostliny Coleus Forskohlii. Obsah extraktu v jedné tobolce je 250 mg, v denní dávce přípravku 500 mg.

U vybraných doplňků stravy používaných k redukci hmotnosti je porovnávána i cena. Cena je přepočtena na jeden den užívání daného přípravku a ty jsou zvláště porovnány pro e-shop a zvláště pro kamennou lékárnou. Přípravky, které jsou pak shodně nejprodávány na e-shop i v lékárně, jsou porovnány také mezi sebou.

Graf 15 ukazuje kolik stojí jeden den užívání pěti nejprodáványch doplňků stravy na snížení hmotnosti na e-shop Dr. Max v České republice.

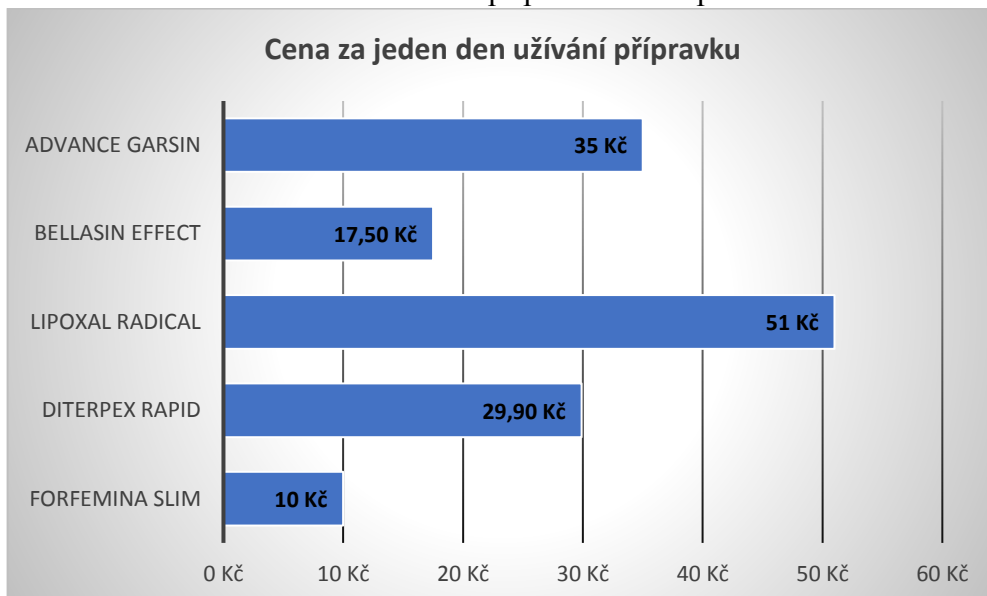
Graf 15 Cena za 1 den užívání přípravku na e-shop



Cena za jeden den užívání pěti nejprodáványch doplňků stravy ke snížení hmotnosti při zakoupení na e-shopu se pohybuje od 6,30 Kč do 36,60 Kč za den. Nejlevněji v přepočtu na den vychází přípravek Liftea Štíhlá linie, nejdražší je přípravek Lipoxal Radical.

Graf 16 ukazuje cenu za jeden den užívání pěti nejprodávanějších doplňků stravy v kamenné lékárně Dr. Max v Praze.

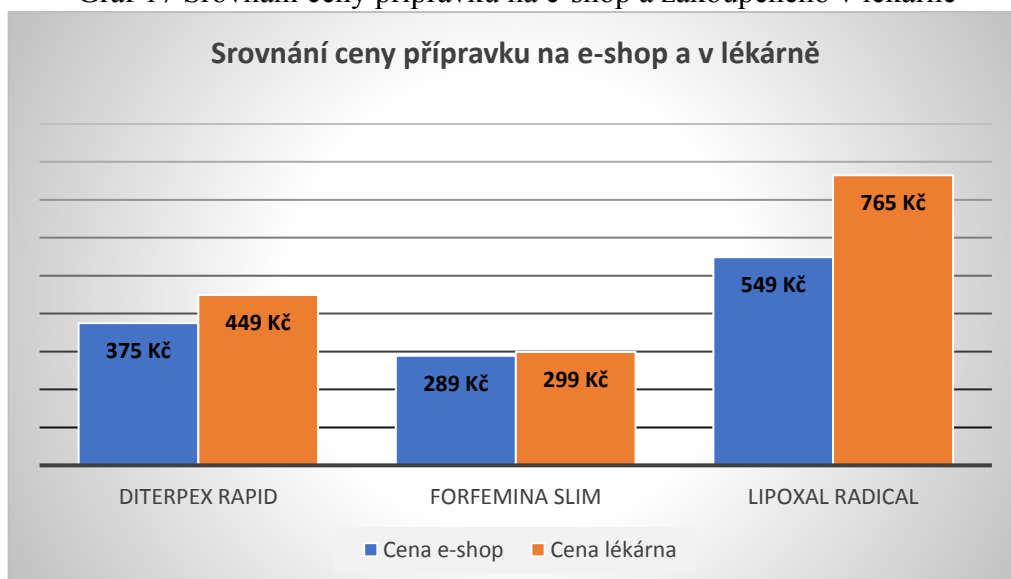
Graf 16 Cena za 1 den užívání přípravku zakoupeného v lékárně



Cena za jeden den užívání pěti nejprodávanějších přípravků zakoupených přímo v lékárně se pohybuje od 10 Kč do 51 Kč. Nejlevnější doplněk stravy v přepočtu na den je Forfemina Slim, nejdraž pro pacienta vychází přípravek Lipoxal Radical.

