

# **Využití diabetické diety v uzavřeném systému stravování Vězeňské služby České republiky**

Bc. Václav Tesař, DiS.

---

Diplomová práce  
2022



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická  
Ústav technologie potravin

Akademický rok: 2021/2022

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Václav Tesař, DiS.**  
Osobní číslo: **T20064**  
Studijní program: **N0721A210004 Technologie potravin**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Využití diabetické diety v uzavřeném systému stravování Vězeňské služby České republiky**

## Zásady pro vypracování

### I. Teoretická část

1. Charakteristika onemocnění diabetes mellitus – výskyt, příznaky.
2. Specifické výživové požadavky osob při daném onemocnění.
3. Možnosti ovlivnění glykémie výživou, hodnocení potravin tzv. glykemickým indexem.
4. Popis uzavřeného systému stravování Vězeňské služby České republiky včetně připravovaných diet.

### II. Praktická část

1. Metodika sestavení a hodnocení plánu stravy dle diabetické diety D9 a diety americké diabetologické společnosti.
2. Energetické a nutriční vyhodnocení jídelníčků v programu NutriPro, či jiném nutričním programu.
3. Porovnání variant diabetických diet včetně vyhodnocení krevního obrazu u sledovaných osob.
4. Diskuze výsledků a formulace závěru.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

**Seznam doporučené literatury:**

- [1] Referenční hodnoty pro příjem živin. V ČR 2. vydání. Praha: Společnost pro výživu, 2019. ISBN 978-80-906659-3-4
- [2] SVAČINA, Š. Klinická dietologie. Praha: Grada Publishing, 2008. 379 s. ISBN 978-80-247-2256-6
- [3] MÜLLEROVÁ, D. Zdravá výživa a prevence civilizačních nemocí ve schématech. 1. vyd. Praha: Triton, 2003, 99 s. ISBN 80-7254-421-7
- [4] KUNOVÁ, V. Zdravá výživa. II., přeprac. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3433-0
- [4] VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. Chemie potravin. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Helena Velichová, Ph.D.**  
Ústav analýzy a chemie potravin

Datum zadání diplomové práce: **31. prosince 2021**

Termín odevzdání diplomové práce: **13. května 2022**

L.S.

---

**prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D.**  
děkan

---

**Ing. Robert Gál, Ph.D.**  
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 18. února 2022

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### **Prohlašuji,**

- že jsem diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně dne:

Jméno a příjmení studenta:

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá rozdílným složením diabetické diety D9/250 ve věznici a zkoumá možnost stravování, které se zaměřuje na hlavní energetický zdroj v tucích u osob trpících onemocněním *diabetes mellitus*. Byly vyhodnoceny nutriční faktory v dietě D9/250 ve věznici a zjistilo se, že dochází k permanentnímu překračování energie o 32 %, bílkovin o 44 %, tuků o 16 % s velkým obsahem nasycených mastných kyselinách a s nízkým zastoupením polynenasycených mastných kyselin. Stanovená mez cholesterolu je překračována o 32,7 %. Pacienti s onemocněním *diabetes mellitus* se 5 měsíců stravovali režimem low carbohydrates high fats (LCHF), kde hlavní energetický zdroj představoval tuk. Zjistilo se, že stravující režim LCHF měl pozitivní vliv na jejich lipidový profil (TAG, HDL, LDL, celkový cholesterol), glykovaný hemoglobin, glykémii i BMI.

Klíčová slova:

*diabetes mellitus*, nízkosacharidová strava, diabetická dieta, lipidový profil, glykémie, glykovaný hemoglobin

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the different composition of the diabetic diet D9/250 in prison and examines the possibility of eating habits, which focuses on the main energy source in fats in people suffering from diabetes mellitus. Nutritional factors in diet D9/250 were evaluated in prison and it was found that there was a permanent excess of energy by 32 %, protein by 44 %, fat by 16 % with a high content of saturated fatty acids and low proportion of polyunsaturated fatty acids. The determined cholesterol limit has exceeded by 32.7 %. Patients with diabetes mellitus spent 5 months on a low carbohydrates high fats (LCHF) regimen, where fats were the main energy source. The LCHF diet was found to have a positive effect on their lipid profile (TAG, HDL, LDL, total cholesterol), glycated hemoglobin, glycemia and BMI.

Keywords:

*diabetes mellitus*, low carbohydrate diet, diabetic diet, lipid profile, glycaemia, glycated hemoglobin

Poděkování:

Rád bych poděkoval vedoucí diplomové práce paní Ing. Heleně Velichové, Ph.D. za odbornou pomoc, kterou mi po celou dobu psaní poskytovala.

Dále bych rád poděkoval referátu stravování a výživy v čele s paní Bc. Ivanou Wágnerovou a zdravotnickému středisku v čele s panem MUDr. Hynkem Satke. Bez jejich pomoci by tato práce nemohla vzniknout.

Nemalé díky patří kolegyni Petře Tondlové, DiS. za její odborné rady a konzultace, které mi v této problematice poskytla. Zároveň děkuji panu MUDr. Petrovi Ciklovi za poskytnutí důležitých dat potřebných k této práci.

Motto práce:

„Starejte se dobře o své tělo. Je to jediné místo, ve kterém musíte žít.“

Jim Rohn

# OBSAH

ÚVOD.....	9
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>10</b>
<b>1 CHARAKTERISTIKA ONEMOCNĚNÍ <i>DIABETES MELLITUS</i>.....</b>	<b>11</b>
1.1 <i>DIABETES MELLITUS</i> TYPU 1 .....	12
1.1.1 Klinické projevy .....	12
1.2 <i>DIABETES MELLITUS</i> TYPU 2 .....	12
1.3 LÉČBA .....	13
1.4 KOMPLIKACE DIABETU .....	14
1.4.1 Akutní komplikace .....	14
1.4.2 Angiopatické poškození .....	14
<b>2 DIABETICKÉ POTŘEBY ŽIVIN.....</b>	<b>16</b>
2.1 BÍLKOVINY .....	17
2.1.1 Dělení bílkovin.....	17
2.1.2 Doporučený příjem bílkovin .....	19
2.1.3 Doporučený příjem bílkovin při onemocnění DM.....	19
2.2 SACHARIDY .....	20
2.2.1 Dělení sacharidů.....	21
2.2.2 Glykemický index .....	23
2.2.3 Glykemická nálož.....	26
2.2.4 Vlákna .....	26
2.2.5 Doporučený příjem sacharidů .....	27
2.2.6 Doporučený příjem sacharidů při onemocnění DM.....	28
2.3 TUKY.....	28
2.3.1 Složení tuků.....	29
2.3.2 Cholesterol .....	33
2.3.3 Doporučený příjem tuků.....	35
2.3.4 Doporučený příjem tuků při onemocnění DM .....	35
<b>3 DIABETICKÉ DIETY .....</b>	<b>37</b>
3.1 DIABETICKÁ DIETA D9 KLASICKÁ .....	38
3.1.1 Diabetická dieta při hypertenzi .....	39
3.1.2 Diabetická dieta šetřící .....	40
3.1.3 Diabetická dieta s omezením bílkovin .....	41
3.2 DIABETICKÁ DIETA D9/250 V UZAVŘENÉM SYSTÉMU VĚZEŇSKÉ SLUŽBY ČR .....	42
3.3 NÍZKOSACHARIDOVÁ DIETA .....	42
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>46</b>
<b>4 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE .....</b>	<b>47</b>
<b>5 METODICKÝ POSTUP.....</b>	<b>48</b>

<b>6</b>	<b>VÝSLEDKY A DISKUZE</b> .....	<b>50</b>
6.1	NUTRIČNÍ VYHODNOCENÍ DIABETICKÉ DIETY D9/250 .....	50
6.2	SESTAVENÍ A NUTRIČNÍ VYHODNOCENÍ STRAVOVACÍHO REŽIMU LOW CARBOHYDRATES HIGH FATS (LCHF) .....	58
6.3	VYHODNOCENÍ BIOCHEMIE SLEDOVANÝCH PROBANDŮ .....	65
6.3.1	Vyhodnocení skupiny 1 (dieta D9/250) .....	65
6.3.2	Vyhodnocení skupiny 2 (stravovací režim LCHF) .....	67
<b>7</b>	<b>SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ</b> .....	<b>73</b>
	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>76</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>78</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>87</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>89</b>
	<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>91</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>92</b>



## ÚVOD

Klinická výživa představuje nemalý podíl, který ve správném složení a spojení dalších faktorů vede k uzdravení jedince. Diabetická dieta není výjimkou a představuje enormní podíl na pozitivní kompenzaci diabetu. Charakteristika v léčebné výživě u onemocnění *diabetes mellitus* během let prošla řadou změn. Dříve se strava řídila podle jednotek inzulinu. V současnosti je umožňovaná modulace inzulinu podle přijaté stravy.

Diplomová práce popisuje jednotlivé složky výživy, jejich potřeby a zároveň se soustředí na potřeby makroživin u pacienta s onemocněním *diabetes mellitus*. Zaměřuje se na diabetickou dietu ve Vězeňské správě České republiky. Zkoumá její nutriční plnění a vyhodnocuje, zda dosahuje stanovenou referenční mez dle diabetologické společnosti.

Zároveň se snaží určit, zda je nízkosacharidová strava vhodná pro léčbu diabetu. Za tímto účelem byly sledované osoby, které trpěly onemocněním *diabetes mellitus* podrobeny 5měsíčnímu pozorování, kdy konzumovaly stravu bohatou na tuky za současného snížení sacharidů.

Rizikové faktory, které přispívají ke kardiovaskulárnímu onemocnění jsou např. kouření, stres, nedostatek pohybové aktivity, špatná životospráva včetně špatného stravovacího návyku, obezita aj. Všechny zmíněné faktory zvyšují možnost vzniku kardiovaskulárního onemocnění. U diabetického pacienta je riziko kardiovaskulárního onemocnění několikanásobně větší než u zdravého jedince. Z tohoto důvodu se strava s nízkým obsahem sacharidů a vysokým obsahem tuků zaměřovala na zdroje polyenových nenasycených mastných kyselin, které signifikantně disponují kardioprotektivním charakterem.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 CHARAKTERISTIKA ONEMOCNĚNÍ *DIABETES MELLITUS*

*Diabetes mellitus* (DM) se nepovažuje za jednotné onemocnění. Jedná se o skupinu klinických příznaků spojených s problémy metabolismu glukózy, a i s dalšími poruchami metabolismu. Příčinami tohoto onemocnění mohou být:

- Snížená nebo žádná tvorba inzulínu vlivem devastace  $\beta$ -buněk Langerhansových ostrůvku slinivky.
- Tvorba odlišných molekul inzulínu.
- Nedostatečná funkce vytvořeného inzulínu na daný orgán [1].

Parametry pro určování diagnózy DM se v průběhu času měnily. V současnosti platí stanovisko Americké diabetologické společnosti, schválené světovou zdravotnickou organizací (WHO) roku 1997 [2].

Současná typologie se zaměřuje na etiologické aspekty a ignoruje dřívější rozdělení dle terapie tohoto onemocnění. Tímto krokem se vyřazují dříve užívané termíny typu inzulín dependent *diabetes mellitus* (IDDM) a non-inzulín dependent *diabetes mellitus* (NIDDM). Používá se nová terminologie [1].

Tabulka 1 Klasifikace a kritéria diagnózy onemocnění *diabetes mellitus* [1]

Klasifikace	Kritéria diagnózy	
I	<i>diabetes mellitus</i> typu 1	zničení $\beta$ -buněk, tím vznikne totální nedostatek inzulínu
II	<i>diabetes mellitus</i> typu 2	velká škála příčin, pod které spadá inzulínová rezistence s relativním nedostatkem inzulínu, včetně nedostatečné inzulínové sekrece
III	vzácné typy diabetu	genetické deformace činnosti $\beta$ -buněk nebo onemocnění exokrinní tkáně pankreatu např. pankreatitida, částečná resekce pankreatu, hemochromatóza
IV	diabetes těhotných	

## 1.1 *Diabetes mellitus* typu 1

*Diabetes mellitus* typu 1, neboli dependentní se klinicky projevuje absolutním nedostatkem inzulínu a jeho sekrecí. Jsou tvořeny protilátky proti  $\beta$ -buňkám, které inzulín produkují. Často probíhá autoimunitně [3].

Vznik nových pacientů s onemocněním DM se za určitý čas napříč populací velice liší. Velké rozdíly v incidenci představuje Finsko, kde je četnost výskytu DM typu 1 velice vysoké a na druhé straně Japonsko, které dominuje naopak velmi malým výskytem tohoto onemocnění. Pro manifestaci DM typu 1 je s největší pravděpodobností nutné spojení více faktorů, např. genetická predispozice s faktory životního prostředí. Za exogenní faktory, které s podporou genetické predispozice odstartují autoimunitní reakce útočící proti  $\beta$ -buňkám, lze považovat virové infekce, toxické látky, ale i složky potravy [1].

Našla přímá statistická korelace mezi konzumací kávy a incidencí diabetu typu 1. Finsko dominuje největší spotřebou kávy na obyvatele a zároveň vykazuje nejvyšší počet nově diagnostikovaných s onemocněním *diabetes mellitus* typu 1. Země jako je Japonsko a Austrálie vykazují nízkou spotřebu kávy na obyvatele a zároveň dominují nejmenším počtem nově diagnostikovaných pacientů s DM typu 1 [4].

Výskyt tohoto onemocnění u pacientů vzrůstá. V roce 2010 vykazoval DM typu 1 o 40 % větší výskyt než v roce 1997. V Evropě nebo Izraeli stoupá incidence o 3-4 % [5].

### 1.1.1 Klinické projevy

Mezi hlavní příznaky se řadí nadměrná žízeň, časté močení, únava. Glukóza se dostává do moči. Lidé trpící tímto onemocněním často mívají nechutenství a jejich úbytek na váze je mnohdy větší než 10 kg [6].

Spojením dominantních faktorů, což je úbytku hmotnosti a větší koncentrace glukózy v moči, dochází k větší pravděpodobnosti vzniku infekce, hlavně močového měchýře nebo ledvinových pánviček. Dalším obvyklým projevem zánětu může být také zarudnutí kůže [1].

## 1.2 *Diabetes mellitus* typu 2

*Diabetes mellitus* typu 2, neboli non-dependentní se vykazuje postupným snižováním produkce inzulínu  $\beta$ -buňkami, což vede k poruchám sekrece. Buňky mají sníženou citlivost na inzulín. Receptory tkání jsou na inzulín rezistentní. Nejčastěji se vyskytuje kombinace obou poruch v různých procentech zastoupení. Vznik může zapříčinit opět působení

genetických vlivů nebo působení životního prostředí. Je dokázáno, že DM typu 2 se skoro vždy kombinuje s jinými onemocněním metabolismu, kardiovaskulárního systému, zejména s obezitou, dyslipidemií a s vysokým krevním tlakem, souhrnně nazýváno s metabolickým syndromem [1].

Celých 90 % pacientů trpících DM typu 2 jsou obézní nebo trpí nadváhou. Toto onemocnění je u obézních lidí šestkrát častější než u lidí, kteří vykazují svou tělesnou hmotnost v normě dle body mass indexu (BMI). Stále není jasné, jestli obezita je příčinou vzniku DM typu 2, inzulinové rezistence nebo obráceně, je-li toto onemocnění příčinou vzniku obezity. Velký vliv má rodinná anamnéza. Pokud oba rodiče trpí onemocněním DM typu 2, je pravděpodobnost 95 %, že jejich potomek onemocní diabetem v 65. letech. Hlavní rozhodující faktor potom bude životní styl. Ten určí, zda se diabetes objeví dříve nebo později. V současnosti není výjimkou, že se mezi nově diagnostikované pacienty s DM řadí velice mladí lidé. Vlivem každodenního stresu, konzumací nezdravého jídla typu junk food, se tato nemoc řadí mezi civilizační onemocnění. Z tohoto důvodu je velice důležité, co a v jaké míře člověk konzumuje [7].

Tabulka 2 Hodnoty glykémie pro diagnostikování DM [7]

<b>Glykémie nalačno</b>		
$\leq 5,6 \text{ mmol.l}^{-1}$	nediabetik	
$5,6-6,9 \text{ mmol.l}^{-1}$	OGTT: negativní	IFG
	OGTT: $7,8-11,1 \text{ mmol.l}^{-1}$	porušená glukózová tolerance (prediabetes)
	OGTT: $> 11,1 \text{ mmol.l}^{-1}$	diabetes
$\geq 7 \text{ mmol.l}^{-1}$	standardní diabetologické kontroly	diabetes

*IFG – zvýšená glykémie nalačno, OGTT – orální glukózový toleranční test: po požití 75 g glukózy je hodnocena glykémie po dvou hodinách*

### 1.3 Léčba

Léčení probíhá formou subkutánní aplikace inzulínu. Inzulín, který je rychle působící je bolusový. Ten se aplikuje před jídlem, nástup účinku je do 15 minut. Dále se rozlišuje na inzulín bazální, dlouhodobě působící a ten se užívá hlavně na noc. V současnosti je možné využití inzulínových pump, které přivádí inzulín do těla kontinuálně. Dávky inzulínu jsou

nastavovány v takové míře, aby hladina krevního cukru byla co nejvíce normalizovaná [8, 6].

## 1.4 Komplikace diabetu

Jedním z hlavních ohrožení života pro diabetika je diabetické kóma, hypoglykemický šok a v poslední řadě poruchy převážně cévního systému, které se označují jako angiopatie [1].

### 1.4.1 Akutní komplikace

#### Diabetické kóma

Jde o výsledek různých patofyziologických dějů, spuštěných nedostatkem inzulínu. Jedná se hlavně o hyperglykémii a hyperosmolaritu krve vlivem snížené spotřeby glukózy. Díky zvýšené tvorbě acetyl-CoA, která vyplývá ze zvýšené lipolýzy, dochází ke vzniku kyseliny  $\beta$ -hydroxymáselné a acetonu. Pacientům je z úst cítit aceton. Tím, že se nadměrně tvoří acetyl-CoA, rovněž zapříčiní i glukoneogenezi a tím hyperglykémii a hyperosmolaritu. Tyto aspekty mají vliv na difundování vody ze tkání a větší ztráty elektrolytů ledvinami. Všechny zmíněné následky jsou hlavní faktory devastující centrální nervový systém a vyvolávající kóma [1].

#### Hypoglykémie

Hodnoty pro hypoglykémii se odlišují jednak podle věku a podle literárních zdrojů. Podle Lebla [9] jsou to hodnoty nižší než  $3,3 \text{ mmol.l}^{-1}$ . Jiné zahraniční zdroje uvádí hodnoty  $2,2$ -  $2,6 \text{ mmol.l}^{-1}$  [10].

Tato situace může nastat, pokud si pacient zvýší dávku inzulínu a nezvýšil příjem konzumovaných sacharidů. Nebo pokud si při konstantní dávce inzulínu sníží příjem sacharidů. Také zvýšená fyzická aktivita nebo nadměrné požití alkoholu, může vyvolat hypoglykémii. Většinou hrozící hypoglykemický šok pacienti poznají. Dostavuje se vlčí hlad, podrážděnost, neklid, stres, třes, pocení, bušení srdce, bolest hlavy, problémy se soustředěním. Tyto příznaky signalizují nastupující hypoglykémii a lze ji odvrátit požitím cukru. V nadále pokračující hypoglykémii se dostavují stavy typu mrtvice, záchvatu, blouznění, porucha dýchání a oběhu [1].