Graf 17 porovnává cenu u doplňků stravy, které jsou shodně nejprodávanější na e-shopu Dr. Max v České republice a v kamenné lékárně Dr. Max v Praze.

Graf 17 Srovnání ceny přípravku na e-shop a zakoupeného v lékárně



Graf 18 porovnává cenu za jeden den užívání doplňků stravy ke snížení hmotnosti, které patří shodně mezi nejprodávanější na e-shopu a v lékárně.

Graf 18 Srovnání ceny za 1 den užívání přípravku zakoupeného na e-shop a v lékárně



Cena hodnocených doplňků stravy ke snížení tělesné hmotnosti zakoupených přes e-shop a v kamenné lékárně se vždy liší. U tří porovnávaných přípravků se rozdíl pohybuje v rozmezí 3,3 % - 28,2 %. U přípravku Forfemina Slim je cena v lékárně o 10 Kč, tj. o 3,3 % vyšší než na e-shop. Doplněk stravy Diterpex Rapid je k zakoupení na e-shopu za cenu o 74 Kč, tj. 16,5 % nižší než v kamenné lékárně. Nejvíce se cena liší u přípravku Lipoxal Radical a to o 216 Kč, tj. 28,2 %.

Volně prodejné registrované léčivé přípravky

V současné době jsou na českém trhu k dispozici pouze dva registrované volně prodejné léčivé přípravky používané ke snižování tělesné hmotnosti. Jedná se o generické přípravky s účinnou látkou orlistat vyráběné firmami Sandoz a Teva. V práci jsou tyto přípravky mezi sebou porovnány ve smyslu jejich kompletního složení a ceny, za kterou si je může pacient zakoupit.

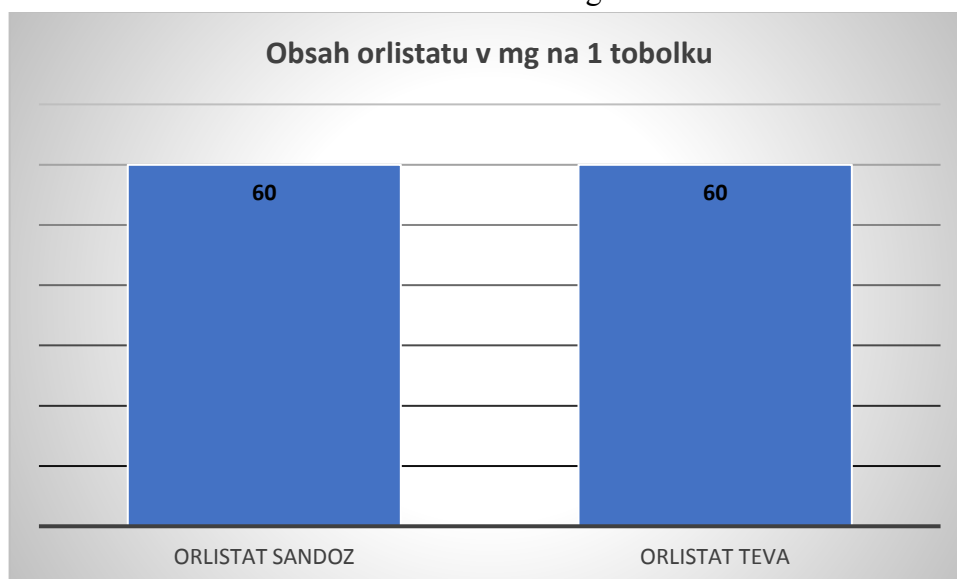
Tab.13 porovnává kompletní složení obou generických přípravků s obsahem orlistatu.

Tab.13 Srovnání složení léčivých přípravků s obsahem orlistatu

	Orlistat Sandoz	Orlistat Teva
Účinná látka	orlistatum 60 mg	orlistatum 60 mg
Pomocné látky	Mikrokrytalická celulóza, Sodná sůl karboxymethylškrobu, Koloidní bezvodý oxid křemičitý, Natrium-lauryl-sulfát, Želatina, Indigokarmín, Oxid titaničitý	Mikrokrytalická celulóza, Sodná sůl karboxymethylškrobu, Hydrofobní koloidní oxid křemičitý, Natrium-lauryl-sulfát, Želatina, Indigokarmín, Oxid titaničitý

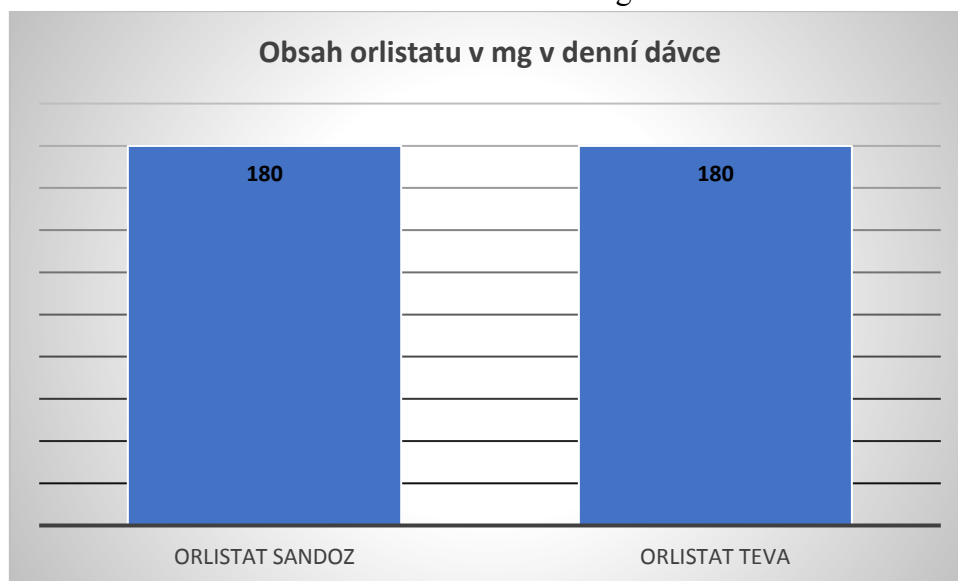
Graf 19 ukazuje množství orlistatu v mg v porovnávaných přípravcích.

Graf 19 Obsah orlistatu v mg v 1 tobolce



Graf 20 porovnává množství orlistatu v mg v denní dávce.

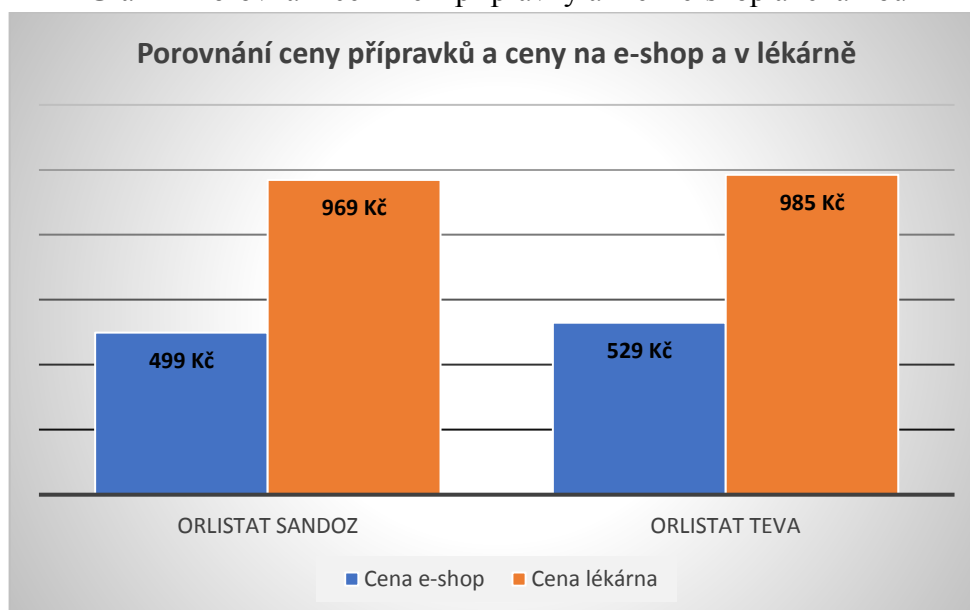
Graf 20 Obsah orlistatu v mg za den



Orlistat Sandoz a Orlistat Teva jsou generické léčivé přípravky. Obsah účinné látky orlistat je tak u obou přípravků shodně 60 mg v jedné tobolce. Dávkování je u obou léčivých přípravků třikrát denně jedna tobolka v době jídla. Denní dávka orlistatu je tak 180 mg za den. Oba přípravky mají i shodné pomocné látky, které byly použity k jejich výrobě. Rozdíl mezi přípravky ve smyslu jejich složení není žádný.

Graf 21 znázorňuje porovnání cen obou léčivých přípravků. Cena je porovnána mezi přípravky samotnými a zároveň mezi e-shopem Dr. Max a kamennou lékárnou Dr. Max.

Graf 21 Porovnání cen mezi přípravky a mezi e-shop a lékárnou



Cena léčivých přípravků Orlistat Sandoz a Orlistat Teva se liší mezi sebou a také se liší při koupi na e-shopu nebo přímo v lékárně. Orlistat Sandoz lze na e-shopu zakoupit za cenu 499 Kč a Orlistat Teva za 529 Kč. Přípravky se mezi sebou liší o 30 Kč. V kamenné lékárně stojí Orlistat Sandoz 969 Kč a Orlistat Teva 985 Kč, zde se mezi sebou liší o 16 Kč. Rozdíl mezi cenou na internetu a v lékárně je u přípravku Orlistat Sandoz 470 Kč, tj. 48,5 % a u přípravku Orlistat Teva je rozdíl 456 Kč, tj. 46,3 %.

3.4.2 Výsledky výzkumu shrnutí

Při hodnocení generických registrovaných léčivých přípravků na snížení hmotnosti s účinnou látkou orlistat od firem Sandoz a Teva bylo zjištěno, že tyto přípravky jsou svým složením shodné. Mají stejné množství orlistatu v jedné tobolce i v denní dávce. Neliší se ani obsahem pomocných látek.

Tyto dva přípravky se liší cenou, za kterou si je pacient může zakoupit. Orlistat Teva je o 30 Kč dražší než Orlistat Sandoz při koupi na e-shopu a o 16 Kč dražší při koupi v lékárně. Rozdíl mezi cenou na e-shopu a cenou v lékárně je u přípravku Orlistat Teva 456 Kč, tj. 46,3 % a u přípravku Orlistat Sandoz je rozdíl v ceně dokonce 470 Kč, tj. 48,5 %.