### 1.4.2 Angiopatické poškození

Při dlouhodobém působení zvýšené hladiny krevního cukru, dochází k rozvoji aterosklerotických cévních změn, označované jako diabetická angiopatie. K poruchám

dochází u velkých tepen tj. makroangiopatie, ale i u malých kapilárních tepének tj. mikroangiopatie.

U makroangiopatie je nejčastější příčinou ischemická choroba srdeční. Veškerá úmrtí diabetiků pokrývá zhruba z 65 %. Možnost vzniku onemocnění koronárních cév u diabetického pacienta je 2-5 násobně vyšší než u nediabetického pacienta. Faktor, který v tomto hraje roli, je diabetická dislipoproteinémie. Velice často je koncentrace celkového cholesterolu a triacylglyceridů zvýšena. Koncentrace high density lipoprotein (HDL) cholesterolu je snížena a naopak je zvýšena u low density lipoprotein (LDL) cholesterolu.

Mikroangiopatie se vyskytuje jako retinopatie tj. postižení sítnice. Dále pak v ledvinách jako nefropatie. Mikroangiopatie vede k nedostatečnému prokrvení, které způsobuje gangrénu [1].

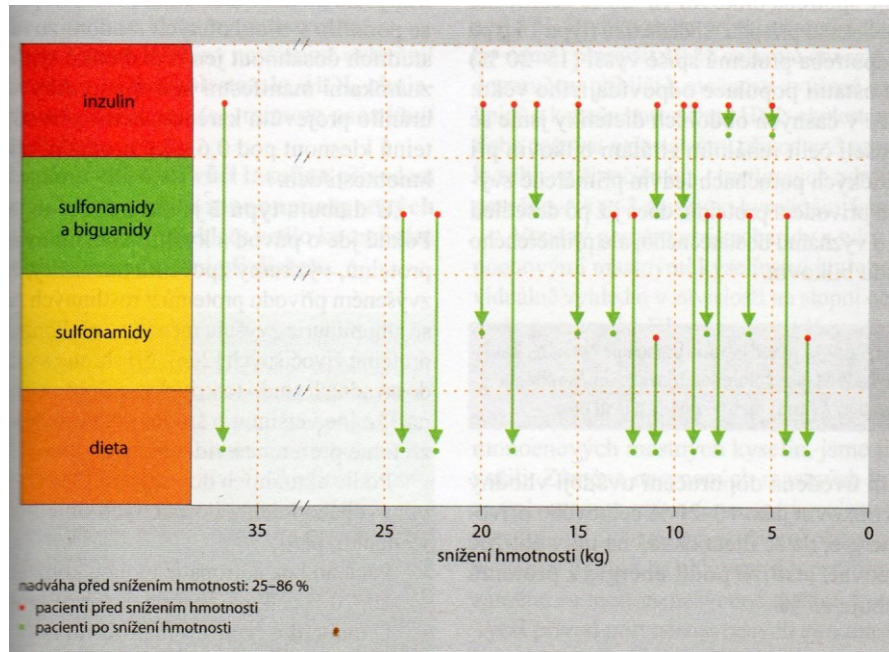
## 2 DIABETICKÉ POTŘEBY ŽIVIN

Inzulin byl objeven roku 1922. Do této doby každý člověk s DM typu 1 zemřel do dvou let od diagnostikování tohoto onemocnění. Během plynutí času inzulinů prošly mnoha úpravami. Upravovala se jejich délka působení, způsob aplikace nebo strategie inzulinové léčby. Před mnoha lety byla použita sebekontrola glykémie neboli selfmonitoring a byla provedena studie, která dokázala, že četnost pozdních komplikací diabetu klesá, právě s prováděním selfmonitoringu. Tímto krokem se prodlužoval život osob s onemocněním DM. Prof. Joslin z Bostonu vydával ocenění těm diabetikům, kteří žili 50 let s DM bez pozdních komplikací. V současné době jsou v USA udělována vyznamenání pacientům za 60 a 70 let života s DM [11].

S rozvojem inzulinů souvisel i vývoj doporučení, týkajících se stravy při onemocnění DM. Měnil se poměr bílkovin, tuků a sacharidů. Doporučovala se dieta pro běžnou populaci, která obsahovala vlákninu a eliminovala živočišné tuky. Obsahovala šest denních jídel – snídani, svačinu, oběd, svačinu, večeři a druhou večeři. Pravidelnost stravy šla ruku v ruce s pravidelností spánku a fyzické aktivity. S touto dietou, která cílila na přesné rozložení stravy, se dávky krátce působících inzulinů před jídlem nemusely měnit. Tento styl je pacienti doposud používán. Ovšem mnoho jedinců trpícím tímto onemocněním nemůže konzumovat pravidelnou stravu, ať už kvůli pracovním povinnostem nebo jiným zapříčiněním. Proto před 30 lety prof. Berger popsal volnou dietu. Jedná se o různé obsahy sacharidů v různých jídlech a tím i úpravu dávek inzulinu aplikovaných před jídlem [11].

Jak moc velký význam má nadváha pro manifestaci onemocnění diabetu bylo již zodpovězeno ve studii Nurse's Health Study. Vykazuje se zde vyšší riziko mortality u pacientů s DM při BMI nad 22. Pacienti trpící nadváhou by proto měli redukovat svoji hmotnost a dosáhnout požadovaného rozmezí BMI, které je dle WHO 18,5-24,9 u dospělých. U vysokého procenta léčených se snížením hmotnosti dosáhne lepší kompenzace diabetu (obr. 1) [1].





Obrázek 1 Léčba medikací a dietou u 20 diabetiků s BMI > 25 v závislosti na redukci hmotnosti dosaženém v intervalu 1 roku [12]

## 2.1 Bílkoviny

Bílkoviny představují základní chemickou složku všech živých buněk. Proto jsou součástí téměř všech potravin rostlinného, živočišného i jiného původu. Rostliny a některé mikroorganismy dokážou bílkoviny syntetizovat ze základních substrátů jako je např. voda, oxid uhličitý a anorganické sloučeniny dusíku. Živočichové však touto vlastností nedisponují, a proto jsou odkázáni na příjem rostlinných nebo živočišných bílkovin potravou [13].

V organismu plní řadu jedinečných a mimořádných funkcí např. strukturální (kolagen), enzymatickou (proteázy), hormonální (inzulin), transportní (hemoglobin), ochranou (imunoglobuliny) [14].

### 2.1.1 Dělení bílkovin

V přírodě se nachází množství aminokyselin (AMK) a také vysokomolekulových sloučenin, jejichž stavebními jednotkami jsou AMK spojené navzájem peptidovou vazbou  $-CO-NH-$ . Podle počtu vázaných AMK v řetězci, se tyto sloučeniny dělí na dvě velké základní skupiny:

- **Peptidy** (obsahují obvykle 2-100 monomerů).

- **Bílkoviny** jinak **proteiny** (obsahují více než 100 AMK, ale běžně jsou tvořeny tisícovkami AMK) [13].

Lidský organismus je schopen si určité AMK syntetizovat, jedná se např. o glycin, cystein, selenocystein, glutamin, prolin, ornitin, citrulin a arginin aj. Tím, že si je tělo dokáže vytvořit, se označují jako neesenciální AMK. Jiné typy AMK si tělo nedokáže vytvořit, označují se jako esenciální. Do kategorie poloesenciální AMK, spadají ty, které si lidský organismus není schopen vytvořit v dostatečném množství v období dospívání jedince [14].

Dle významu ve výživě člověka se AMK dělí na:

- **Esenciální** (leucin – Leu; izoleucin – Ile; valin – Val; metionin – Met; lysin – Lys; treonin – Thr; fenylalanin – Phe; tryptofan – Trp).
- **Ploesenciální** (histidin – His; arginin – Arg).
- **Neesenciální** (cystein – Cys; serin – Ser; kyselina glutamová – Glu; tyrosin – Tyr; prolin – Pro; kyselina asparagová – Asp; glycin – Gly; alanin – Ala; selenocystein – Sec) [13].

Různé vlastnosti a funkce v organismu dané bílkoviny jsou určeny složením, pořadím AMK a samozřejmě prostorovou strukturou. Rozlišuje se struktura:

- **Primární** (určuje pořadí AMK v polypeptidovém řetězci, z tohoto pořadí vyplývají chemické vlastnosti bílkoviny).
- **Sekundární** (prostorové uspořádání atomů v hlavním řetězci, nejčastější jsou struktury  $\alpha$ -helix a  $\beta$ -skládaný list).
- **Terciální** (prostorové uspořádání celého řetězce, jsou 2 hlavní struktury globulární např. albumin, rozpustná ve vodě. A fibrilární např. myozin, která ve vodě rozpustná není).
- **Kvartérní** (prostorové uspořádání různých podjednotek tvořící řetězce, dohromady tvoří jednu funkční bílkovinu např. fibrily kolagenu) [13].

### 2.1.2 Doporučený příjem bílkovin

Podle WHO se doporučená denní dávka (DDD) pohybuje v rozmezí  $0,8-1 \text{ g} \cdot (\text{kg} \cdot \text{den})^{-1}$ . Toto rozmezí hodnot se odvíjí od fyzické aktivity, zdravotního stavu jedince, věku aj. Nejnižší dávka bílkovin je  $0,4 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Potřebná dávka pro novorozence  $2,7 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  a poté ve věku 1 roku je  $1,2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ . V školním věku se DDD bílkovin rovná dávce u dospělého  $1 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Jiná DDD je v období těhotenství, to se zvyšuje o  $15 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$  a v období kojení o  $20 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$ .

Využití bílkovin v dospělosti je omezené. Přebytný příjem bílkovin se mění na ketolátky a probíhá glukoneogeneze, nebo v dalším případě se energetická hodnota z bílkovin přemění na lipidové zásoby. Hranice využitelnosti DDD bílkovin je  $1,6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  jedince. Tato vysoká potřeba náleží jedinci ve stavech sepse, onkologickém onemocnění, popáleninách, stresu nebo při fyzické zátěži dlouhodobého charakteru. V případě nedostatku bílkovin je významný marker albumin. Dolní hranice je  $35 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ , těžký stav je kolem  $25 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ , kdy může docházet k tvorbě edému. Dalším indikátorem je prealbumin (karence pod  $100 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ ), transferin (pod  $1,5 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ ) [15].

### 2.1.3 Doporučený příjem bílkovin při onemocnění DM

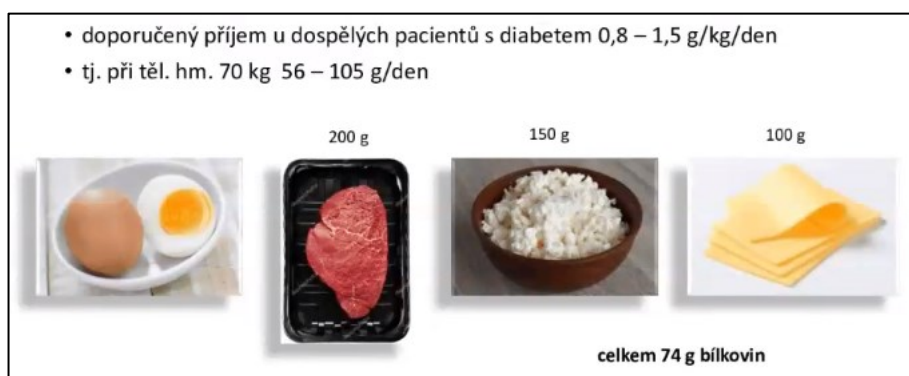
Jak je již patrné, DDD se neustále měnila, jak na poli racionální výživy, tak na poli klinické výživy. Příjem různých makroživin se měnil v závislosti na danou oblast klinické výživy. V případě pacienta se sekundární komplikací diabetu s nefropatií se volila dieta diabetická s omezením bílkovin. U takovéto diety byl příjem bílkoviny do  $0,48 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Předpokládalo se, že toto snížení povede k menšímu riziku poškození ledvin, než vyšší příjem bílkovin do  $0,73 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Toto tvrzení bylo vyvráceno. Menší příjem bílkovin signifikantně přispěl ke zvýšení rizika úmrtnosti pacienta [16].

Byla provedena nejedna studie, která opět toto tvrzení potvrdila. Jedna z nejnovějších zkoumala prospektivní souvislost mezi zhoršením a rozvojem nefropatie u pacientů s DM typu 2 v závislosti na vyšším příjmu bílkovin. Prospektivní analýzy byly provedeny v datech 382 pacientů ze studie Diabetes and Lifestyle Cohort Twente. Zhoršení funkce ledvin se vyskytlo u 53 pacientů (14 %), průměrná doba sledování byla 6 let (rozmezí 5-9 let). Průměrný příjem bílkovin v potravě byl  $91 \pm 27 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$  ( $1,22 \pm 0,33 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ ). Pacienti s příjmem  $<92 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$  vykazovali zvýšené riziko zhoršení renální funkce ledvin. Pacienti s příjmem  $>163 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$  měli snížené riziko zhoršení funkce ledvin. Pokud jde o příjem bílkovin v potravě na kilogram tělesné hmotnosti, pacienti s příjmem  $<1,08 \text{ g} \cdot (\text{kg} \cdot \text{den})^{-1}$  dominovali signifikantně zvýšenému riziku zhoršení funkce ledvin. Závěry této studie poukazují na nesouvislost mezi neomezeným příjmem bílkovin v potravě u pacientů

s diabetem typu 2 a zhoršení renálních funkcí ledvin. Proto nelze brát částečné nahrazení sacharidů dietními a kvalitními zdroji bílkovin jako kontraindikaci v kompenzaci diabetu typu 2 [17].

Výzkumy zkoumaly nejlepší původ a kvalitu konzumovaných bílkovin pro onemocnění *diabetes mellitus*. Na začátku bylo zjištěno, že při příjmu z rostlinných bílkovin se albuminurie jeví v menší míře než při konzumaci bílkovin z živočišných zdrojů [18]. Při shrnutí výsledků doposud provedených studií, které byly především krátkodobé, zřetelné preference nejsou pozorovatelné [1].

Roku 2013 byla provedena studie, která zkoumala účinnost vysoko proteinové stravy na normalizaci glykovaného hemoglobinu ( $HbA_{1c}$ ). Byl zaznamenán pokles  $HbA_{1c}$ . Lze tedy usuzovat, že vyšší příjem bílkoviny vede k pozitivní kompenzaci diabetu [19].



Obrázek 2 DDD bílkovin pro dospělé pacienty s diabetem [20]

Příjem bílkovin pro pacienta s DM je obvyklý, tvoří zhruba 15-20 % celkové přijaté energie. Zdroje bílkovin nezahrnují průmyslově upravené polotovary, ale jedná se o čisté a kvalitní zdroje jako jsou vejce, maso, mléčné výrobky, ryby. Nespádají do tohoto plnění ani doplňky stravy typu proteinových koncentrátů, izolátů nebo hydrolyzátů [20].

## 2.2 Sacharidy

Jedná se o nejrozšířenější skupinu organických látek na světě. Fototrofní organismy vytváří z oxidu uhličitého, vody a slunečních paprsků sacharidy. Ostatní vyšší organismy jsou na příjmu energie ze sacharidů závislé. Za rok rostliny vytvoří zhruba přes 200 miliard tun

sacharidů. Toto množství dosahuje větší energie než roční produkce uhlí a zemního plynu současně [13].

Pro lidský organismus představují sacharidy primární zdroj energie. Hlavní postavení v metabolismu má D-glukóza. Je výhradním zdrojem např. pro mozek, který jí potřebuje  $120 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$ . Na majoritní funkci sacharidů poukazuje i to, že jsou neesenciální, v opačném případě by v období deficitu přestaly jedinci fungovat životně důležité orgány. Lidský organismus disponuje určitými mechanismy, díky kterým si dokáže potřebné množství sacharidů přetvořit z bílkovin nebo tuků. Tyto děje jsou pro lidský organismus nevýhodné a z hlediska času nedlouhodobé [13].

### 2.2.1 Dělení sacharidů

Molekuly sacharidů se skládají z uhlíku, kyslíku a vodíku [21]. Podle počtu atomů uhlíku přítomných v molekule se rozeznávají triosy, tetrosy, pentosy, hexosy atd.

Podle počtu cukerných jednotek vázaných v molekule se dělí na:

- **Monosacharidy** (triózy, tetrózy, pentózy, hexózy atd.).
- **Oligosacharidy**
- **Polysacharidy** neboli **glykany**
- **Složené, také komplexní** neboli **konjugované sacharidy** [13].

#### 2.2.1.1 Monosacharidy

Tvoří základní stavební jednotku všech sacharidů. Skládají se z 1 cukerné jednotky a v přírodě se vyskytují v konfiguraci D. Nejznámější zástupce je **glukóza** (hroznový cukr) a **fruktóza** (ovocný cukr). Nacházející se v ovoci, medu. Další zástupci jsou galaktóza, manóza, ribóza (tvoří část nukleových kyselin deoxyribonukleové a ribonukleové) [14].

#### 2.2.1.2 Oligosacharidy

Mezi oligosacharidy se řadí oligomery monosacharidů, které na sebe vážou 2 a nejvíce 10 molekul monosacharidů glykosidovou vazbou [13].

Sloučeninu, kterou tvoří 2 cukerné jednotky se nazývá disacharid. Nejčastěji vyskytující se disacharid ve stravě je **sacharóza**, která se skládá z glukózy a fruktózy navzájem spojené glykosidickou vazbou. Získává se z cukrové řepy, cukrové třtiny. Další známý zástupce je

**laktóza**, složená z glukózy a galaktózy navzájem spojené glykosidickou vazbou  $\beta$ -1,4. Označuje se jako mléčný cukr, protože se získává především z kravského mléka. [22].

Někteří konzumenti tento disacharid nemusí tolerovat. Je to z důvodu nedostatečné aktivity enzymu  $\beta$ -galaktosidázy, která laktózu štěpí na glukózu a galaktózu, pH optimum má kolem 5,5 – 6,0. Už v 1. trimestru plod disponuje aktivitou laktázy, která exponenciálně roste až do porodu. Klesá s klesající konzumací mléka [21].

Maltóza se taktéž řadí mezi disacharidy a skládá se ze dvou glukóz spojené glykosidickou vazbou  $\alpha$ -1,4. Je přítomna v naklíčeném obilí, sladu [22].

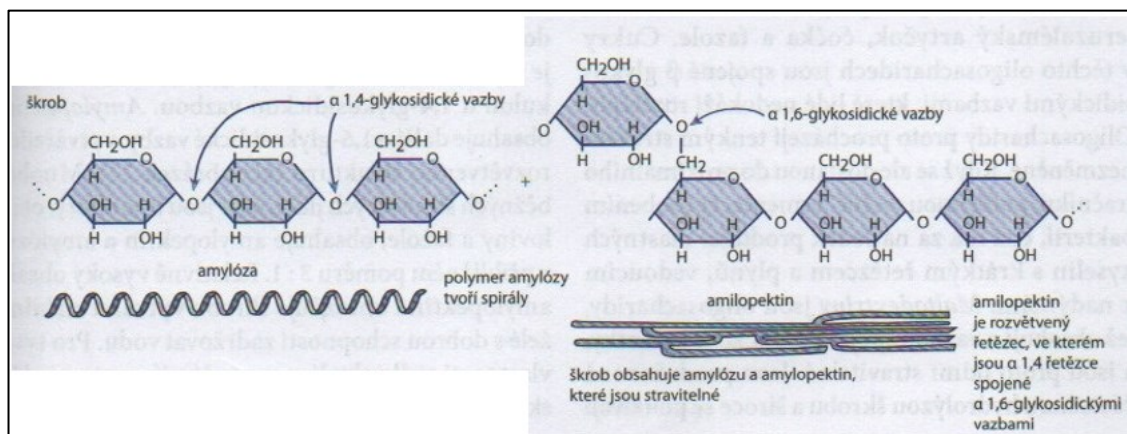
Oligosacharidy se během průchodu tenkým střevem nějak nezmění. V proximálním tračníku u nich dochází k okamžité fermentaci za vzniku mastných kyselin, plynů vedoucím k meteorismu. Maltodextriny jsou naopak spojené vazbou  $\alpha$ , jsou tedy pro lidský organismus stravitelné. Jejich produkce vzniká částečnou hydrolyzou škrobu a jsou široce využívány v průmyslu při výrobě sladkostí, nápojů aj. [22].