Při hodnocení vybraných doplňků stravy používaných k redukci hmotnosti bylo zjištěno, že vždy obsahují několik složek, o kterých výrobce tvrdí, že přináší účinek daného přípravku. Téměř vždy se jedná o rostlinné extrakty. Nejčastěji se v hodnocených doplňcích stravy vyskytuje extrakt z listů zeleného čaje. Je obsažen v pěti ze sedmi zkoumaných přípravků a jeho množství v denní dávce se pohybuje od 60 mg do 960 mg. Dalším extraktem, který obsahují čtyři ze sedmi analyzovaných přípravků je extrakt z plodu *Garcinia cambogia* v množství od 100 mg do 300 mg za den a extrakt z hořkého pomeranče s obsahem Synefrinu v denní dávce od 5,4 mg do 30 mg. Tři ze sedmi hodnocených doplňků stravy obsahují L-karnitin v rozmezí 100 mg až 510 mg za den. Extrakt z plodu černého pepře, Glukomannan a chrom obsahují dva ze sedmi přípravků. Černý pepř je v denní dávce obsažen v množství 10 mg a 20 mg, Glukomannan v množství 3000 mg v obou přípravcích a chrom v množství 40 µg a 40,2 µg za den. Chrom je v obou přípravcích přidán v podobě chloridu chromitého. Doplňek stravy Diterpex Rapid obsahuje ještě oproti ostatním hodnoceným přípravkům extrakt z kořene *Coleus forskohlii* v denní dávce 500 mg.

Cena porovnávaných doplňků stravy při koupi na e-shopu a v lékárně se vždy liší. U srovnávaných přípravků platí, že čím je přípravek dražší, tím je rozdíl v ceně vyšší. Doplňek stravy Forfemina Slim je o 10 Kč, tj. o 3,3 % levnější při zakoupení přes e-shop. U přípravku Diterpex Rapid je rozdíl v ceně 74 Kč, tj. o 16,5 %. Nejdražší přípravek Lipoxal Radical se v lékárně prodává o 216 Kč draž než na e-shopu, tj. o 28,2 %.

U hodnocených přípravků neplatí vždy u všech obsažených složek, že čím je přípravek dražší, tím jich obsahuje vyšší množství. Nicméně u dražších doplňků stravy, jako jsou Lipoxal Radical, Astina Kilostop Balance a Diterpex Rapid platí, že většinu obsahových látek mají buď ve vyšším nebo shodném množství s ostatními porovnávanými přípravky.

Naopak nejlevnější přípravek Liftea Štíhlá linie má u všech tří porovnávaných složek jejich obsah vždy mezi nejnižšími.

4. Diskuze

Hlavním cílem bakalářské práce bylo srovnání volně prodejných léků a vybraných doplňků stravy ke snížení tělesné hmotnosti. Přípravky byly porovnány z hlediska jejich složení a ceny.

Na českém trhu jsou v současné době k dispozici dva léčivé přípravky s obsahem orlistatu 60 mg, jejichž výdej je možný bez lékařského předpisu. Konkrétně se jedná o Orlistat Sandoz a Orlistat Teva. Tyto generické přípravky se svým složením nelišily, obsažené pomocné látky i vzhled tobolky je shodný. Orlistat Sandoz a Teva se lišily svojí cenou, jak mezi sebou, tak mezi cenou na e-shopu a v lékárně. Graf 21 zobrazuje rozdíl porovnávaných cen. Cena se mezi přípravky na e-shopu lišila o 30 Kč a v lékárně o 16 Kč. U přípravku Orlistat Sandoz se cena mezi e-shopem a lékárnou lišila o 470 Kč, tj. o 48,5 %. U přípravku Orlistat Teva se cena mezi e-shopem a lékárnou lišila o 456 Kč, tj. o 46,3 %. Hodnocené přípravky s obsahem orlistatu jsou registrované, volně prodejné léky a spolu s mírnou redukční dietou se sníženým obsahem tuku a pohybovou aktivitou mají prokazatelný vliv na snížení hmotnosti. Mimo jiné pozitivně ovlivňují přidruženou dyslipidemii, zvýšený krevní tlak, diabetes mellitus 2. typu a inzulinovou rezistenci. Pro pacienta je výhodnější zakoupení přípravku přes internet, nicméně při tomto druhu nákupu odpadá možnost přímé konzultace s odborným personálem lékárny.