### 2.2.1.3 Polysacharidy

Též nazývány glykany, se skládají z více než 10 monosacharidových jednotek a obsahují až také několik tisíc, stovek tisíc i kolem milionu strukturních (stavebních) jednotek, které jsou navzájem propojené glykosidovými vazbami [13].

Lze je rozdělit podle funkce na:

- Škrobovitě (zásobní).
- Vlákňité (stavební) [22].



Obrázek 3 Struktura škrobu [22]

Nejznámější zásobní polysacharid je rostlinný **škrob** a živočišný **glykogen**. Škrob je tvořen z glukózových jednotek spojených vazbou  $\alpha$ -1,4 (obr. 4). Skládá se z amylózy,

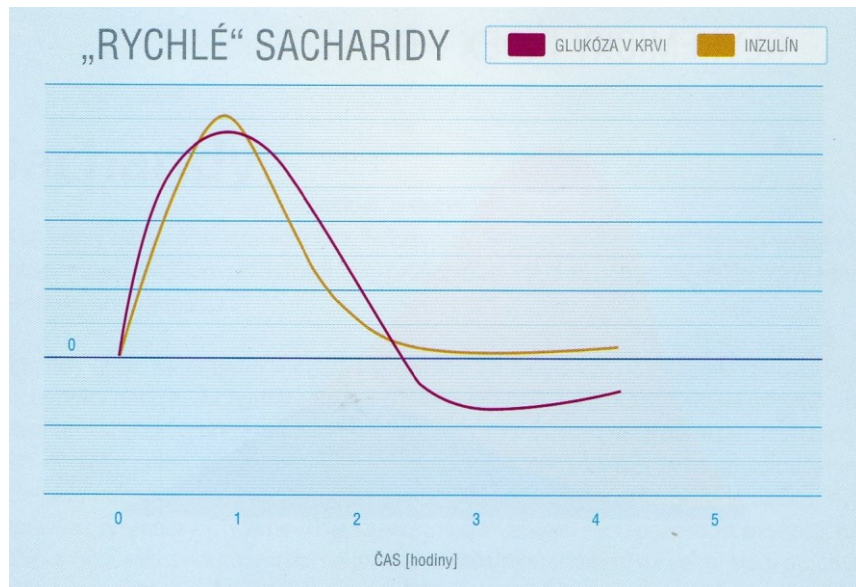
amylopektinu. Rostlinné škroby tvoří hlavní složku lidské výživy, které jsou obsaženy v bramborách, rýži a obilovinách. Glykogen je tvořen zhruba ze 120 000 molekul glukózy a jeho struktura je velice rozvětvená. Průměrný člověk má ve svém těle do 400 g glykogenu, sportovec může mít až dvojnásobek. U některých rostlin je funkce škrobu nahrazena **inulinem**. Tento polysacharid se neštěpí amylázami čili není využit organismem jako zdroj energie. Slouží jako živina pro střevní bakterie, a proto se označuje jako prebiotikum. Někdy bývá inulin používán jako sladidlo, které je o 30 % sladší než sacharóza. Hlavní zdroj pro výrobu inulinu je čekanka [14].

Hlavní zástupce vláknitých polysacharidů je **celulóza**. Nachází se v buněčných stěnách a pletiv veškerých rostlin. Disponuje stavební funkcí a tvoří největší část rostliny. Jedná se o nejvíce rozšířenou organickou látku na planetě a je hlavní složkou dřeva, papíru, bavlny aj. Jednotky glukózy jsou spojené  $\beta$  vazbami a lidský organismus ani jiné organismy nedokážou celulózu rozštěpit. Býložravci disponují bakteriemi, které mají schopnost celulózu štěpit a tím ji využít jako zdroj energie. Pro výživu člověka celulóza nemá velký význam, ale tvoří hlavní složku nerozpustné vlákniny, která vykazuje velice pozitivní efekt na zdraví člověka. Další zástupce je **chitin**, obsažen v exoskeletu členovců [14].

### 2.2.2 Glykemický index

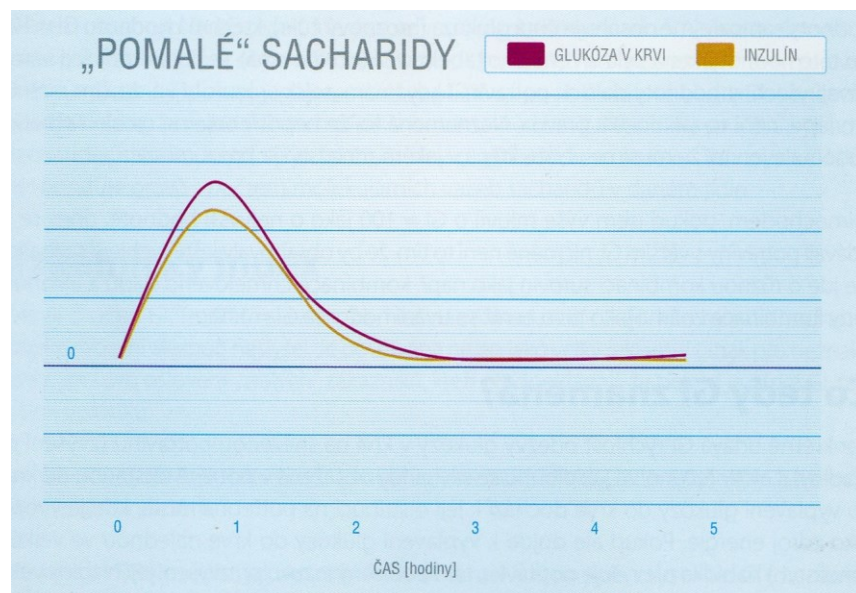
Tento údaj je definován jako poměr plochy pod vzestupnou částí křivky postprandiální glykémie (hladina krevního cukru po jídle za 1,5-2 hodiny) hodnocené potraviny obsahující 50 g sacharidů a standardní potraviny (bílý chléb, který obsahoval 50 g sacharidů). Potraviny, které vykazují vysoký glykemický index způsobují vzrůst postprandiální glykémie, a proto se musí zvyšovat dávka a zároveň snížit doba aplikace inzulínu před jídlem [11].

Glykemický index (GI) tedy udává intenzitu reakce glukózy v krvi na sněženou potravinu. Potraviny s vysokým GI se mohou označovat jako rychlé sacharidy (budou se uvolňovat do krve rychle) (obr. 2) [23].



Obrázek 4 Reakce inzulínu a glukózy v krvi na příjem rychlých sacharidů [23]

Naopak sacharidy s nízkým GI se mohou označovat jako pomalé sacharidy (budou se do krve uvolňovat pomalu) (obr. 3) [23].

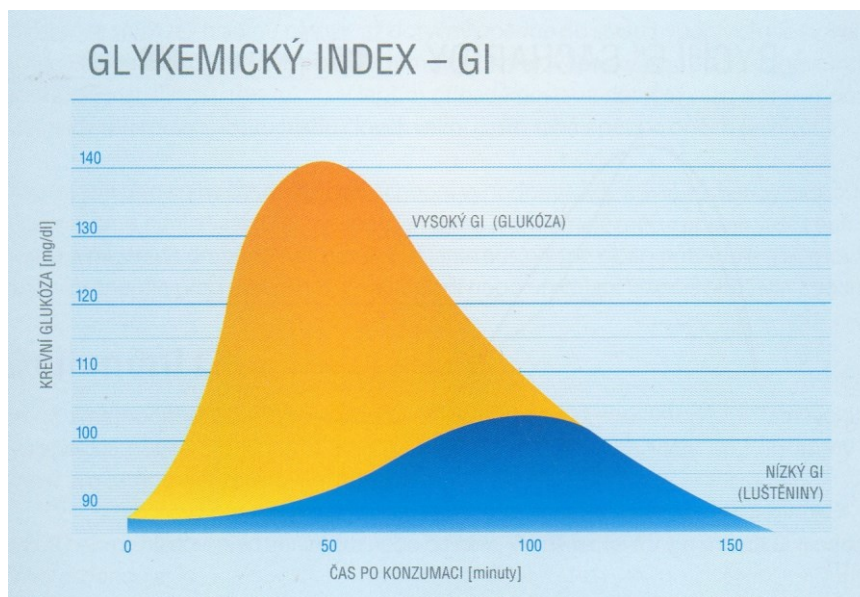


Obrázek 5 Reakce inzulínu a glukózy v krvi na příjem pomalých sacharidů [23]

Čistá glukóza vykazuje hodnotu  $GI = 100$ . Tato hodnota je normovaná a podle ní se srovnávají hodnoty potravin. Existují kombinace surovin, např. chmelový slad a alkohol, které vykazují vyšší hodnotu než 100. Pivo má tedy hodnotu  $GI = 110$ . V případě, kdy dojde k vyplavení glukózy do krve ve velkém měřítku, převyšující potřebné množství, inzulín



zareaguje též velkou sekrecí. Přebytečná glukóza se uloží, velké množství inzulinu může snížit hladinu krevního cukru natolik, kdy se dotýčný jedinec přiblíží stavu hypoglykémie. Dostane opět hlad a pro jeho odbourání zkonsumuje zase rychlé sacharidy (obr. 4) [23].



Obrázek 6 Glykemická křivka u potravin s vysokým a nízkým GI [23]

GI je ovlivňován řadou faktorů. Třeba místem vstřebání škrobu. Pokud je vstřebán v tenkém střevě, dochází k rychlému vzestupu glykémie, pokud v tlustém střevě k pomalému vzestupu glykémie. Tento fakt vstřebávání je označován jako carbohydrate quality čili výhodnost daného sacharidu [11].

Dále hodnota GI dané potraviny je ovlivňována:

- Obsahem bílkovin (jejich vyšší obsah způsobuje delší trávení a uvolňování sacharidů).
- Obsahem tuků (jejich přítomnost prodlužuje ve střevě trávení).
- Obsahem vlákniny, která se řadí mezi jednu z nejvíce vlivných pro snížení GI.
- Kombinace potravin s nižším GI a kyselinami, tj. zelenina v nálevu apod.
- Tepelnou úpravou (sama o sobě zvyšuje GI o desítky bodů) [23].

### 2.2.3 Glykemická nálož

Glykemická nálož (GN) odpovídá finálnímu množství vyloučeného inzulínu pro snížení glykémie po sněžení dané potraviny. Tento údaj je možné vypočítat  $GN = GI \cdot \text{počet sacharidů v porci} / 100$ . Na obr. 1 lze vidět příklad výpočtu.

Rozdělení potravin podle GN:

- $GN < 10$  (nízká glykemická zátěž),
- $GN 11-20$  (střední glykemická zátěž),
- $GN > 20$  (velká glykemická zátěž) [23].

100 g ovesných vloček obsahuje 61 g sacharidů

GI ovesných vloček je 47

$$GN = \frac{47 \times 61}{100} = 29$$

Obrázek 7 Výpočet GN ovesných vloček [23]

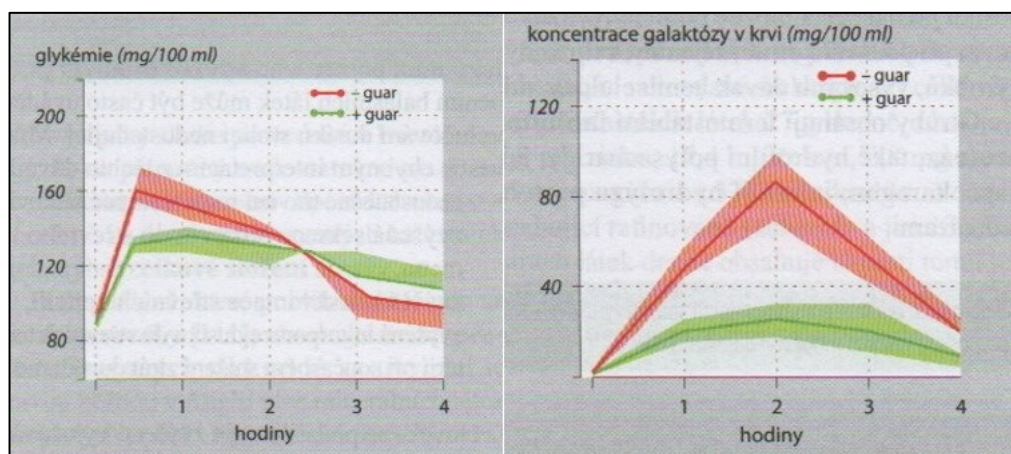
### 2.2.4 Vlákna

Již v minulosti výzkumy prokázaly, jak důležité jsou látky typu guar, tragant, methylcelulóza aj. pro snižování postprandiální glykémie a uvolňování inzulínu. Jednu z nejspokojivějších hodnot dosahovalo podávání guaru, polygalaktomannanu pocházejícího z endospermu guarových bobů, které byly vypěstovány v Pákistánu a Indii. Do praxe se tyto látky nepodařilo uvést, protože disponují vysokou viskozitou a pacienti jejich požívání negovali. Cílem diabetického léčení by tedy měla být snaha zvýšit příjem těchto látek ve stravě diabetika [24].

Pacienti, kteří měli indikované perorální antidiabetika typu sulfonylmočoviny, dospěli k úplnému nebo částečnému vysazení. V případech, kdy měli subkutánní léčbu inzulínem 30 jednotek denně, dospěli ke snížení. Pokud byla denní potřeba nižší než 30 jednotek denně, v mnoha případech se od aplikace inzulínu upustilo [25, 26].

V další studii obsahovala dieta balastních látek  $50 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$  s  $25 \text{ g}$  balastních látek rozpustných ve vodě. Bylo signifikantně prokázáno zlepšení glykémie, snížení glykosurie, koncentrace lipidů a koncentrace inzulinu v krevní plazmě [27].

Balastní látky, které zahrnují hlavně guaranovou mouku, pektin a luštěniny snižují postprandiální glykémii u zdravých osob (obr. 8) [1].



Obrázek 8 Koncentrace glukózy a galaktózy v séru osob v průběhu 4 h po podání glukózy nebo galaktózy s přísadou 12 g guaru nebo bez něj [28]

### 2.2.5 Doporučený příjem sacharidů

Pro zdravou populaci by sacharidy měly hradit 50–70 % celkové přijaté energie s hlavním zaměřením na komplexní sacharidy jako jsou brambory, rýže, celozrnné výrobky, obilniny, zelenina. Ve stravě samozřejmě nemohou chybět ani zdroje jednodušších sacharidů např. ovoce. DDD sacharidů je velice různorodá a odvíjí se od věku, zdravotního stavu, somatotypu nebo vykonávané fyzické aktivity a z toho vyplývající preference. Pro sportovce se udává obecné doporučení v rozmezí  $6\text{--}10 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$  [29].

Tabulka 3 Dávkování sacharidů dle cíle [14]

Cíl	Doporučený příjem sacharidů ( $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ )
Udržování hmotnosti	4-5
Nabírání svalové hmoty	5-7
Rýsování postavy	2-4
Před soutěžní příprava	1-3

### 2.2.6 Doporučený příjem sacharidů při onemocnění DM

Potřeba sacharidů u diabetického pacienta by měla být korigována dle podmínek terapie perorálními antidiabetiky (PAD). Dieta by měla samozřejmě obsahovat vlákninu, luštěniny, ovoce, zeleninu, celozrnné výrobky a mít celkově nižší GI [1].

Potřeba sacharidů pro pacienta s DM činí cca 45-60 % denní energetické potřeby. Tato suma se skládá hlavně z komplexních sacharidů, které vykazují vysoké množství vlákniny a disponují nízkým GI. Vyšší obsah vlákniny zpomaluje vstřebávání sacharidů. Příjem sacharózy by měl být samozřejmě co nejnižší, v nejlepší případě nulový. Ovšem existuje číselná hranice do 50 g.den<sup>-1</sup> (tj. 10 % energie).

Celková dávka sacharidů by měla být rozdělena do více dávek (3 hlavní jídla + 2-3 svačiny), které budou kryté odpovídající dávkou inzulínu. Medikace inzulínovými analogy (krátké, dlouhé), které představují pozměněné molekuly inzulínu humánního, poskytují velké množství flexibility a často stačí 3 jídla denně což přispívá k normalizaci glykémie.

Pro jednodušší orientaci se používají výměnné jednotky (VJ), 1 VJ = 10-12 g sacharidů. Každé jídlo jde posléze plánovat takovým způsobem, aby obsahovalo dané množství sacharidů [15].

## 2.3 Tuky

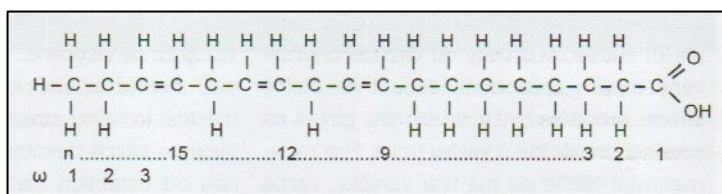
Zaujímají velkou skupinu rostlinných i živočišných látek. V lidském organismu mají tuky nenahraditelné a velice důležité role:

- **Živiny** (na 1 g tuku připadá cca 38,9 kJ).
- **Vstřebání** (díky emulgaci vytváří podmínky pro vstřebání lipofilních vitamínů A, D, E, K. Z tohoto důvodu by neměl příjem tuků klesnout na delší dobu pod 20 %).
- **Zásobárny** (díky největší energetické hodnotě na 1 g, jsou významným zdrojem energie. Veškerá nadbytečná přijatá energie se z 95 % ukládá do tukových zásob).
- **Strukturální a stavební** (jsou obsaženy v buněčných membránách buněk, ve formě fosfolipidů a cholesterolu. Protože se buňky v lidském těle obnovují, je důležité, tuk do těla dostávat).
- **Ochranná** (fixují určité orgány proti nárazům např. ledviny).
- **Tepelné izolace** (upravuje termoregulaci).

- **Syntetická** (tvoří základní látku pro tvorbu steroidních hormonů, žlučových kyselin, fosfolipidů, lipoproteinů aj.) [14].

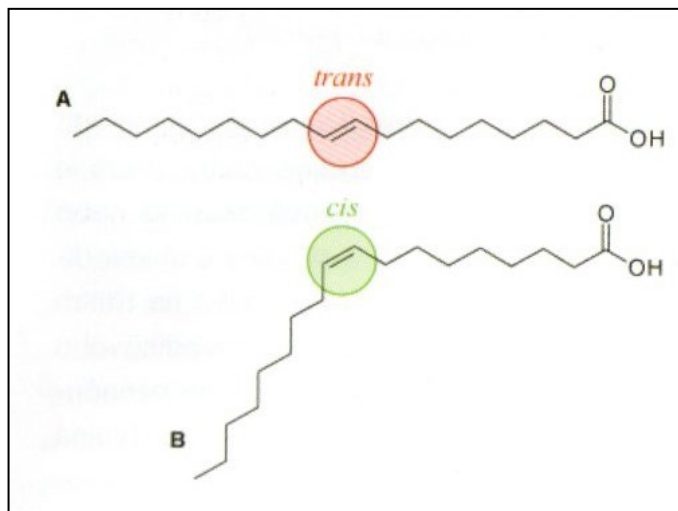
### 2.3.1 Složení tuků

Základ tuku se skládá z trojsytného glycerolu. Na tomto alkoholu jsou tři esterově vázané kyseliny neboli mastné kyseliny (MK). Jednotlivé MK se odlišují počtem uhlíků, polohou a typem vazby, nasyceností. Řetězec mastných kyselin, tvoří atomy uhlíku, na které může být navázán různý počet atomů vodíku. Využívají-li všechny atomy uhlíku v řetězci své 4 vazby k sousedním uhlíkům a vodíkům, označuje se tato mastná kyselina jako **nasycená**. Všechny vazby mezi atomy uhlíku jsou jednoduché. Pokud u každého ze sousedních atomů uhlíku chybí jeden vodík, jedná se o vazbu dvojnou a MK se označuje jako **nenasycená**. Když se v řetězci MK nachází právě jedna dvojná vazba, jedná se o tzv. **mononenasycenou** MK, pokud více je to **polynenasycená** MK. Nenasycené mastné kyseliny se dělí do skupiny podle pozice dvojně vazby, která je nejbližší methylové skupině nebo nejdále od karboxylové skupiny v uhlovodíkovém řetězci. Je-li dvojná vazba na třetím uhlíku (počítáno od konce uhlovodíkového řetězce), jedná se o omega 3 (označováno jako  $\omega$ -3 nebo n-3) MK. Dvojná vazba na šestém uhlíku charakterizuje omega 6 ( $\omega$ -6, n-6) (viz obr. 10) [30].



Obrázek 9 Chemický řetězec MK a způsob číslování [30]

Přítomnost dvojně vazby mezi uhlíky eliminuje rotaci v ose. Díky tomuto faktu lze uhlíky nacházet ve dvou pozicích. Pokud leží na stejné straně, je to tzv. vazba cis (tvar vaničky). Pokud na protilehlé straně je to vazba trans (tvar židličky) (viz obr. 9) [30].



Obrázek 10 Dvojně vazby v konfiguraci trans (A) a cis (B) [30]

### 2.3.1.1 Nasycené mastné kyseliny

Většina nasycených MK ve stravě je živočišného původu. Nejsou jen důležitým zdrojem energie, ale tvoří i složku v buněčných membránách.

Nejvýznamnější nasycené MK jsou: kys. kaprylová, kapronová, laurová, myristová, palmitová a stearová [31].

### 2.3.1.2 Nenasycené mastné kyseliny

Dělí se na mononenasycené a polynenasycené MK, které se dále rozdělují na  $\omega$ -6 a  $\omega$ -3.

#### Mononenasycené MK

Jak již bylo zmíněno jsou charakteristické jedinou dvojnou vazbou s atomy vodíku na jedné straně (vazba cis). Tyto MK se nachází v řepkovém, olivovém, slunečnicovém, konopném oleji [31].

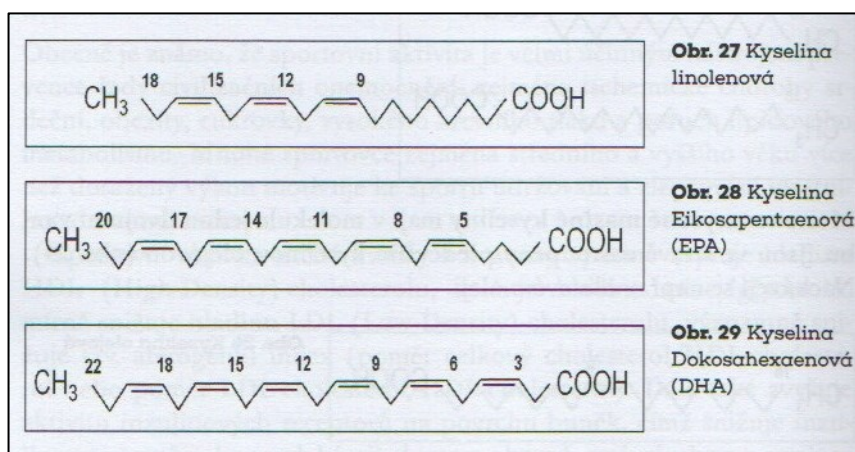
Nejvýznamnější mononenasycené MK jsou: kys. olejová, kaprolejová, myristolejová, palmitolejová, eruková [13].

#### $\omega$ -3 polynenasycené MK

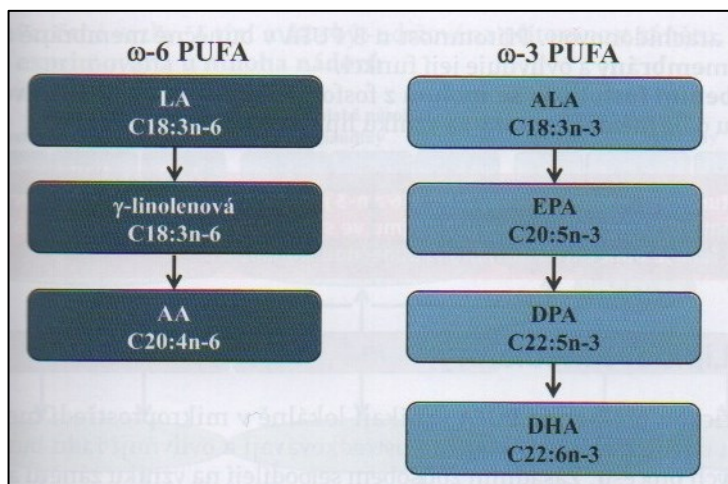
Jejich dvojná vazba se nachází na třetím uhlíku od methylového konce.

Nejvýznamnější zástupci  $\omega$ -3 jsou: kys.  $\alpha$ -linolenová, eikosapentaenová (EPA), dokosaheptaenová (DHA), dokosapentaenová.

Kyselina  $\alpha$ -linolenová je esenciální pro lidský organismus. Pokud nastane její nedostatek v době, kdy se mladý organismus rozvíjí a roste, mohou se objevit problémy vývoje a neurologická onemocnění. Její hlavní zdroje jsou lněná semena, vlašské ořechy, olej z řepky olejné, mandle, lískové ořechy. Je prekurzor syntézy kyseliny EPA a DHA (viz obr. 10). Výskyt těchto velice důležitých MK je převážně v rybách typu losos, makrela, tuňák. Kyselina EPA je indikátor pro syntézu n-3 eikosanoidů, které vykazují silné ochranné účinky pro srdce. Konzumace rybiho tuku v dávce  $1 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$  vedlo k prokazatelnému poklesu kardiovaskulárních příhod, ale i celkové úmrtnosti z hlediska náhlé srdeční smrti. Při vyšších dávkách cca  $2\text{--}4 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$  dochází ke snížení hladiny triacylglycerolů (TAG) v krevním séru. V některých případech je signifikantní vzestup cholesterolu LDL (low density lipoprotein). Pacienti s diabetem jsou velice náchylní ke kardiovaskulárnímu onemocnění, přičemž zvýšená koncentrace LDL v krevní séru toto riziko navyšuje a je nutná současná kompenzace statinů pro snížení této hladiny. Kombinace  $\omega$ -3 se statiny cholesterolu LDL prokazatelně vede k nižšímu počtu příhod ischemické choroby srdeční (ICHS) u diabetiků [31].



Obrázek 11 Zástupci  $\omega$ -3 polyenových nenasycených mastných kyselin [32].



Obrázek 12 Metabolismus  $\omega$ -6 (kys. linolové – LA,  $\gamma$ -linolenové, arachidonové – AA) a  $\omega$ -3 ( $\alpha$ -linolenové - ALA, eikosapentaenové – EPA, dokosapentaenové – DPA, dokosahexaenové – DHA) [33]

Tuk z mořských ryb obsahuje průměrně 37 g polynenasycených mastných kyselin (PUFA) na 100 g tuku. Především jde hlavně o  $\omega$ -3 PUFA. Poměr PUFA  $\omega$ -6 a  $\omega$ -3 v tuku obsaženém v mořských rybách je kolem 1:7. Celkové množství  $\omega$ -3 PUFA v rybách závisí na celkovém obsahu tuku. Tučné ryby obsahují 10-12 % tuku (makrela, losos, sled' sardinka), středně tučné 2–10 % (tuňák, kapr, sumec, pstruh), a s nízkým obsahem tuku <2 % (treska, štika, candát). Průměr obsahu  $\omega$ -3 PUFA v tučných rybách je kolem 1 g na 100 g rybiho masa. [33].

Důležitá není jen kvantita, ale především poměr příjmu mezi  $\omega$ -6 a  $\omega$ -3 PUFA. Některé zdroje západoevropské a americké stravy uvádí poměr až 16:1 [32]. Jiné zdroje uvádí poměr 15:1 až 20:1. Jako hlavní důvod toho nepoměru je změna technologie výroby potravin za posledních 100 let, kde je dominantní odpovědnost kladena na změnu použití rostlinných olejů s vysokým obsahem  $\omega$ -6 PUFA. Příležitostná konzumace zdrojů  $\omega$ -3 PUFA obvykle nedostačuje výši potřeby [33]. Takto vysoký nepoměr zvyšuje riziko onemocnění kardiovaskulárního, autoimunitního, ale i nádorového charakteru (kolorektální karcinom). Jak již bylo zmíněno, diabetici jsou nejnáchylnější na kardiovaskulární problémy a jejich mortalita je úzce spjata s tímto druhem onemocnění. Je proto zcela zásadní tento poměr udržovat v měřítku do 5:1 ideálně 1:1 [32].



### 2.3.1.3 *Trans-nenasycené mastné kyseliny*

Sloučenina tuku, může mít dvě prostorové konformace cis a trans. Trans-nenasycené mastné kyseliny (TNMK) vykazují velice silné aterogenní znaky. Zvyšují hladinu LDL cholesterolu a TAG v krvi. Snižují hladinu HDL cholesterolu a zvyšují inzulinorezistenci. Jedná se o větší nebezpečí, než u nasycených mastných kyselin (NMK), protože mají schopnost pronikat do stěny cévy a tam oxidovat. Vlivem tohoto děje dochází k narušení cévní stěny. NMK pronikají také do stěny cév, ale nedochází u nich k oxidaci. TNMK vznikají konformací u nenasycených MK díky schopnosti bakterií v bacheru přežvýkavců. Tím pádem se nachází v jejich mléce, tuku, a i v mase. Ovšem zaujímá to velice malé množství a hlavní zdroj TNMK je v pekárenských výrobcích, do který se přidávají chemicky ztužené tuky. Jedná se hlavně o croissanty, koláče, jemné a trvanlivé pečivo, levné náhražky čokolády, sušenky, zákusky, chipsy, hranolky aj., kde TNMK vznikají vlivem teploty nad 200 °C při smažení a přepalování olejů [32].

Ve Spojených státech musí být hodnota TNMK uváděna na obalu potraviny. V Evropě tomu tak bohužel není [31].

Margaríny jsou ztužené rostlinné tuky. Neobsahují cholesterol oproti živočišným tukům typu máslo, sádlo atd. V minulosti, ale již margaríny obsahovali velký podíl TNMK [32].

### 2.3.2 **Cholesterol**

Cholesterol, nepatří mezi tuky, je o něm tak hovořeno, protože tuky doprovází. Jedná se o sterol, který je přítomen pouze ve zdrojích živočišného tuku. Jeho největší výskyt vykazují vnitřnosti např. vepřová játra 300 mg ve 100 g nebo žloutek cca 250 mg, ve 100 g másla je jeho obsah cca 240 mg [34]. DDD cholesterolu je u nesportující populace do 300 mg.den<sup>-1</sup>. Endogenní tvorba stejně jako denní spotřeba je velice individuální. A protože se jedná o prekurzor tvorby testosteronu, u sportovců je příjem cholesterolu vyšší i nad dávku 500 mg.den<sup>-1</sup> [32].

Cholesterol v lidském těle zaujímá mnoho rolí:

- **Prekurzor** (pro tvorbu vitamínu D).
- **Trávení** (součást žlučových kyselin pro správné trávení tuků).
- **Centrální mozková činnosti** (Je nepostradatelný pro správnou funkci serotoninových receptorů v mozku, v případě, že hladina testosteronu v organismu klesá, je daný jedinec náchylnější k depresím a agresivnímu chování).

- **Správný vývoj plodu** (lidské mateřské mléko je bohaté na cholesterol, a to z toho důvodu, aby bylo během vývoje plodu zajištěn správný rozvoj mozku a těla).
- **Součást buněk** (nezbytná součást buněčných membrán).
- **Funkce střevní sliznice** (důležitý pro správnou funkci střevní sliznice – střevní bariéra. Proto mají vegani zvýšené riziko vzniku tzv. leaky-gut syndromu čili syndromu děravého střeva, a z toho plynoucí potíže s gastrointestinálním traktem (GIT)).
- **Stavební surovina** (pro tvorbu steroidních hormonů – kortikosteroidy, pohlavní hormony aj.).
- **Antioxidant** (v období stárnutí jeho hladina roste) [35].

Dlouhá léta je ukazatel hladiny cholesterolu HDL považován za jeden z nejvíce zásadních při predikci kardiovaskulárních onemocnění včetně aterosklerózy ve všech věkových škálách pro muže i ženu. Pokud jeho hladina klesá, tím horší následek to má [36].

Jeho hladina se nachází v nespočtu systémů pro odhalení rizika primárního, ale i sekundárního kardiovaskulárního onemocnění [37, 38].

Hodnota HDL cholesterolu je výrazně ovlivnitelná dietou. Při zvýšeném příjmu sacharidů ze zdrojů obsahujících hlavně fruktózu, sacharózu byl zaznamenán pokles. Zhruba  $0,1 \text{ mmol.l}^{-1}$  na každých 10 % energie přijatých v sacharidech [39, 40]. Naopak hladinu lze pozitivně ovlivnit redukcí hmotnosti. Na každý redukovaný kilogram hmotnosti připadá vzestup hladiny HDL o  $0,01 \text{ mmol.l}^{-1}$  [41, 42]. A také pravidelnou fyzickou aktivitou. Kdy interval aerobní zátěže při výdeji 1500 – 2200 kcal za týden vede ke zvýšení hladiny HDL o  $0,08\text{-}0,15 \text{ mmol.l}^{-1}$  [43]. Byly provedeny i studie, které zkoumaly vliv alkoholu na elevaci hladiny HDL, ale význam pro ovlivnění hladiny HDL cholesterolu nebyl prokázán [44, 45]. Nejvýraznější pozitivní vliv na hladinu HDL byl přisuzován vitamínu B<sub>3</sub> niacinu. V kombinaci se statiny pro hladinu LDL, ale nebylo zaznamenáno velké zlepšení u prognózy pacientů s aterosklerózou [41, 46, 47].

### 2.3.3 Doporučený příjem tuků

Obecné doporučení pro příjem tuků dle WHO/FAO je:

- Přijaté celkové množství energie z tuků v rozsahu 15-30 %.
- NMK <10 %.
- PUFA 6-10 %.
- $\omega$ -6 PUFA 5-8 %.
- $\omega$ -3 PUFA 1-2 %.
- Mononenasyčené MK hodnota dle dopočtu mezi tuky a MK.
- TNMK <1 % [30].

Dle doporučení Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) z roku 2009 platí množství příjmu pro zdravý jedince:

- Kyselinu linolovou 10 g.
- Kyselinu arachidonovou 2 g.
- Kyselinu eikosapentaenovou a dokosahexaenovou dohromady 250 mg.den<sup>-1</sup> [33].

Přestože existuje schopnost lidského organismu syntetizovat kyseliny EPA a DHA z kyseliny  $\alpha$ -linolenové dle obr. 13, je důležité je přijímat v potravě v rozmezí 0,2-0,45 g [48]. Pro americké doporučení platí vyšší příjem PUFA s danými rozdíly dle pohlaví. Doporučený poměr  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 je 4:1 [33].

### 2.3.4 Doporučený příjem tuků při onemocnění DM

Nadváha vykazuje velkou komplikaci v kompenzaci diabetu. Jelikož jsou tuky hlavními nosiči energetické hodnoty 1 g = 38,9 kJ, hrají významnou roli v diabetickém jídelníčku. V současnosti se ví, že nejde jen o hodnotu energie, ale o pozitivní nebo negativní vlivy matných kyselin jako takových [1]. Již v minulosti byly provedeny studie, kde se dieta skládala z tuků v energetické hodnotě 50 % z celkového příjmu a energie ze sacharidů činila pouze 35 %. Srovnávala se s klasickou diabetickou dietou, kde příjem sacharidů činil 60 % celkové přijaté energie. Výsledky jednoznačně prokázaly pozitivnější vliv diety s vyšším obsahem tuků (s důrazem na vyšší podíl mononenasyčených MK) na hodnoty sacharidového

a lipidového metabolismu [49]. I v dalších studiích se tento fakt u pacientů s DM typu 2 potvrdil. Jednalo se hlavně o pozitivum hladin lipoproteinového profilu, který hraje u pacientu s DM klíčovou roli v rozvoji makroangiopatie [50].

Uvedené výsledky dávaly důvod k doporučení navýšení nenasycených mastných kyselin za současné redukce konzumace sacharidů. Výsledky, které toto potvrzovaly pochází z velmi krátkého intervalu zkoumaní, přibližně 2-6 týdnů. Při dlouhodobém stravování po dobu 2-6 měsíců, vykazovali pacienti jiné výsledky, které kladný vliv na lipidové spektrum neprokázali [51].

Na základě těchto pokusů byla formována diabetickou společností (evropskou, americkou, německou) roku 1995 doporučení diabetické léčby diabetu. Tato doporučení se několikrát aktualizovala a odpovídá doporučení příjmu tuků pro zdravé obyvatelstvo.

Studie Nurses' Health Study, zkoumala spojitost mezi diabetem a konzumací ořechů. Bylo do ní zapojeno přes 83 000 žen ve věku od 34-59 let bez anamnézy diabetu. Byly sledovány po dobu 16 let a zaznamenalo se přes 3000 nových indikací DM. S tímto kvantitativním vyjádřením byl vyhodnocen jasný závěr v otázce příjmu ořechů (tab. 4) [15].

Tabulka 4 Relevantní riziko vzniku diabetu podle frekvence příjmu ořechů [15]

<b>Příjem ořechů</b>	<b>Prakticky nikdy</b>	<b>Méně než 1krát týdně</b>	<b>1-4krát týdně</b>	<b>5 a vícekrát týdně</b>
Relevantní riziko DM	1,0	0,92	0,84	0,73

Dle výsledků je možné ořechy doporučit pro prevenci diabetu.

### 3 DIABETICKÉ DIETY

V dietě pro diabetika 1. a 2. typu by měly panovat určité rozdíly. Tykají se hlavně v rozložení jídla a množství přijaté energie. To poslední platí převážně u diabetiků typu 2, protože mají tendenci přibírat na hmotnosti, proto je jejich energetický příjem omezený. Pokud nastane situace, kdy je indikována dieta diabetická pro typ 1 obéznímu pacientovi s diabetem typem 2, téměř vždy dojde k vzestupu hmotnosti. V takovém případě často pacient konzumuje potravu častěji, než by diagnostikovaný typ onemocnění potřeboval a v domnění, že se léčí díky pravidelnosti a množství přijímané stravy, dochází spíše k nárůstu hmotnosti a s tím i související komplikace.