Hodnocené doplňky stravy byly vybrány dle jejich prodejnosti na e-shopu a v lékárně Dr. Max. Do práce bylo zařazeno vždy prvních pět nejprodávanějších doplňků stravy. Nejprve byla provedena jejich kvalitativní analýza, na základě které, byly přípravky porovnány dle shodných obsahových složek. Složky, které byly porovnány, jsou extrakt ze zeleného čaje, extrakt z *Garcinia cambogia*, extrakt z hořkého pomeranče, L-karnitin, glukomannan, extrakt z černého pepře, chrom a extrakt z *Coleus forskohlii*. Grafy 1-14 zobrazují množství porovnávané složky v jedné tabletě či tobolce a v denní dávce při dodržení maximálního doporučeného dávkování daného přípravku. Mezi doplňky stravy, které mají vyšší množství porovnávaných složek patří Lipoxal Radical a Astina Kilostop Balance (kromě extraktu ze zeleného čaje, kterého má nejméně). Naopak přípravek Liftea Štíhlá linie má nejnižší obsah porovnávaných složek. Práce hodnotí jen ty složky, u kterých výrobce uvádí, že jsou zodpovědné za hlavní účinek přípravku. Doplňky stravy často obsahují i další látky, například vitaminy a minerální látky, omega-3 mastné kyseliny, kofein a další různé rostlinné extrakty. Tyto složky podporují účinek hlavních obsahových látek, dále mají účinek antioxidační, mírně diuretický, tonizující apod., dle charakteru konkrétní složky. Tyto doplňující komponenty v práci hodnoceny nejsou. Jelikož se jedná o doplňky stravy, legislativně tedy o potraviny, není u nich jejich účinnost na lidský organismus a redukci hmotnosti vědecky ověřena. Výsledky klinických hodnocení jsou často nejasné a není možné z nich určit optimální dávku dané složky, která má vliv na redukci hmotnosti a

zároveň je pro pacienta ještě bezpečná. Doplnky stravy určené na podporu redukce hmotnosti je z mého pohledu možné doporučit jako vhodný doplněk k redukční dietě a pohybové aktivitě. Některé látky mají prokázaný vliv na metabolismus tuků a příznivě tak mohou ovlivnit přidruženou dyslipidémii. Pacient s diabetem 2. typu může využít doplněk stravy obsahující chrom a zajistit si tak suplementaci tohoto stopového prvku. V neposlední řadě mají tyto doplňky stravy psychologický efekt a mohou podpořit motivaci a odhodlání pacienta v procesu snižování tělesné hmotnosti.

Kromě složení doplňků stravy jsou v práci porovnány i ceny těchto přípravků. Jelikož mají přípravky různé dávkování a velikost balení, je pro lepší názornost cena přepočtena na cenu za jeden den užívání přípravku. Grafy 15-18 zobrazují srovnání cen u přípravků na e-shopu, v lékárně a také u přípravků mezi sebou, které patří shodně mezi nejprodávanější na e-shopu i v lékárně. Cena doplňků stravy je na e-shopu 6,30-36,60 Kč za den užívání. Nejlevnější přípravek je Liftea Štíhlá linie a nejdražší Lipoxal Radical. Cena v lékárně se pohybuje v rozmezí 10-51 Kč za den. Nejlevnější je doplněk stravy Forfemina Slim a nejdražší Lipoxal Radical. Přípravky Forfemina Slim, Diterpex Rapid a Lipoxal Radical patří shodně mezi nejprodávanější na e-shopu i v lékárně. U těchto tří srovnávaných přípravků se rozdíl v ceně pohybuje v rozmezí 3,3 % - 28,2 %. U přípravku Forfemina Slim je cena v lékárně o 10 Kč, tj. o 3,3 % vyšší než na e-shop. Doplněk stravy Diterpex Rapid je k zakoupení na e-shopu za cenu o 74 Kč, tj. 16,5 % nižší než v kamenné lékárně. Nejvíce se cena liší u přípravku Lipoxal Radical a to o 216 Kč, tj. 28,2 %. Jako u léčivých přípravků s obsahem orlistatu i u doplňků stravy platí, že pro pacienta je cenově výhodnější jejich zakoupení přes internet.

5. Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo přinést ucelený přehled v problematice doplňků stravy používaných na podporu při redukci hmotnosti. Do srovnání byly zahrnuty nejprodávanější přípravky na českém trhu a ty byly porovnány z hlediska jejich složení a ceny. Výsledky byly zpracovány pomocí tabulek a grafů. Stejným způsobem byly porovnány dva volně prodejné generické léčivé přípravky s obsahem orlistatu 60 mg, které mají v současné době jako jediné aktivní výskyt na trhu v České republice.

Pro celistvost informací byla v teoretické části této práce popsána nadváha a obezita, její patogeneze, diagnostika, možnosti terapie a její přímé komplikace. Další kapitola se zabývala účinnou látkou orlistat, která má schválenou indikaci jako periferní antiobezitikum pro podpůrnou terapii obezity a její výdej je možný bez lékařského předpisu. Poslední kapitola teoretické části se zabývala doplňky stravy, konkrétně obsahovými složkami, které jsou přítomny v těch nejprodávanějších. Kapitola zahrnuje i popis rostlin ze kterých jsou vyrobeny extrakty, které jsou hlavními složkami ve vybraných doplňcích stravy. Popis příslušné rostliny je vždy doplněn o její ilustraci.

Nadváha a hlavně obezita, jsou onemocněními, které nejsou-li řešeny a léčeny, přináší riziko vzniku přidružených metabolických a kardiovaskulárních onemocnění, které v konečném důsledku zhoršují kvalitu života pacienta a zvyšují riziko jeho předčasného úmrtí. Zároveň jsou nadváha a obezita stavem, který vyžaduje velmi aktivní přístup pacienta a jeho řešení klade velké nároky na jeho motivaci, vůli a odhodlání.