**Diabetik 1. typu** musí přijímat stravu v pravidelných intervalech v závislosti na inzulinových preparátech. V současné době je existence krátkodobých inzulinových analog praktičtější a stačí přijímat stravu i v intervalech s tak malou četností jako je 3x denně. Což je ale velice individuální. Pacient s tímto typem onemocnění je náchylný k tvorbě acetonu (ketóze). K tvorbě acetonu brání pravidelný přísun malých dávek sacharidů. Lidé trpící tímto typem diabetu nejsou náchylní k obezitě, proto energetický přísun není nějak extrémně omezen nebo limitován. Je indikována dieta s obsahem 225-325 g sacharidů, tj. 7400 – 10 200 kJ se 6 jídly denně. Pacient je tedy směřován k tomu, aby přijímal v každé dávce jídla komplexní zdroj polysacharidů (chléb, celozrnné pečivo, přílohy) a je samozřejmě kladen důraz na dostatečnou konzumaci zeleniny a ovoce.

**Diabetik 2. typu** je méně náchylný k tvorbě ketolátek, a proto mu delší pauzy mezi jídly nedělají problémy. Ovšem s delším lačněním se glukózová tolerance diabetikovi horší, proto by dávky mezi jídly neměly být extrémní. Racionální požadavek je 3-5 menších jídel denně. Vykazuje určitou neschopnost metabolizovat větší dávku sacharidů, proto se rozděluje přísun sacharidů do menších porcí. V případě, že pacient není medikován subkutánně inzulinem nebo perorálními antidiabetiky (deriváty sulfonylmočoviny) časové rozvržení příjmu stravy není striktní a vynechání menších porcí jídla není problematické, tak jako v případě diabetika typu 1. Další faktor, ve kterém se typy diabetu liší, je větší náchylnost k obezitě, která je u 2. typu výraznější. Spolu s rozvíjejícím metabolickým syndromem je to vážně riziko, a proto je nutné mít energetický příjem pod kontrolou. Pacienti tohoto typu jsou většinou starší s nižším energetickým výdejem. Tato dieta se moc neliší od stylu redukčních diet, které často mají energetickou hodnotu cca 6300 kJ a diabetická dieta s obsahem 175 g sacharidů splňuje energetický požadavek na redukci [31].

**Možnosti dietní prevence vzniku diabetu typu 2 lze shrnout následovně:**

- Redukce hmotnosti minimálně o 5 %.
- Snížit konzumaci nasycených MK a trans-nenasycených MK.
- Snížit konzumaci druhotně zpracovaného masa.
- Zvýšení konzumace polynenasycených MK.
- Vyměnit příjem trans-nenasycených MK za polynenasycené MK alespoň ze 2 %.
- Konzumovat potraviny s nižším GI.
- Konzumovat komplexní zdroje polysacharidů.
- Konzumovat ořechy [31].

### **3.1 Diabetická dieta D9 klasická**

Diabetické diety mají různá složení. V minulosti se rozdělovaly dle počtu sacharidů na 175 g, 200 g, 225 g, 250 g, 275 g atd. V současnosti se rozdělení podle obsahu sacharidů změnilo:

- 1100 kcal/4600 kJ, 70 g bílkovin, 40 g tuků, 120 g sacharidů,
- 1400kcal/6300kJ, 80 g bílkovin, 50 g tuků, 150 g sacharidů,
- 1800kcal/7500 kJ, 90 g bílkovin, 70 g tuků, 200 g sacharidů,
- 2100kcal/8800 kJ, 95 g bílkovin, 80 g tuků, 250 g sacharidů,
- 2400 kcal/10000 kJ, 100 g bílkovin, 90 g tuků, 300 g sacharidů [52].

Jedná se o racionální, plnohodnotnou, dlouhotrvající, biologicky hodnotnou a pestrou stravu. Vykazuje snahu o eliminaci potravin obsahujících sacharózu a k využití umělých sladidel ke slazení. Jedná se o dietu, která je energeticky limitována a dochází ke snížení tuku, což vykazuje protisklerotický charakter. Sacharidy jsou konzumovány v rovnoměrných a pravidelných dávkách, tak aby noční lačnění bylo co nejkratší dobu.

Z technologický úprav je využíváno: vaření, dušení, pečení, zapékání, v alobalu, grilování bez tuku.

Hlavní zdroje bílkovin představují libová masa, uzeniny, netučné ryby, mléko, mléčné výrobky se sníženým obsahem tuku, vejce a vaječné pokrmy – omezeně, nejvýše 2x týdně.

Tuky volíme převážně rostlinného charakteru.

Sacharidy je nutné odvažovat a je kladen důraz na hlavní zástupce potravin obsahující komplexní polysacharidy [53].

### 3.1.1 Diabetická dieta při hypertenzi

Kromě specifík léčebné výživy, plynoucí z diagnózy DM, je hlavní dietní intervencí snížení příjmu sodíku v přijaté potravě. Podle množství draslíku v séru zvyšujeme příjem sodíku až na  $7 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$ . Draslík je nutné monitorovat u pacientů s diuretiky, protože může docházet k hypokalémii. U nemocných trpící renální insuficiencí se mohou naopak hodnoty draslíku v séru zvyšovat a způsobovat hyperkalémii. Dalším faktorem, který přispívá ke snížení krevního tlaku je redukce hmotnosti.

Dietu lze rozdělit na dvě možné varianty. Jedna spočívá v mírném omezení soli, zhruba  $2 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$ . Ve  $2,5 \text{ g NaCl}$  (chloridu sodného) je obsažen  $1 \text{ g}$  sodíku. V tomto případě se nekonzumují potraviny, které jsou solí konzervované (uzeniny, paštiky, slanina, marinované, uzené a solené ryby, zelenina ve slaném nálevu, slané sušenky, chipsy, slané koření směsi – Podravka, Vegeta, Masox, glutamát sodný aj.). Při přípravě pokrmů je povoleno mírně solit. K pití nejsou vhodné minerální vody, alkoholické nápoje a časté pití zrnkové kávy nebo silného čaje. Tato dieta se v nemocnicích nevyskytuje. Nahrazuje ji další varianta, tzv. neslaná. Pro diabetiky má často označení dieta 9N nebo 9/10. Jedná se o kompletní restrikcii soli. Neslaná chuť se zastírá kořenovou zeleninou, zelenými natěmi (petrželka, pažitka, celerové natě, kopr, bazalka, saturejka, libeček), kmínem nebo přídavkem rajčatového protlaku. Nevhodné jsou potraviny obsažené ve variantě mírného omezení soli včetně sýrů, slaného pečiva, margarínů, vnitřností, kukuřičných lupínků, sušeného mléka. Léčba hypertenze pomocí dietním opatřením je nejvýznamnější u starších lidí trpících vysokým krevním tlakem. Kromě snížení soli v jídle přispívá ke snižování krevního tlaku i zvýšený příjem draslíku např. z  $3 \text{ g}$  na  $3,5 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$ . Toto navýšení lze snadno docílit vyšší konzumací ovoce a zeleniny v množství  $500 \text{ g}$  až  $1 \text{ kg}$  zeleniny a ovoce denně [54].

Tabulka 5 Příklad jídelníčku na dietu 9N [54]

Snídaně	Přesnídávka	Oběd	Svačina	Večeře	Večeře II
Čaj, šlehaný tvaroh s bylinkami, dalaťmánek	meruňky	Zapečená cuketa s masem, rajčaty a bylinkami, brambory	Acidofilní mléko	Kuře na celeru, dušená rýže, salát z čínského zelí	mandarinky

### 3.1.2 Diabetická dieta šetřící

Indikace této diety je v případech obtíží s gastrointestinálním traktem. Např. při onemocnění žaludku, po operacích trávicího traktu, v neakutní fázi onemocnění žlučníku, jater a slinivky. Je označována jako dieta 9/S. Potraviny jsou vybírány takovým způsobem, aby nedráždily trávicí trakt mechanicky, chemicky, termicky.

Z technologických úprav potravy je vhodné: vaření, dušení, pečení, zapékání, příprava v alobalu, grilování bez tuku a koření, v konvektomatech, v mikrovlnné troubě.

Masa pouze libová (hovězí, telecí, kuřecí, krůtí, vepřové, rybí, králík). Je vyloučeno smažené, grilované, uzená masa, trvanlivé salámy, paštiky, zabijačkové pokrmy.

Mléčné výrobky vhodné podle snášenlivosti pacienta (vhodné veškeré nízkotučné druhy – tvarohy, jogurty sýry, mléko). Nevhodné jsou plísňové a zrající sýry, pomazánky s cibulí a majonézou.

Ovoce je vhodné volit bez semínek a tvrdých slupek (banány, jablka, citrusové plody, broskve, meruňky, dia kompoty, dia ovocné přesnídávky). Nevhodné jsou maliny, rybíz, hrušky, ořechy, kokos, mák.

Zelenina pouze nenadýmavá (mrkev, kořenová zelenina do polévek, pod maso, špenát, hlávkový salát, rajčata bez semínek). Nevhodná je kapusta, květák, zelí, papriky, okurky salátové a sterilované.

Jako příkrm je volena rýže, brambory, těstoviny, občasně knedlíky kypřené kypřícím práškem. Nevhodné jsou luštěniny, smažené bramborové hranolky, kynuté knedlíky, bramborový salát, celozrnné pečivo.

Koření vyplývá z šetřícího charakteru diety. Jsou voleny druhy, které extrémně nezvyšují sekreci žaludečních šťáv např. zelené druhy (bylinkové natě). Nevhodný je pepř, paprika, kari, chilli, houby, česnek, cibule [54].



Tabulka 6 Příklad jídelníčku pro dietu 9/S [54]

Snídaně	Přesnídávka	Oběd	Svačina	Večeře	Večeře II
Bílá káva (melta), bílé pečivo, tavený sýr 30 %	Jablkový dia kompot	Kuřecí vývar s kapáním, dušené hovězí maso, bramborová kaše, mrkvový salát	mléko	Rizoto s kuřecím masem a zeleninou se sýrem, hlávkový salát	Loupané broskve

### 3.1.3 Diabetická dieta s omezením bílkovin

Jedna z komplikací mikroangiopatie diabetu je nefropatie. Při mikroalbuminurii, kdy dochází ke ztrátě albuminu močí pod  $300 \text{ mg} \cdot \text{den}^{-1}$ , by neměl příjem bílkovin přesáhnout  $0,8-1 \text{ g} \cdot (\text{kg} \cdot \text{den})^{-1}$ . S nepříznivou prognózou a postupem času dochází k proteinurii do  $0,4 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$ . V tomto stádiu je nutné navyšování bílkovin ve stravě o vyloučené množství obsažené v moči, aby nedocházelo ke katabolickým stavům. Ostatní živiny jsou doporučeny dle diabetické diety a současně je vyloučena kuchyňská sůl.

Při prognóze klinické nefropatie, kdy dochází navýšení hodnot kreatininu nad  $150 \mu\text{mol} \cdot \text{l}^{-1}$ , zvýšení draslíku a fosforu v krevním séru, se v dietě cíleně snižuje celkové množství dusíkatých látek. Jejich příjem nesmí přesahovat 12 % z celkové energie a denní potřeba by neměla přesáhnout potřebu  $0,6-0,7 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1}$ . Nutností je hrazení částí bílkovin z plnohodnotných zdrojů, které obsahují veškeré esenciální AMK. V tomto případě pacient bývá co nejrychleji zařazen do léčby dialýzou. V tomto případě je snížený příjem bílkovin za současného snížení energie a nahrazení energií pokrytou z tuků kontraindikací.

Diabetické diety při nefropatii se rozdělovaly podle obsahu bílkovin na 20-30, 40, 50 nebo  $60 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$  [54].

Jak již bylo zmíněno, v podkapitole doporučeného denního příjmu bílkovin u diabetického pacienta, bylo doporučení restrikce bílkovin vyvráceno nejednou prospektivní studií [17]. V současnosti se tedy nevyužívají nebo v zcela ojedinělých případech.

Tabulka 7 Příklad jídelníčku diabetické diety s omezením bílkovin 60 g za den [54]

Snídaně	Přesnídávka	Oběd	Svačina	Večeře	Večeře II
Bílá káva s mlékem (200 ml), chléb 70 g, flóra 10 g, tavený sýr 50 g	Ovoce, 30 g pečiva	Polévka květáková, 50 g dušeného masa, 220 g brambor, 150 g dia kompotu	ovoce	Zeleninový nákyp s 50 g šunky, 220 g brambor	ovoce

### 3.2 Diabetická dieta D9/250 v uzavřeném systému Vězeňské služby ČR

Léčebná výživa ve Vězeňské službě České republiky (VS ČR) je charakterizována sbírkou nařízení generálního ředitele (NGŘ) č. 7 z roku 2015 o léčebné výživě a nutričních terapeutech ve VS ČR. Jedná se o dietní systém, složený z 12 dietních režimů. Mezi tyto diety spadá i dieta diabetická, která se v uzavřeném systému vězeňské služby vyskytuje ve dvou variantách typu D9/250 a D9/150. Při indikaci diabetických diet se nerozlišuje typ diabetu ani pohlaví jedince.

**Dieta 9/250** je popsána jako dietní režim obsahující dostatek vlákniny a vitamínů (B, C včetně minerálních látek Ca, P a Fe). Vyznačuje se pravidelností, strava je podávána pětikrát denně, navíc s druhou večeří. Její indikace náleží pacientovi s onemocněním *diabetes mellitus* I a II a při sekundární poruše glycidové tolerance. Její energetická bilance je 8 800 kJ (2 100 kcal), 75-95 g bílkovin, 75-85 g tuků, 250 g sacharidů. Možná varianta je i v šetřící formě jako D 9/S 250.

**Dieta 9/150** je popsána jako dietní režim, který kombinuje diety diabetické a šetřící, nebo diety s omezením tuků. Její indikace je v případech insulinové rezistence, vysoké hladině cholesterolu, funkční dyspepsii, chronické pankreatitidě, chronických chorobách žlučníku a žlučových cest, nebo při redukci hmotnosti. Energetická rozmanitost této diety činí 6 000 kJ (1 400 kcal), 80-90 g bílkovin, 50-55 g tuků, 150 g sacharidů [55].

### 3.3 Nízkosacharidová dieta

Jak je již známo nutriční terapie hraje dominantní význam v léčbě diabetu. Byla provedena systematická metaanalýza, která měla za úkol posoudit rozdíl vlivů stravy s nízkým příjmem sacharidů ( $\leq 45$  % z celkové energie) a stravy s vysokým příjmem sacharidů ( $> 45$  % z celkové energie) na hodnoty glykemického profilu. Hlavní rozdíl byl v hodnotě glykovaného hemoglobinu ( $HbA_{1c}$ ), který byl při dietách s nižším příjmem sacharidů ( $< 26$  % z celkové energie) nejnižší za dobu 3. měsíců. Diety s příjmem sacharidů v hodnotě od

26 – 45 % z celkové přijaté energie nevykazovaly významný rozdíl za dobu 12 až 24 měsíců [56].

V posledních letech bylo uskutečněno mnoho zahraničních studií, které vykazují pozitivní vliv nízkosacharidové diety s obvyklým množstvím bílkovin a vyšším obsahem tuků tzv. low carbohydrate high fat (LCHF) na kompenzaci onemocnění *diabetes mellitus* [19, 20, 57, 58, 59]. Jak bylo zmíněno v konsensuální zprávě Americké diabetologické asociace (ADA) a Evropské asociace pro studování diabetu (EASD) nízkosacharidová strava snižuje HbA<sub>1c</sub> o 5,2 mmol.l<sup>-1</sup>, kdy délka stravy byla 3 měsíce [60].

Další studie zkoumala vliv ketogenní diety na metabolické parametry pacientů s onemocněním *diabetes mellitus*, i bez něj. Ketogenní strava vedla k redukci hmotnosti, zlepšení lipidových profilů (vykazovaly nižší hodnoty TAG, zvýšení HDL cholesterolu u diabetických pacientů) [61].

Jiná studie porovnávala účinky omezení příjmu sacharidů s účinky omezení příjmu tuků na metabolické parametry při onemocnění metabolického syndromu a celkovou kvalitu života u lidí s diabetem typu 2. Závěry poskytovaly důkazy s nízkou až střední jistotou. Omezení sacharidů v potravě na maximálně 40 % z celkové energie poskytovalo mírně lepší metabolické parametry, než snížení příjmu tuku na maximálně 30 % z celkové energie [62].

V dietních režimech typu nízkosacharidových diet je tedy příjem sacharidů snížen na 30–130 g sacharidů za den. Varianty, které obsahují pod 50 g sacharidů způsobují tvorbu ketolátek, které se potom stávají využitelným energetickým zdrojem, dochází k tzv. nutriční ketóze. Ve stravě dochází ke snížení potravin, které jsou zdrojem sacharidů a zároveň se zvyšuje konzumace zeleniny. Celkový příjem tuků je zvýšený, protože se jedná o hlavní energetický zdroj. Jelikož jsou pacienti s onemocněním DM náchylnější ke kardiovaskulárnímu onemocnění, je skladba konzumovaných tuků více než zásadní. Tento dietní režim vylučuje příliš velkou konzumaci živočišných tuků a vyřazuje ztužované tuky. Příjem bílkovin je obvyklý a tvoří zhruba 15–20 % z celkové přijaté energie. Nižší příjem sacharidů by neměl být nahrazen vyšším příjmem bílkovin, protože část bílkovin se metabolizuje na glukózu, a to vyžaduje vyšší potřebu inzulínu [20].

Aby docházelo k redukci hmotnosti, musí docházet k mobilizaci již vytvořených tukových zásob. Tomu přispívá dostatečný pokles inzulinémie mezi jídly, ke kterému při LCHF dochází často, vlivem nižší a krátké postprandiální glykémie (díky nižší konzumaci sacharidů a delšími intervaly mezi jídly). Při vyšší konzumaci tuků spolu s bílkovinami a

zeleninou je navozován větší pocit sytosti, čili dochází k tlumení hladu, s čímž může souviset i snížení ghrelinu. Hormonu, který stimuluje pocit hladu. Jeho nejvyšší hladina je období prázdného žaludku [63].

Díky těmto mechanismům vede LCHF ke spontánnímu snížení celkového energetického příjmu. Ukázalo se, že LCHF nevede k celkovému poklesu bazálního energetického výdeje, ke kterému dochází při jiných redukčních dietách, což je negativní faktor [64].

Nízkosacharidová strava je vhodná pro léčbu diabetu z několika důvodů:

- Vlivem diabetu dochází k neschopnosti udržet normální hladinu glykémie a dominantní zdroj glukózy jsou sacharidy ve stravě.
- Snížení konzumace sacharidů snižuje průměr glykémie a inzulinémie.
- Díky snížení konzumace sacharidů lze dosáhnout snížení nebo vysazení diabetické medikace.
- Snížení příjmu sacharidů ve většině případů zapříčiní redukci hmotnosti.
- Nízkosacharidová strava vede kromě zlepšení kompenzace diabetu ke zlepšení celkového zdraví [20].

Vlivem faktu omezení dostupnosti glukózy souvisí i léčba dvěma skupinami perorálních antidiabetik:

- Inhibitor střevních  $\alpha$ -glukosidáz (akarbóza) – snižuje vstřebávání sacharidů v tenkém střevě.
- Glifloziny – snižují zpětné vstřebávání glukózy v renálních tubulech a navozují glykosurii.

V obou případech je výsledek takový, že organismus ztrácí glukózu a metabolismus je nucen využít oxidaci tuků. Stejného efektu lze docílit úpravou stravy [65].