Seznam použité literatury

- ASKARPOUR, Moein, Amir HADI, Maryam MIRAGHAJANI, Michael E. SYMONDS, Ali SHEIKHI a Ehsan GHAEDI. Beneficial effects of l-carnitine supplementation for weight management in overweight and obese adults: An updated systematic review and dose-response meta-analysis of randomized controlled trials. *Pharmacological Research* [online]. 2020, **151** [cit. 2021-6-9]. ISSN 10436618. Dostupné z: doi:10.1016/j.phrs.2019.104554
- BASU, Arpita, Karah SANCHEZ, Misti J LEYVA, Mingyuan WU, Nancy M BETTS, Christopher E ASTON a Timothy J LYONS. Green Tea Supplementation Affects Body Weight, Lipids, and Lipid Peroxidation in Obese Subjects with Metabolic Syndrome. *Journal of the American College of Nutrition* [online]. 2010, **29**(1), 31-40 [cit. 2021-6-8]. ISSN 0731-5724. Dostupné z: doi:10.1080/07315724.2010.10719814
- BURNETT, Mary Ann. *Illustrations of Useful Plants employed in the Arts and Medicine* [online]. 1842, [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Garcinia_gummi-gutta00.jpg
- Doplňky stravy: Štíhlá linie, hubnutí. *Dr. Max lékárna* [online]. 2021 [cit. 2021-03-01]. Dostupné z: https://www.drmax.cz/doplňky-stravy/stihla-linie?sort=drmax_product_salability%3Adesc
- DOSTÁLOVÁ, Jana a Pavel KADLEC. *Potravinářské zbožíznalství: technologie potravin*. Ostrava: Key Publishing, 2014. Monografie (Key Publishing), 377-379. ISBN 978-80-7418-208-2.
- FITCH, W. *Curtis's Botanical Magazine* [online]. 1832, v.59 [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Piper_nigrum_drawing_1832.jpg#mw-jump-to-license
- FITCH, W. *Curtis's Botanical Magazine* [online]. 1875, v.101 [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Amorphophallus_konjac_CBM.png#mw-jump-to-license
- FTOREK, Marián. *Citrus aurantium* [online]. 2015, Citrusár.sk [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: https://www.citrusar.sk/citrusy/citrusy_druhy_aurantium.html
- GOLOLOBOVOVÁ, Blanka. *EPIVÝŽIVA.cz: Coleus forskohlii (Plectranthus barbatus)* [online]. EPIVÝŽIVA.cz, rev. 27.05.2019 [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: <https://www.epivyza.cz/coleus-forskohlii-plectranthus-barbatus/>
- GOLZARAND, Mahdieh, Mahsa OMIDIAN a Karamollah TOOLABI. Effect of Garcinia cambogia supplement on obesity indices: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine* [online]. 2020, **52** [cit. 2021-6-9]. ISSN 09652299. Dostupné z: doi:10.1016/j.ctim.2020.102451
- GRULICH, Vít. *BOTANY.cz: Pepřovník černý* [online]. O. s. Přírodovědná společnost, BOTANY.cz, rev. 17.09.2011 [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/piper-nigrum/>

HAINER, Vojtěch. *Základy klinické obezitologie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011, 281-284. ISBN 978-80-247-3252-7.

HAQ, Iahtisham-UI, Muhammad IMRAN, Muhammad NADEEM, Tabussam TUFAIL, Tanweer A. GONDAL a Mohammad S. MUBARAK. Piperine: A review of its biological effects. *Phytotherapy Research* [online]. 2021, **35**(2), 680-700 [cit. 2021-6-9]. ISSN 0951-418X. Dostupné z: doi:10.1002/ptr.6855

CHEN, I-ju, Chia-yu LIU, Jung-peng CHIU a Chung-hua HSU. Therapeutic effect of high-dose green tea extract on weight reduction: A randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Clinical Nutrition* [online]. 2016, **35**(3), 592-599 [cit. 2021-6-8]. ISSN 02615614. Dostupné z: doi:10.1016/j.clnu.2015.05.003

KÖHLER, Franc Eugen. *Köhler's Medizinal-Pflanzen* [online]. 1897, Camellia sinensis [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: https://commons.m.wikimedia.org/wiki/File:Camellia_sinensis_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-025.jpg#mw-jump-to-license

KÖHLER, Franc Eugen. *Köhler's Medizinal-Pflanzen* [online]. 1897, Citrus aurantium [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Citrus_%C3%97_aurantium#/media/Archivo%3ACitrus_aurantium_-_K%C3%B6hler%E2%80%93s_Medizinal-Pflanzen-042.jpg

KUMAR, Punit a Kashyap Kumar DUBEY. Current trends and future prospects of lipstatin: a lipase inhibitor and pro-drug for obesity. *RSC Advances* [online]. 2015, **5**(106), 86954-86966 [cit. 2021-6-8]. ISSN 2046-2069. Dostupné z: doi:10.1039/C5RA14892H

LEDVINA, Miroslav, Alena STOKLASOVÁ a Jaroslav CERMAN. *Biochemie pro studující medicíny*. Praha: Karolinum, 2004, s. 158, 496. ISBN 80-246-0851-0.

MATOULEK, Martin. *Manuál praktické obezitologie nejen pro praktické lékaře*. 2., rozšířené vydání. Praha: NOL - nakladatelství odborné literatury, 2019, 199 s. ISBN 978-80-903929-7-7.

MKN-10: mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů : desátá revize : obsahová aktualizace k 1.1.2018. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2018. ISBN 978-80-7472-168-7.

NAVRÁTILOVÁ, Zdeňka. Konjac - active compounds and therapeutic effects. *Praktické lékařství* [online]. 2019, **15**(E-verze 1/19), e54-e59 [cit. 2021-6-9]. ISSN 18012434. Dostupné z: doi:10.36290/lek.2019.027

ONAKPOYA, Igho, Paul POSADZKI a Edzard ERNST. The Efficacy of Glucomannan Supplementation in Overweight and Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Journal of the American College of Nutrition* [online]. 2014, **33**(1), 70-78 [cit. 2021-6-9]. ISSN 0731-5724. Dostupné z: doi:10.1080/07315724.2014.870013

OWEN, Klára. *Moderní terapie obezity: [průvodce pro každodenní praxi]*. Praha: Maxdorf, c2012. Jessenius, 64 s. ISBN 978-80-7345-301-5.

- PAXTON, J. *Magazine of botany and register of flowering plants* [online]. 1841, v.8 [cit. 2021-06-08]. Dostupné z: http://www.plantillustrations.org/illustration.php?id_illustration=189249&SID=0
- PubChem Epigallocatechin gallate, Compound Summary [online], 2021. *The PubChem Project*. USA: National Center for Biotechnology Information [cit. 2021-6-9]. Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Epigallocatechin-gallate>
- PubChem Forskolin, Compound Summary [online], 2021. *The PubChem Project*. USA: National Center for Biotechnology Information [cit. 2021-6-9]. Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/47936#section=2D-Structure>
- PubChem Glucomannan, Compound Summary [online], 2021. *The PubChem Project*. USA: National Center for Biotechnology Information [cit. 2021-6-9]. Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/24892726#section=2D-Structure>
- PubChem Hydroxycitric acid, Compound Summary [online], 2021. *The PubChem Project*. USA: National Center for Biotechnology Information [cit. 2021-6-9]. Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/123908#section=2D-Structure>
- PubChem L-carnitine, Compound Summary [online], 2021. *The PubChem Project*. USA: National Center for Biotechnology Information [cit. 2021-6-9]. Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/10917#section=Structures>
- PubChem Piperine, Compound Summary [online], 2021. *The PubChem Project*. USA: National Center for Biotechnology Information [cit. 2021-6-9]. Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/638024>
- PubChem Synephrine, Compound Summary [online], 2021. *The PubChem Project*. USA: National Center for Biotechnology Information [cit. 2021-6-9]. Dostupné z: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/7172#section=2D-Structure>
- RAINA, Rajinder, Pawan K. VERMA, Ila TAKU, Jitendra K. MALIK a Ramesh C. GUPTA. *Garcinia cambogia. Nutraceuticals* [online]. Elsevier, 2021, 2021, s. 975-990 [cit. 2021-6-9]. ISBN 9780128210383. Dostupné z: doi:10.1016/B978-0-12-821038-3.00058-6.
- RÍOS-HOYO, Alejandro a Gabriela GUTIÉRREZ-SALMEÁN. New Dietary Supplements for Obesity: What We Currently Know. *Current Obesity Reports* [online]. 2016, 5(2), 262-270 [cit. 2021-6-9]. ISSN 2162-4968. Dostupné z: doi:10.1007/s13679-016-0214-y
- ROKYTA, Richard. *Fyziologie*. Třetí, přepracované vydání (první vydání v nakladatelství Galén). Praha: Galén, [2016], s. 179. ISBN 978-80-7492-238-1.
- SIROTKIN, Alexander V. Can konjac (*Amorphophallus konjac* K. Koch) and its constituent glucomannan be useful for treatment of obesity? *Obesity Medicine* [online]. 2021, 24 [cit. 2021-6-9]. ISSN 24518476. Dostupné z: doi:10.1016/j.obmed.2021.100343
- Souhrn údajů o přípravku: *Adipex retard* [online]. Poslední revize 2018-12-19, [cit. 2021-06-09]. Dostupné z: file:///C:/Users/acer/Downloads/adipex-retard-spc%20(1).pdf

Souhrn údajů o přípravku: *Mysimba* [online]. Poslední revize 2021-01-21, [cit. 2021-06-09]. Dostupné z: https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/mysimba-epar-product-information_cs.pdf

Souhrn údajů o přípravku: *Orlistat Sandoz* [online]. Poslední revize 2019-11-28, [cit. 2021-06-09]. Dostupné z: [file:///C:/Users/acer/Downloads/orlistat-sandoz-spc%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/acer/Downloads/orlistat-sandoz-spc%20(4).pdf)

Souhrn údajů o přípravku: *Orlistat Teva* [online]. Poslední revize 2020-05-27, [cit. 2021-06-09]. Dostupné z: [file:///C:/Users/acer/Downloads/orlistat-teva-spc%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/acer/Downloads/orlistat-teva-spc%20(2).pdf)

Souhrn údajů o přípravku: *Saxenda* [online]. Poslední revize 2021-06-02, [cit. 2021-06-09]. Dostupné z: https://www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/saxenda-epar-product-information_cs.pdf

STOHS, Sidney J., Harry G. PREUSS a Mohd SHARA. A Review of the Human Clinical Studies Involving Citrus aurantium (Bitter Orange) Extract and its Primary Protoalkaloid p-Synephrine. *International Journal of Medical Sciences* [online]. 2012, **9**(7), 527-538 [cit. 2021-6-9]. ISSN 1449-1907. Dostupné z: doi:10.7150/ijms.4446

STOHS, Sidney J., Vladimir BADMAEV. A Review of Natural Stimulant and Non-stimulant Thermogenic Agents. *Phytotherapy Research* [online]. 2016, **30**(5), 732-740 [cit. 2021-6-9]. ISSN 0951-418X. Dostupné z: doi:10.1002/ptr.5583

SUCHOPÁR, Josef. *Volně prodejné přípravky v praxi lékárníka a lékaře*. 3. vyd. [Praha]: Edukafarm, 2011, 375-381. ISBN 978-80-254-9212-3.