Sacharidy nejsou esenciální složkou stravy a nemusí tvořit více jak 50 % příjmu energie. Mezi esenciální složky jsou řazeny určité polynenasycené mastné kyseliny, aminokyseliny, vitamíny a minerální látky. Buňka dokáže oxidovat glukózu, ale i mastné kyseliny, nikoliv však současně. Oxidace tuku tlumí oxidaci glukózy. Proto pokud strava dominuje obsahem

sacharidů, je na místě omezit příjem tuků. Mozek pro svou denní potřebu vyžaduje 120 g glukózy a jiné buňky závislé na anaerobní glykolýze např. erytrocyty, dřeň ledvin vyžadují také menší množství glukózy. Nízkosacharidová strava obsahuje snadno dostupné množství glukózy pro tkáně, které ji potřebují [20].

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 CÍL DIPLOMOVÉ PRÁCE

Cílem diplomové práce bylo zaměřit se na diabetickou dietu v uzavřeném systému Vězeňské služby České republiky. Nutričně vyhodnotit a popsat diabetickou dietu D9/250 VS ČR, sestavit stravovací režim LCHF a následně jej nutričně propočítat v programu NutriPro. Vybrat skupiny probandu s onemocněním *diabetes mellitus*, které by se stravovaly v délce 5 měsíců dle rozdílných stravovacích doporučení. Sledovat a popsat vliv těchto dietních režimů na jejich biochemii, BMI, udržitelnosti glykémie a s tím i související potřebu inzulínu a následnou kompenzaci diabetu.

### Cílem teoretické části bylo:

1. Popsat onemocnění *diabetes mellitus*.
2. Popsat potřebu živin pacienta s onemocněním typu DM.
3. Popsat diabetické diety.

### Cílem praktické části bylo:

1. Nutričně vyhodnotit diabetickou dietu D9/250 v uzavřeném systému VS ČR.
2. Sestavit a následně nutričně vyhodnotit stravovací režim LCHF a uvést ho do praxe ve Vězeňském zařízení ČR.
3. Sestavit skupinu osob s onemocněním DM a sledovat vliv diabetické diety D9/250 ve věznici na jejich biochemii, BMI a kompenzaci diabetu po dobu 5. měsíců.
4. Sestavit skupinu osob s onemocněním DM a sledovat vliv stravovacího režimu LCHF na jejich biochemii, BMI, udržitelnosti glykémie a kompenzaci diabetu po dobu 5. měsíců.
5. Vyhodnotit a popsat vliv jednotlivých dietních režimů na pacienty s DM, navrhnout doporučení pro pozitivní kompenzaci DM.

## 5 METODICKÝ POSTUP

Vstupní data pro vyhodnocení diabetické diety D9/250 byla získána od Vězeňské služby České republiky. Dietní systém ve VS ČR je centralizovaný a platí napříč všemi věznicemi. Byl sestaven 3týdenní dietní režim Low carbohydrate high fat (LCHF). Nutriční propočít a vyhodnocení diabetické diety D9/250 a dietního režimu LCHF bylo prováděno v programu NutriPro, kde se zjišťovaly nutriční faktory: energie, bílkoviny, tuky, nasycené mastné kyseliny, nenasycené mastné kyseliny,  $\omega$ -6,  $\omega$ -3, sacharidy, vláknina, a cholesterol.

Spolu se zdravotnickými středisky daných věznic, nacházejících se v Moravskoslezském kraji, byli vybráni pacienti s onemocněním DM 1. a 2. typu. Jejich léčba byla na diabetické dietě, perorálních antidiabeticích nebo na subkutánním podání inzulínu. Celkový počet probandů byl  $n = 20$  (10 žen, 10 mužů).

Dle kritérií rizikových faktorů pro onemocnění DM byly sledovány fyziologické ukazatele: BMI, hladina glukózy v séru (S-glukóza), glykovaný hemoglobin v séru ( $HbA_1$ ), celkový cholesterol v séru, cholesterol HDL v séru, cholesterol LDL v séru, hladina triacylglycerolů v séru (TAG) [66]. U všech probandů byla sledována průměrná potřeba inzulínu po celou délku pozorování 5 měsíců.

V rámci sledování byli probandi rozděleni do 2 skupin. Obě skupiny se skládaly z 5 žen a z 5 mužů. Zkoumané skupiny se stravovaly odlišně. První skupina konzumovala skladbu jídelníčku diabetické diety D9/250. Druhá skupina, konzumovala skladbu jídelníčku stravovacího režimu LCHF. Muži dostávali více bílkovin než ženy o 20 g.den<sup>-1</sup> (100 g kuřecího masa) tj. 348 kJ.den<sup>-1</sup>. Muži tedy konzumovali jídelníček v energetické hodnotě 7328 kJ. Ženy konzumovali jídelníček v energetické hodnotě 6980 kJ. Délka pozorování obou skupin byla 5 měsíců. Po tuto dobu skupina 1 konzumovala diabetickou dietu D9/250 a skupina 2 konzumovala stravu dle režimu LCHF.



Tabulka 8 Referenční hodnoty pro sledované fyziologické ukazatele biochemie [67]

Fyziologický ukazatel	Referenční mez	Jednotka	
ENDOKRINOLOGIE			
S-glukóza	3,9-5,6	mmol.l <sup>-1</sup>	
HbA <sub>1</sub>	<45 (<60)	mmol.mol <sup>-1</sup>	
LIPIDY			
Apo-A1	1,26-1,50	g.l <sup>-1</sup>	
Apo-B	0,79-1,23	g.l <sup>-1</sup>	
Cholesterol celkový	do 5	mmol.l <sup>-1</sup>	
LDL	do 3	mmol.l <sup>-1</sup>	
HDL	muži	1,1-2,1	mmol.l <sup>-1</sup>
	ženy	1,3-2,3	mmol.l <sup>-1</sup>
TAG	0,68-1,69	mmol.l <sup>-1</sup>	

Byla určena i míra kardiovaskulárního rizika dle indexu AIP (aterogenní index plazma) [67]. Sledované skupiny probandů byly rovněž měřeny pomocí bioelektrické impedance na váze Tanita BC-1000. Pomocí této analýzy lze u zkoumaných osob zjistit jednotlivé rozložení tukové a svalové tkáně, protože každá má rozdílné vlastnosti v šíření elektrického proudu.

Ze zjištěných dat zkoumaných osob, bylo vypočítáno BMI pomocí vzorce:

$$BMI = \frac{kg}{m^2}$$

Jedná se o měřítko pro klasifikaci tělesné hmotnosti do kategorií:

- podváha (<18,5 kg.m<sup>-2</sup>) [68],
- normální hmotnost (18,5-24,9 kg.m<sup>-2</sup>) [69],
- nadváha (25-29,9 kg.m<sup>-2</sup>),
- obezita (>30 kg.m<sup>-2</sup>) [68].

## 6 VÝSLEDKY A DISKUZE

Na základě stanovených cílů, materiálů a metodiky diplomové práce, byly zjištěny následující výsledky.

### 6.1 Nutriční vyhodnocení diabetické diety D9/250

Energetické a nutriční rozložení diabetické diety D9/250 je pro VS ČR stanoveno na 8800 kJ. Tato energetická hodnota se skládá z přibližně 75-95 gramů bílkovin, 80 gramů tuků, a 250 gramů sacharidů. Pro obsah vlákniny byla zvolena hodnota 25 g.den<sup>-1</sup>. Vzhledem ke zvýšenému riziku kardiovaskulárních problémů u pacientů s onemocněním DM, bylo pro bližší specifikaci tukového složení použito doporučení příjmu nasycených mastných kyselin (SAFA) v hodnotě do 25 g.den<sup>-1</sup> [70].

Pro stanovení polynenasycených mastných kyselin (PUFA) bylo použito doporučení v hodnotě 13,53-22,56 g.den<sup>-1</sup> (6-10 %), ω-6 v hodnotě 11,28-18,05 g.den<sup>-1</sup> (5-8 %), ω-3 v hodnotě 2,26-4,5 g.den<sup>-1</sup> (1-2 %) [30].

Rozpis jídelníčku, nutriční vyhodnocení včetně pomocných výpočtu pro určení procentuálního plnění cílových faktorů pro diabetickou dietu D9/250 je v příloze P I-IX.

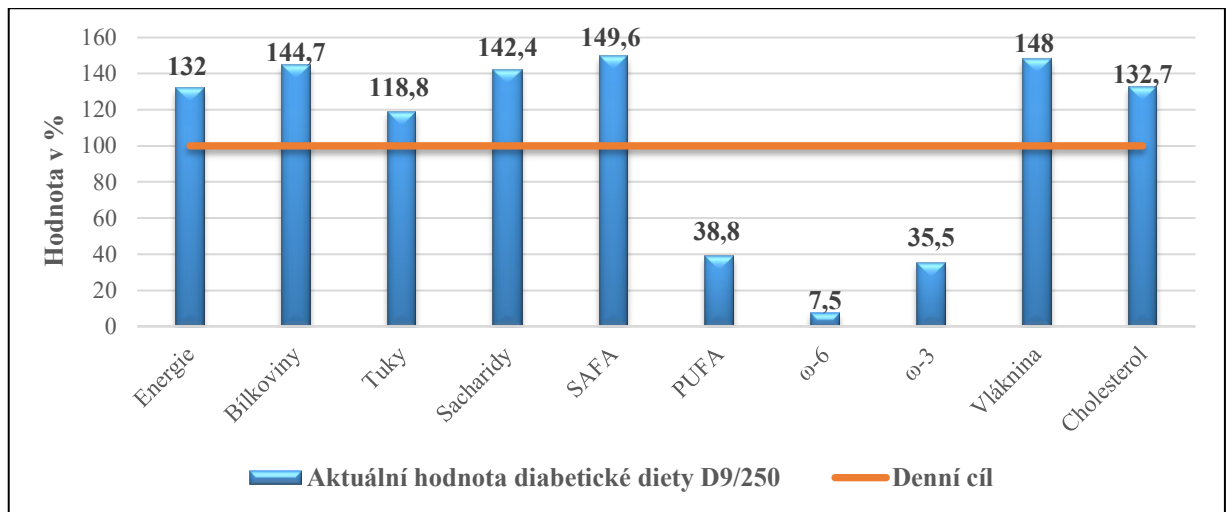
Tabulka 9 Nutriční vyhodnocení diabetické diety D9/250, 1. týden

Den	E [kJ]	S [g]	B [g]	T [g]	SAFA [g]	PUFA [g]	ω-6 [g]	ω-3 [g]	CH [mg]	V [g]
Pondělí	12377	380	92	105	44	9	0,3	0	529	34
Úterý	10540	350	137	61	26	6	1,5	0,3	278	42
Středa	12194	379	131	96	44	7	2,2	0,3	546	34
Čtvrtek	9352	299	113	65	23	6	1,5	0,7	193	42
Pátek	12134	322	126	124	35	7	0,6	6	322	38
Sobota	11411	374	124	81	31	5	0,5	1	236	33
Neděle	13328	387	112	133	58	8	1,1	0,2	683	39
Ø	11619	356	123	95	37,4	7	1,1	1,2	398	37

**Poměr 1:1**

*E – energie, S – sacharidy, B – bílkoviny, T – tuky, SAFA – nasycené mastné kyseliny, PUFA – polynenasycené mastné kyseliny, CH – cholesterol, V – vláknina, Ø – průměr*

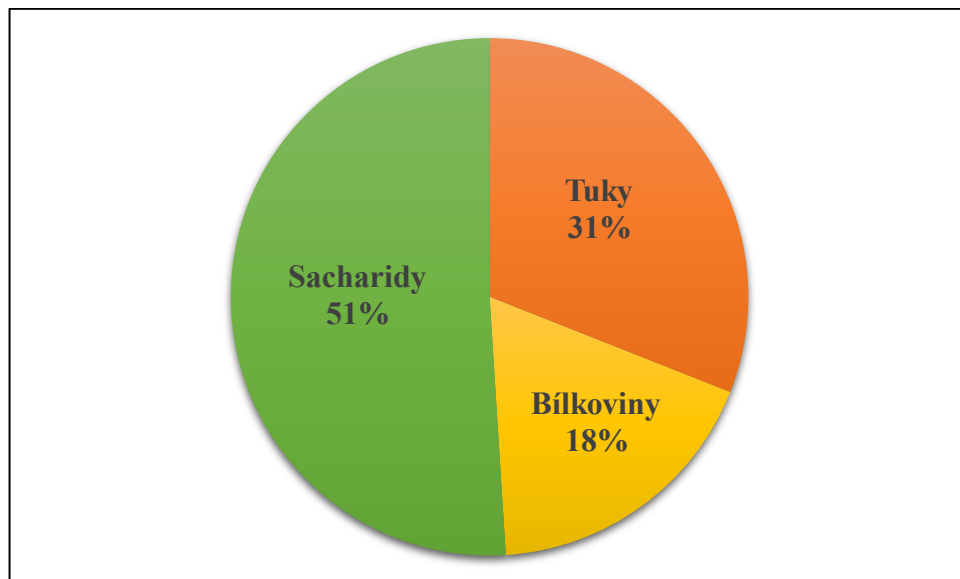
Z hodnot uvedených v tabulce 9 je patrné, že dochází k permanentnímu překračování energetického příjmu. Z dlouhodobého hlediska tento nadbytek vede ke zvyšování hmotnosti a s tím i vznik znaků metabolického syndromu (obvod pasu nad 80 cm u žen, 94 cm u mužů, hodnota TAG v krevním séru nad  $1,7 \text{ mmol.l}^{-1}$ , hypertenze, zvýšená glykémie nalačno  $\geq 5,6$ , zvýšená hladina HDL cholesterolu u žen nad  $1,3 \text{ mmol.l}^{-1}$ , u mužů  $1,0 \text{ mmol.l}^{-1}$ ) [71].



Obrázek 13 Graf plnění denního cíle nutričních faktorů (8800 kJ, 85 g bílkovin, 80 g tuků, 250 g sacharidů, 25 g SAFA, 8 g PUFA, ω-6 6,4 g, ω-3 1,6 g) v diabetické dietě D9/250 v průměru za 1. týden

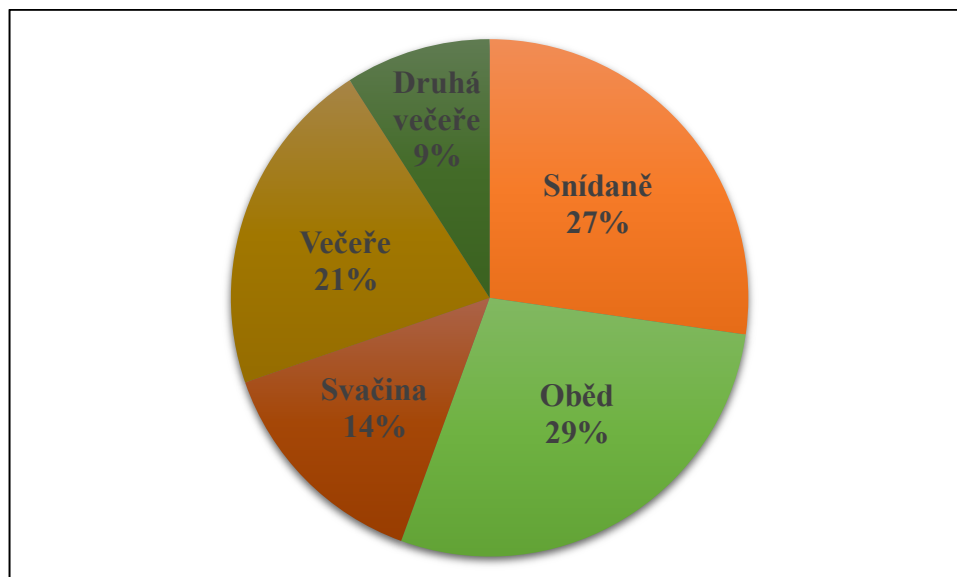
Z obrázku 13 je patrné, že dochází k překračování stanovených parametrů. Celková energie je překračována o 32 %. Příjem bílkovin je překročen o 44,7 %. Doporučená denní dávka pro pacienta s onemocněním DM je  $0,8 - 1,5 \text{ g.(kg.den)}^{-1}$ . Při hmotnosti 70 kg se jedná o rozmezí 56-105 g bílkovin za den. Dle studií je dávka bílkovin  $<1,08 \text{ g.kg}^{-1}$  signifikantně spojena s větším výskytem zhoršení renálních funkcí ledvin u sledovaných osob [17]. Většina pacientů s DM ve VS ČR trpí nadváhou. V případě, že bude pacient trpět komplikací cukrovky typu nefropatie, dochází k přetěžování ledvin a tím zvýšené možnosti zhoršení stavu. Tuky jsou nadhodnoceny o 18,8 %. Největší mortalita pacientů s DM je způsobena právě kardiovaskulárním onemocněním, kde příjem tuků může výrazně ovlivnit vznik a průběh tohoto typu onemocnění. Z tohoto důvodu byly stanoveny hodnoty nasycených mastných kyselin, které jsou překračovány o 49,6 %. Hodnota polynenasycených mastných kyselin není naplněna o 61,2 %. Hodnota omega 6 není naplněna o 92,5 % a plnění omega 3 je plněno pouze z 35,5 %. Plnění příjmu právě omega 6 a omega 3 je pro pacienty s DM

velice důležitý. Tyto mastné kyseliny, zejména omega 3 vykazují kardioprotektivní a antiarytmický účinek. Tento fakt byl dokázán ve studii GISSI (italská skupina pro studium přežití infarktu myokardu), kde se podával 1 g omega 3 po dobu 3,5 roku. Snížení kardiovaskulárních příhod byl o jednu pětinu [15]. Vlákna je překračována o 48 % a velice rizikový cholesterol o 32,7 %. Celkové sacharidy překračují hranici plnění o 42,4 % (tj. v průměru o 106 g sacharidů). V dietě, která má mít léčivý charakter pro onemocnění *diabetes mellitus*, kde příjem sacharidů je zásadní pro kvalitní kompenzaci tohoto onemocnění je tato hodnota sacharidů velice riziková. Na tento fakt poukázal v minulosti Koranda [72] a Tesař [73].



Obrázek 14 Grafické rozložení energie v živinách v 1. týdnu D9/250, průměr (%)

Celková energie  $11619 \text{ kJ} \cdot \text{den}^{-1}$  je hrazena z 51 % ze sacharidů, z 18 % z bílkovin a z 31 % z tuků (viz. obr. 14). Příjem tuků do 35 % z celkové energie za den je u diabetiků doporučován pro kvalitnější držení hladiny glykémie. Ovšem je důležitý druh a poměr konzumovaných tuků. Z obrázku 13 vyplývá, že množství, druh ani poměr nejsou nejoptimálnější.



Obrázek 15 Grafické rozložení energie v jídlech v 1. týdnu D9/250, průměr (%)

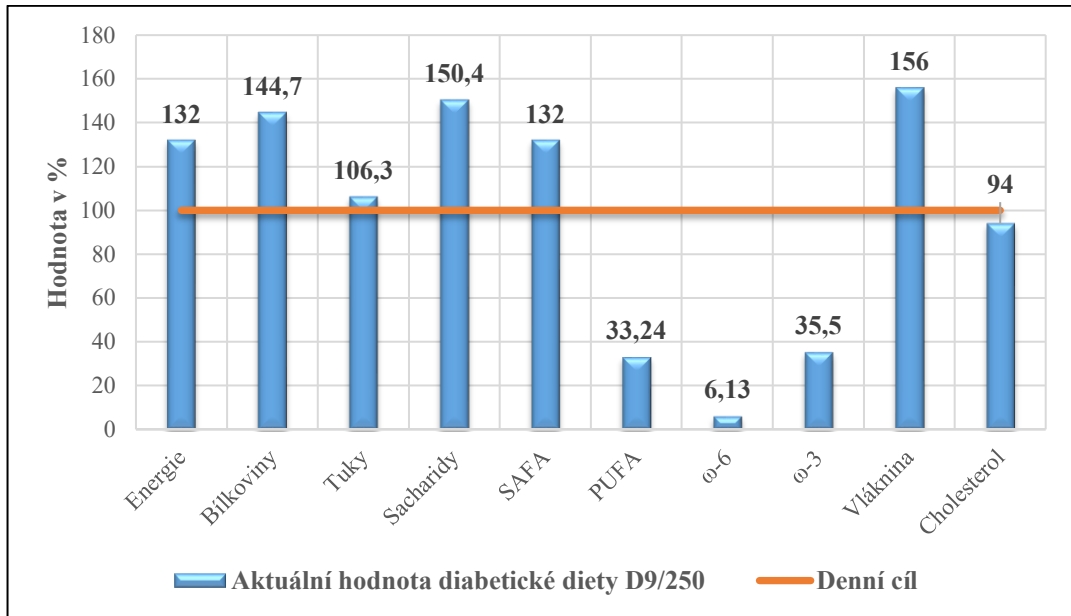
Snídaně představuje energetickou hodnotu včetně přesnídávky. Ve VS ČR je vydávána společně se snídaní i přesnídávka z důvodu usnadnění logistických faktorů. Druhá večeře by měla představovat 5 % z celkové energie.

Tabulka 10 Nutriční vyhodnocení diabetické diety D9/250, 2. týden

Den	E [kJ]	S [g]	B [g]	T [g]	SAFA [g]	PUFA [g]	$\omega$ -6 [g]	$\omega$ -3 [g]	CH [mg]	V [g]
Pondělí	11041	343	119	87	29	4	0,6	2,8	271	31
Úterý	10152	265	142	84	32	7	1,5	0,9	320	28
Středa	12198	419	129	79	30	7	0,3	1	326	41
Čtvrtek	9837	331	92	73	28	5	0,4	0,9	274	35
Pátek	11077	346	108	90	31	9	0,9	1	307	39
Sobota	14323	475	147	103	41	4	0,6	1,5	267	49
Neděle	12715	451	127	83	41	5	2,3	0,1	207	47
$\emptyset$	11620	376	123	85	33	6	0,9	1,2	282	39

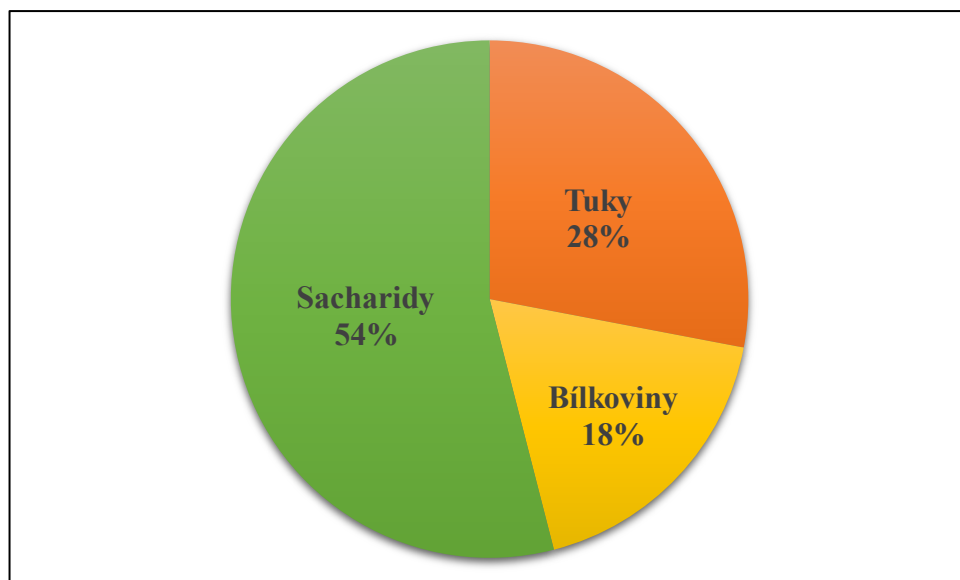
Poměr 1:1

*E – energie, S – sacharidy, B – bílkoviny, T – tuky, SAFA – nasycené mastné kyseliny, PUFA – polynenasycené mastné kyseliny, CH – cholesterol, V – vláknina,  $\emptyset$  – průměr*



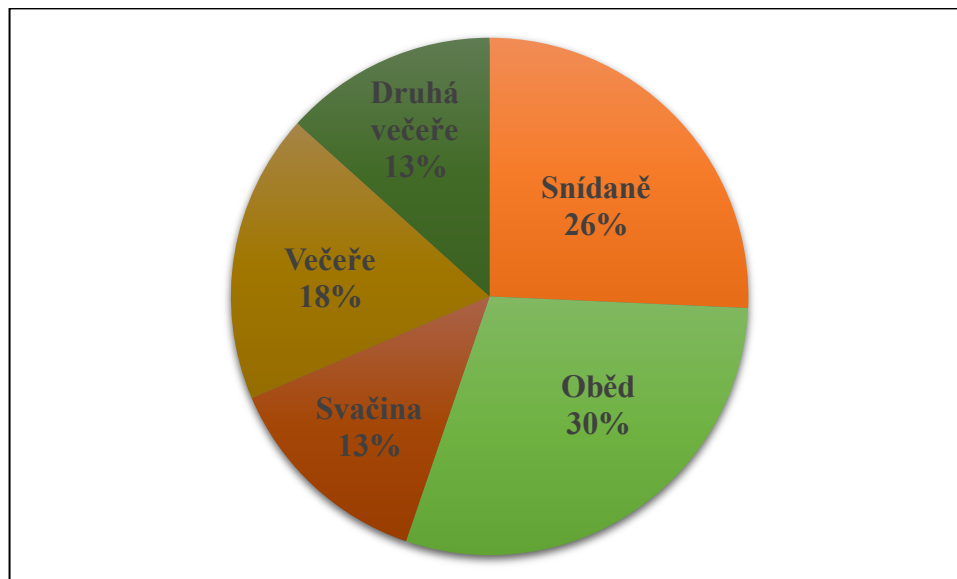
Obrázek 16 Graf plnění denního cíle nutričních faktorů (8800 kJ, 85 g bílkovin, 80 g tuků, 250 g sacharidů, 25 g SAFA, 8 g PUFA, ω-6 6,4 g, ω-3 1,6 g) v diabetické dietě D9/250 v průměru za 2. týden

Z obrázku 16, který vychází z průměru tabulky 10 vyplývá, že dochází k překračování celkové energie o 32 %, bílkovin o 44,7 %, tuků o 6,3 %, sacharidů o 50,4 %, vlákniny o 56 %. Cholesterol nenaplnuje denní cíl o 6 %. Nasycené tuky překračují hodnotu stanoveného příjmu o 32 % a nenasycené tuky nedosahují cíle o 66,76 %. Polyenové nenasycené mastné kyseliny omega 6 z cíle splňují pouze 6,13 % a omega 3 nedosahují stanovené hodnoty o 64,5 %.



Obrázek 17 Grafické rozložení energie v živinách v 2. týdnu D9/250, průměr (%)

Na sacharidy připadá 54 % (6274,8 kJ) celkové energie, na tuky 28 % (3253,6 kJ) a na bílkoviny 18 % (2091,6 kJ).



Obrázek 18 Grafické rozložení energie v jídlech v 2. týdnu D9/250, průměr (%)

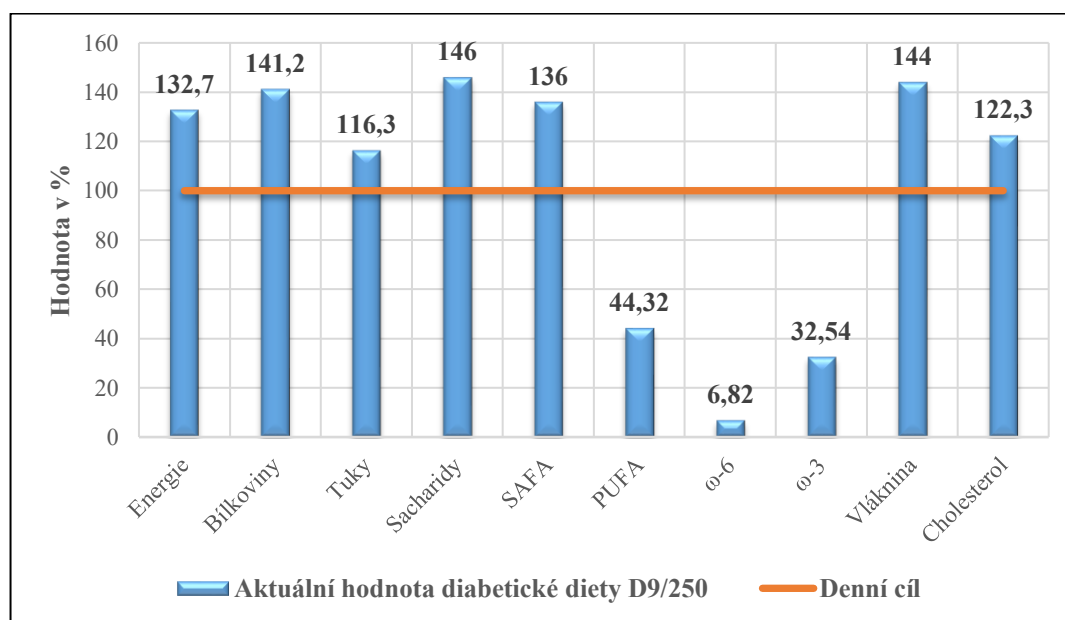
Energie snídaně je včetně energie přesnídávky. Svačina by měla tvořit energii zhruba 10 % z celkové energie. Večeře by měla plnit energetickou hodnotu obdobnou obědu a na druhou večeři posléze připadá cca 5 % z celkové energie.

Tabulka 11 Nutriční vyhodnocení diabetické diety D9/250, 3. týden

Den	E [kJ]	S [g]	B [g]	T [g]	SAFA [g]	PUFA [g]	$\omega$ -6 [g]	$\omega$ -3 [g]	CH [mg]	V [g]
Pondělí	13202	398	121	117	42	10	0,3	1,6	408	31
Úterý	11348	335	118	100	37	8	0,7	1,4	336	39
Středa	12215	391	124	96	32	8	1,8	1,9	641	41
Čtvrtek	9600	281	98	88	24	8	0,8	0,9	267	31
Pátek	10520	356	111	67	24	6	0,6	1	226	39
Sobota	12273	421	122	82	29	10	0	0,5	211	38
Neděle	12593	369	149	102	47	4	3,1	0,7	482	35
$\emptyset$	11679	365	120	93	34	8	1,0	1,1	367	36

**Poměr 1:1**

*E – energie, S – sacharidy, B – bílkoviny, T – tuky, SAFA – nasycené mastné kyseliny, PUFA – polynenasycené mastné kyseliny, CH – cholesterol, V – vláknina,  $\emptyset$  – průměr*

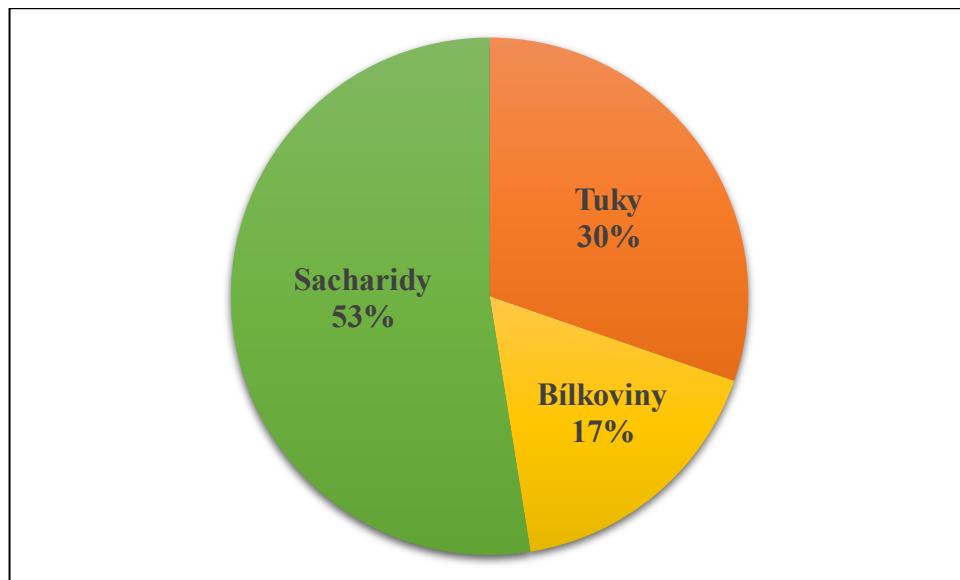


Obrázek 19 Graf plnění denního cíle nutričních faktorů (8800 kJ, 85 g bílkovin, 80 g tuků, 250 g sacharidů, 25 g SAFA, 8 g PUFA,  $\omega$ -6 6,4 g,  $\omega$ -3 1,6 g) v diabetické dietě D9/250 v průměru za 3. týden

Z obrázku 19 je patrné, že dochází k překračování celkové energie o 32,7 %, bílkovin o 41,2 %, tuků o 16,3 %, sacharidů o 46 %, vlákniny o 44 %, cholesterolu o 22,3 %. Nasycené tuky překračují hodnotu stanoveného příjmu o 36 %. To poukazuje na vysoký příjem živočišného tuku, který vede ke zvýšené koncentraci LDL cholesterolu. Tato frakce

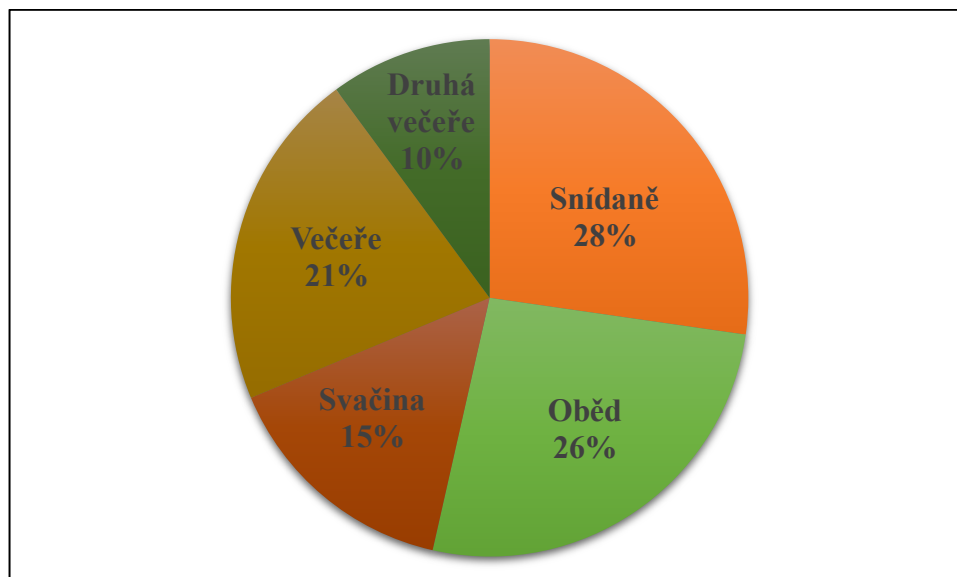


cholesterolu se vykazuje menší hustotou lipoproteinů ve svém obalu a při transportu v krevním řečišti hrozí riziko vylití obsahu do tepny a s tím vznik aterosklerózy. Jedná se o rizikové faktory pro choroby srdce a krevního oběhu. Polynenasycené mastné kyseliny omega 6 dosahují hodnot plnění ve výši 6,82 % a omega 3 ve výši 32,54 %. Při nedostatku omega 6 může docházet ke vzniku ekzémů, anémii, steatózy jater, poruchám hojení ran a k větší možnosti vzniku infekcí [68].



Obrázek 20 Grafické rozložení energie v živinách v 3. týdnu D9/250, průměr (%)

V diabetické dietě D9/250 ve 3. týdnu je energie hrazena ze sacharidů ve výši 53 % (6189,87), z tuků 30 % (3503,7 kJ) a z bílkovin 17 % (1985,43kJ).



Obrázek 21 Grafické rozložení energie v jídlech v 3. týdnu D9/250, průměr (%)

## 6.2 Sestavení a nutriční vyhodnocení stravovacího režimu Low carbohydrates high fats (LCHF)

Byl sestaven tří týdnenní stravovací režim, ve kterém se kladl důraz na pokrytí potřebné energie z tuků s vysokým obsahem nenasycených mastných kyselin a s tím související restrikce sacharidů. Byla snaha dosáhnout co nejvíce vyrovnaného poměru  $\omega$ -6 a  $\omega$ -3 do 3:1 [74]. Ve stravě byl dostatek zeleniny a ovoce pro pokrytí potřeb minerálních látek a vitaminů. Zdroje sacharidů představovaly komplexní polysacharidy např. jáhly, ovesné vločky, rýže, semolinové těstoviny, brambory. Bílkoviny byly získávány ze základních zdrojů např. různé druhy mas, ryby, sýry, zakysané mléčné výrobky, tvarohy. Zdroje tuků představovaly stěžejní roli. Ty tvořily hlavní zdroje kyseliny  $\alpha$ -linolenové (lněné semeno, olej z řepky olejné, mandle, vlašské a lískové ořechy). Tato kyselina má klíčový význam pro syntézu eikosapentaenové a dokosahexaenové kyseliny. Jedná se o indikátory syntézy n-3 eikosanoidů, které mají kardioprotektivní účinky, což je u lidí s onemocněním DM více než žádoucí [31].

V experimentální studii bylo prokázáno, že přítomnost  $\omega$ -3 MK s dlouhým řetězcem se projeví na jejich navazování na fosfolipidové hlavice plazmatických membrán na úkor  $\omega$ -6 MK. Na laboratorních zvířatech bylo prokázáno, že při konzumaci rybího oleje, který obsahuje  $\omega$ -3 MK dojde k inaktivaci  $K^+$  a k inhibici  $Ca^+$  iontů, což se projeví na hladké svalovině srdce. Stav membrány kardiocytů po delší stravě obsahující rybí olej, pak vykazuje

parametry zlepšení srdečních funkcí. Byl prokázán i vliv porušení poměrů příjmu mononenasyčených a polynenasycených MK na snížení citlivosti u tvorby inzulinu. Mimo kardioprotektivních vlivů  $\omega$ -3 bylo prokázáno i pozitivní ovlivnění imunitních reakcí [74]. Tučnější ryby (losos, makrela, tuňák) s vysokým obsahem rybího oleje bohatého na  $\omega$ -3 MK se v jídelníčku LCHF nevyskytovaly. Zdroje s vysokým obsah  $\omega$ -3 MK byly voleny dle finančních možností stravovacího úseku dané věznice. Hlavní zdroj představoval lněný olej, lněné semínko, vlašské ořechy. Z řad ryb se vyskytuje např. treska.

Stravovací režim s vyšším obsahem tuků a nižším obsahem sacharidů byl sestaven dle potřeb dané věznice. V některých případech byla přesnídávka a svačina prohazována mezi sebou z důvodů vyšší energetické nálože a stabilnější udržitelnosti glykémie při fyzické práci, kterou sledovaná osoba vykonávala. Další vyskytující se variantou byla stejná skladba přesnídávky a svačiny z důvodů menšího zatížení stravovacího úseku věznice např. o víkendu. Energetická hodnota dosahovala v průměru za den 6980 kJ, 90 gramů bílkovin, 106 gramů tuků a 89 gramů sacharidů. Muži, kteří se stravovali podle LCHF dostávali o 20 g bílkovin na den více (v podobě 100 g masa) než ženy. Rozpis jídelníčku pro stravovací režim LCHF včetně nutričního vyhodnocení je v příloze P X-XV.