SVAČINA, Štěpán. *Poruchy metabolismu a výživy*. Praha: Galén, c2010, 307-324. ISBN 978-80-7262-676-2.

ŠVIHOVEC, Jan, Jan BULTAS, Pavel ANZENBACHER, Jaroslav CHLÁDEK, Jan PŘÍBORSKÝ, Jiří SLÍVA a Martin VOTAVA, ed. *Farmakologie*. Ilustroval Miroslav BARTÁK. Praha: Grada Publishing, 2018, 855-858. ISBN 978-80-247-5558-8.

VALÍČEK, Pavel. *Užitkové rostliny tropů a subtropů*. Vyd. 2., upr. a dopl. Praha: Academia, 2002, 261-262. ISBN 80-200-0939-6.

Seznam tabulek, obrázků a grafů

Tab.1 Klasifikace hodnot BMI	3
Tab.2 Rizikový obvod pasu	3
Tab.3 Složení a cena doplňku stravy Diterpex Rapid.....	33
Tab.4 Složení a cena doplňku stravy Forfemina Slim	34
Tab.5 Složení a cena doplňku stravy Astina Kilostop Balance	35
Tab.6 Složení a cena doplňku stravy Liftea Štíhlá linie	35
Tab.7 Složení a cena doplňku stravy Lipoxal Radical.....	36
Tab.8 Složení a cena doplňku stravy Bellasin effect	37
Tab.9 Složení a cena doplňku stravy Advance Garsin	37
Tab.10 Složení a cena léčivého přípravku Orlistat Sandoz	38
Tab.11 Složení a cena léčivého přípravku Orlistat Teva	39
Tab.12 Srovnání složení vybraných doplňků stravy.....	40
Tab.13 Srovnání složení léčivých přípravků s obsahem orlistatu	51
Obr.1 Strukturní vzorec tetrahydrolipstatinu a lipstatinu	12
Obr.2 Biosyntéza lipstatinu.....	12
Obr.3 Znázornění inhibice pankreatické lipázy	14
Obr.4 Čajovník čínský	18
Obr.5 Chemická struktura EGCG	19
Obr.6 Garcinia cambogia.....	20
Obr.7 Chemická struktura hydroxycitronové kyseliny.....	21
Obr.8 Pomerančovník hořký	22
Obr.9 Chemická struktura synefrinu	23
Obr.10 Chemická struktura karnitinu	24
Obr.11 Zmijovec indický	25
Obr.12 Chemická struktura glukomannanu	26
Obr.13 Pepřovník černý	27
Obr.14 Chemická struktura piperinu	28
Obr.15 Antidiabetické a antiobezitické působení piperinu.....	28
Obr.16 Coleus barbatus.....	29

Obr.17 Chemická struktura forskolinu	30
Graf 1 Obsah extraktu zeleného čaje v mg na 1 tabletu	41
Graf 2 Obsah extraktu zeleného čaje v mg za den.....	41
Graf 3 Obsah extraktu z Garcinia cambogia v mg na 1 tabletu	42
Graf 4 Obsah extraktu z Garcinia cambogia v mg za den	42
Graf 5 Obsah Synefrinu v mg na 1 tabletu	43
Graf 6 Obsah Synefrinu v mg za den.....	43
Graf 7 Obsah L-karnitinu v mg na 1 tabletu.....	44
Graf 8 Obsah L-karnitinu v mg za den	44
Graf 9 Obsah Glukomannanu v mg na 1 tabletu	45
Graf 10 Obsah Glukomannanu v mg za den.....	45
Graf 11 Obsah extraktu černého pepře v mg na 1 tabletu	46
Graf 12 Obsah extraktu černého pepře v mg za den.....	46
Graf 13 Obsah chromu v µg na 1 tabletu.....	47
Graf 14 Obsah chromu v µg za den	47
Graf 15 Cena za 1 den užívání přípravku na e-shop.....	48
Graf 16 Cena za 1 den užívání přípravku zakoupeného v lékárně	49
Graf 17 Srovnání ceny přípravku na e-shop a zakoupeného v lékárně	49
Graf 18 Srovnání ceny za 1 den užívání přípravku zakoupeného na e-shop a v lékárně ...	50
Graf 19 Obsah orlistatu v mg v 1 tobolce.....	51
Graf 20 Obsah orlistatu v mg za den	52
Graf 21 Porovnání cen mezi přípravky a mezi e-shop a lékárnou.....	52

Seznam zkratek

MKN-10	mezinárodní klasifikace nemocí
BMI	body mass index
GLP-1	peptid podobný glukagonu 1
LDL	lipoproteiny o nízké hustotě
HDL	lipoproteiny o vysoké hustotě
EGCG	epigallokatechin gallát
cAMP	cyklický adenosinmonofosfát