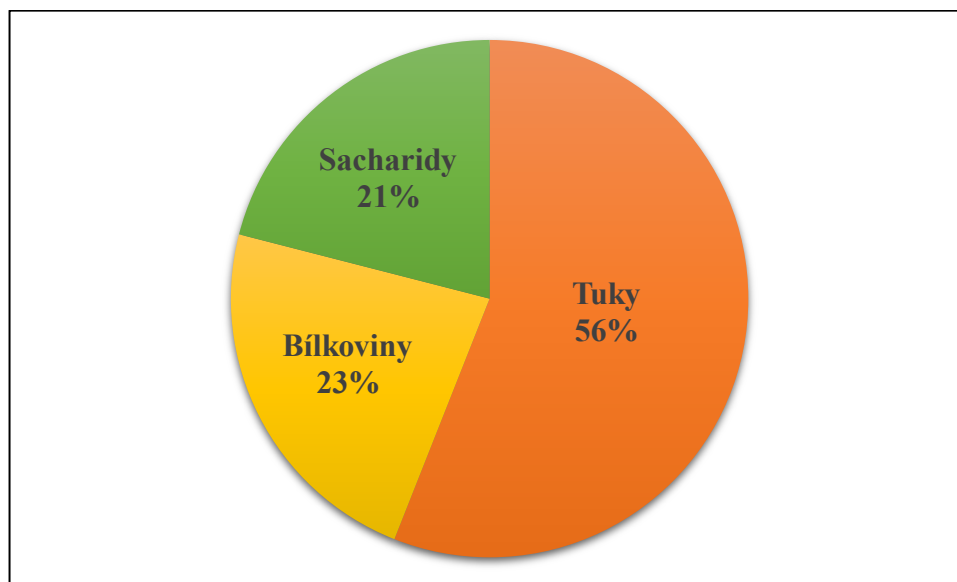
Tabulka 12 Nutriční vyhodnocení stravovacího režimu LCHF, 1. týden

Den	E [kJ]	S [g]	B [g]	T [g]	SAFA [g]	PUFA [g]	$\omega$ -6 [g]	$\omega$ -3 [g]	CH [mg]	V [g]
Pondělí	6981	92	103	98	18	13	6,4	5,6	225	34
Úterý	7027	74	89	117	29	40	15	3,6	198	16
Středa	6728	88	94	98	15	29	18,2	5,7	524	26
Čtvrtek	7260	88	93	111	31	14	3	5,8	178	31
Pátek	6513	80	82	100	28	9,4	1,6	1,8	437	16
Sobota	6716	78	103	98	15,8	28	4,3	1,9	374	12
Neděle	6577	94	90	98	32	15	11,6	5,4	270	21
Ø	6829	85	93	103	23,8	21,2	8,6	4,3	315	22

**Poměr 2:1**

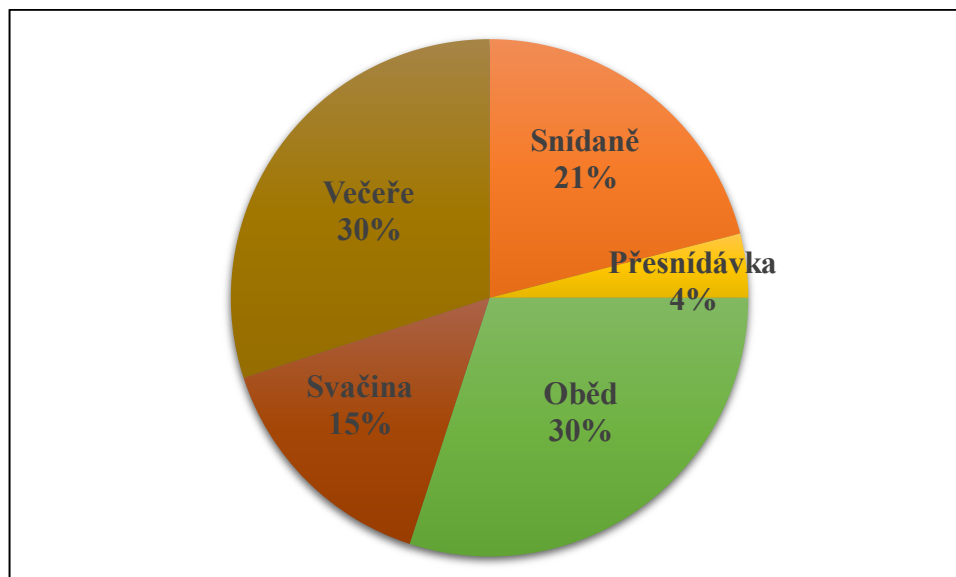
*E – energie, S – sacharidy, B – bílkoviny, T – tuky, SAFA – nasycené mastné kyseliny, PUFA – polynenasycené mastné kyseliny, CH – cholesterol, V – vláknina, Ø – průměr*

V 1. týdnu stravovacího režimu LCHF je obsah nasycených mastných kyselin  $23,8 \text{ g.den}^{-1}$  (viz tab.12). Doporučená maximální denní dávka pro muže je 27 g a pro ženy 20 g [70]. Polyenové nenasycené mastné kyseliny dosahují průměrné hodnoty  $21,2 \text{ g.den}^{-1}$ . Poměr mezi omega 6 a omega 3 je ve stanoveném optimu 3:1. Hodnota cholesterolu přesahuje stanovenou mez o  $15 \text{ mg.den}^{-1}$ . Je to z důvodu většího zastoupení ve dnech středa, kde dosahuje hodnot  $524 \text{ mg.den}^{-1}$ . V jídelníčku LCHF se na snídani objevuje 2x vejce natvrdo (1 vejce obsahuje 250 mg cholesterolu). Přemrštění hodnot v dalších dnech je způsobeno druhem masa, které stravovací úsek dané věznice používal (vepřové). V průměru obsah cholesterolu nepředstavuje riziko. Vlákna v průměrné hodnotě nespĺňuje stanovenou mez o 3 g. Tento fakt může být podpořen menším obsahem obilovin, které jsou na vlákninu velice bohaté. DDD je  $30 \text{ g.den}^{-1}$  [68]. Za minimální dávku se považuje  $20 \text{ g.den}^{-1}$  [70]. Obsah Trans-nenasycených mastných kyselin v jídelníčku LCHF v 1. týdnu dosahuje průměrných hodnot  $0,2 \text{ g.den}^{-1}$  tj. 0,1 % energie (viz. příloha P XIII). DDD je  $<1 \%$  [70].



Obrázek 22 Grafické rozložení energie v živinách v 1. týdnu LCHF, průměr (%)

Na obrázku 20 a 22 je vidět rozdíl mezi využitím energie živin v dietě D9/250 (hlavní složku energie představovaly sacharidy) a stravovacího režimu LCHF (hlavní složku energie představují tuky).



Obrázek 23 Grafické rozložení energie v jídlech v 1. týdnu LCHF, průměr (%)

Přesnídávka zde představuje nejmenší obsah energie. Byla tvořena kusem ovoce. V některých případech docházelo k výměně svačiny za přesnídávku. Bylo to z důvodu pracovního zařazení sledované osoby a tím i vyšší potřeba energie pro lepší udržitelnost energie. Svačina byla většinou tvořena mléčným výrobkem a ořechy nebo zeleninou a ořechy.

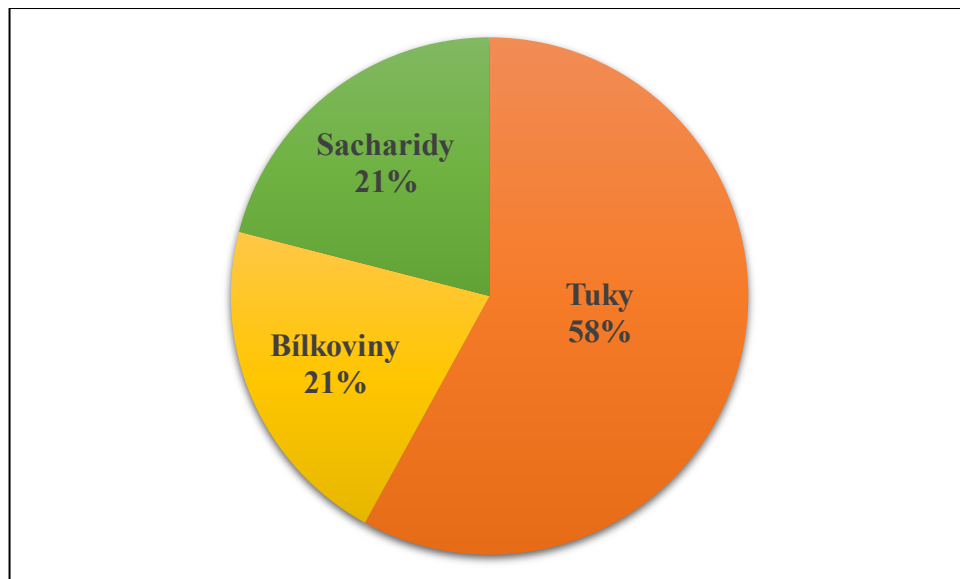
Tabulka 13 Nutriční vyhodnocení stravovacího režimu LCHF, 2. týden

Den	E [kJ]	S [g]	B [g]	T [g]	SAFA [g]	PUFA [g]	$\omega$ -6 [g]	$\omega$ -3 [g]	CH [mg]	V [g]
Pondělí	6521	84	87	98	19	15	10,6	3,8	166	12
Úterý	7425	75	94	120	33	24	14,8	5,7	213	33
Středa	7077	88	88	110	22	23	12,9	11	219	23
Čtvrtek	6945	90	88	106	18	29	17,5	13,6	310	18
Pátek	7186	91	82	114	40	20	6	12,6	202	19
Sobota	7406	94	88	115	37	19	6,3	8	139	34
Neděle	7054	95	94	101	21	10	4,1	2	200	22
Ø	7088	88	89	109	27,1	20,2	10,3	8,1	207	23

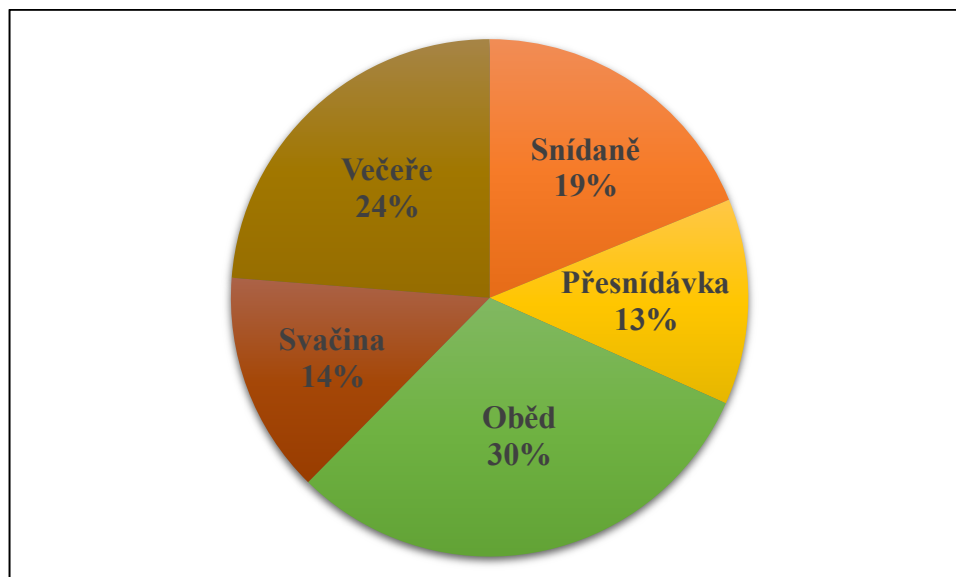
Poměr 1:1

*E – energie, S – sacharidy, B – bílkoviny, T – tuky, SAFA – nasycené mastné kyseliny, PUFA – polynenasycené mastné kyseliny, CH – cholesterol, V – vláknina, Ø – průměr*

V 2. týdnu stravovacího režimu LCHF dosahuje obsah nasycených mastných kyselin  $27,1 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$ . Doporučená maximální denní dávka pro muže je 27 g a pro ženy 20 g [70]. Jako referenční hodnota této práce byla zvolena mez  $25 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$ , je tedy přesažena o  $2,1 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$ . Tento fakt je dán větším obsahem tučnějších mléčných výrobků v jídelníčku. Polyenové nenasycené mastné kyseliny dosahují průměrné hodnoty  $20,2 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$ , tj. 11,1 % energie. Mezi omega 6 a omega 3 je dosaženo ideálního poměru 1:1. Hodnota cholesterolu splňuje doporučenou denní dávku, tj. do  $300 \text{ mg} \cdot \text{den}^{-1}$ . Vlákna v průměrné hodnotě nespĺňuje stanovenou mez o 2 g. Za minimální dávku se považuje  $20 \text{ g} \cdot \text{den}^{-1}$  [70]. Tato minimální dávka je dodržena. Obsah trans-nenasycených mastných kyselin dosahuje 0,1 g tj. 0,1 % (viz příloha P XIV).



Obrázek 24 Grafické rozložení energie v živinách v 2. týdnu LCHF, průměr (%)



Obrázek 25 Grafické rozložení energie v jídlech v 2. týdnu LCHF, průměr (%)

Tabulka 14 Nutriční vyhodnocení stravovacího režimu LCHF, 3. týden

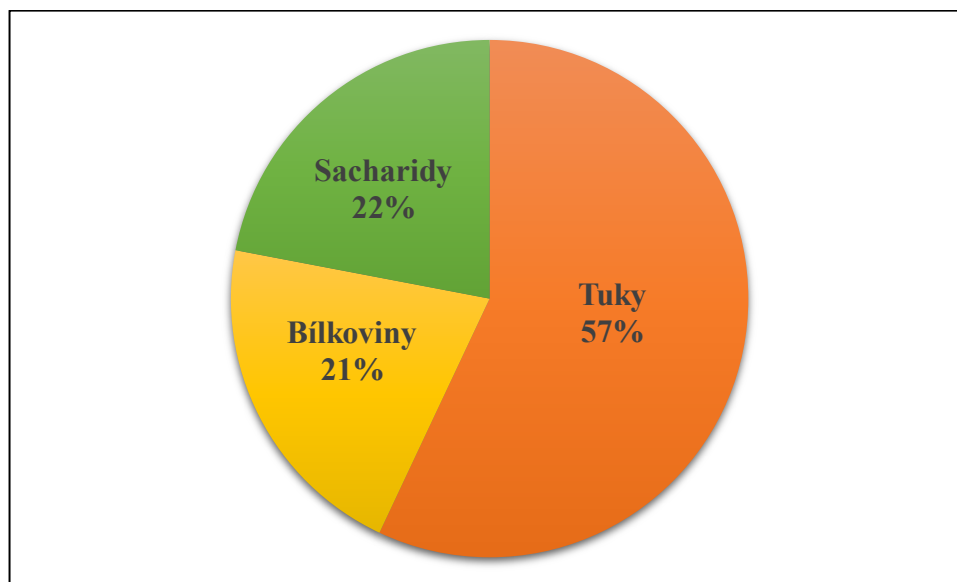
Den	E [kJ]	S [g]	B [g]	T [g]	SAFA [g]	PUFA [g]	$\omega$ -6 [g]	$\omega$ -3 [g]	CH [mg]	V [g]
Pondělí	7477	94	91	117	37	17	8,1	3,6	451	17
Úterý	7169	98	89	109	17	20	13,8	6,8	356	16
Středa	6949	92	93	101	18	8	7	1,2	619	33
Čtvrtek	7060	90	73	116	21	29	19,4	9,2	218	23
Pátek	6729	86	89	100	20	14	4,5	6,7	193	22
Sobota	7235	101	92	107	30	26	6,7	12,1	171	18
Neděle	6547	88	86	97	18	19	15,7	4,7	201	24
$\emptyset$	7024	93	88	107	23,1	19	10,8	6,3	316	22

**Poměr 2:1**

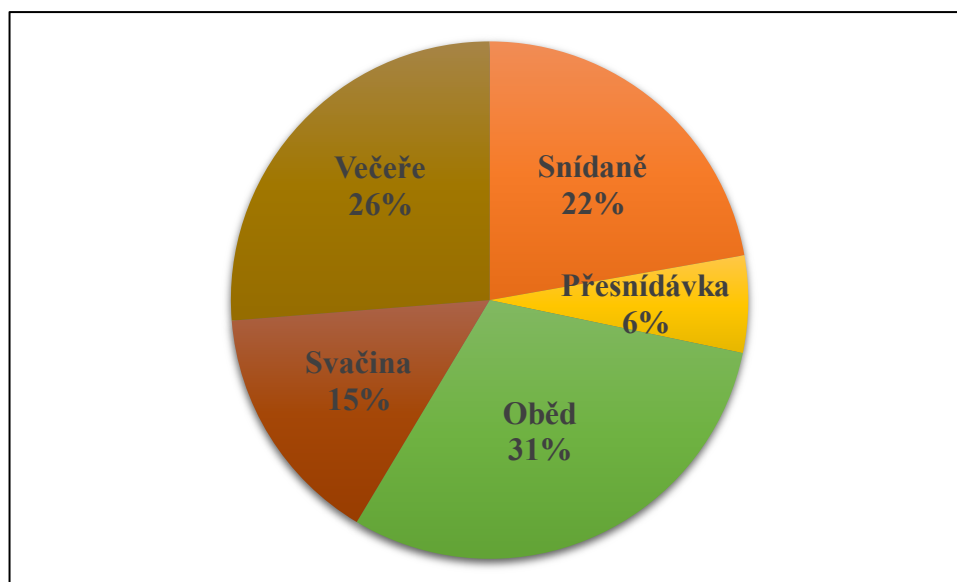
*E – energie, S – sacharidy, B – bílkoviny, T – tuky, SAFA – nasycené mastné kyseliny, PUFA – polynenasycené mastné kyseliny, CH – cholesterol, V – vláknina,  $\emptyset$  – průměr*

Obecné doporučení pro příjem tuků, není ve stravovacím režimu LCHF splněno, protože celkové množství tuků je 107 g.den<sup>-1</sup>. Nesplňuje doporučenou denní dávku, tj. max 35 % z celkové energie. Tento fakt je dán smyslem této diety, dochází k záměně využitelné energie pokryté ze sacharidů (doporučení 44-60 % energie) za energii využitelné v tucích (59 %). Obsah nasycených mastných kyselin splňuje stanovenou mez (25 g.den<sup>-1</sup>). Polynové nenasycené mastné kyseliny dosahují průměrné hodnoty 19,0 g.den<sup>-1</sup>, tj. 10,5 %

energie. Mezi omega 6 a omega 3 je dosaženo ideálního poměru 1:1. Hodnota cholesterolu splňuje doporučenou denní dávku, tj. do 300 mg.den<sup>-1</sup>. Obsah trans-nenasycených mastných kyselin dosahuje 0,2 g tj. 0,1 % (viz příloha P XV).



Obrázek 26 Grafické rozložení energie v živinách v 3. týdnu LCHF, průměr (%)



Obrázek 27 Grafické rozložení energie v jídlech v 3. týdnu LCHF, průměr (%)



### 6.3 Vyhodnocení biochemie sledovaných probandů

Sledované osoby trpěly onemocněním *diabetes mellitus* I. i II. typu. U některých se léčba skládala z diabetické diety D9/250 a perorálních antidiabetik (Stadamet, Glucophage, Januvia, Metformin, Vipdomet). Jiní byli výhradně závislí na subkutánním podání inzulínu bolusového (Fiasp, Novorapid, Humalin R) i bazálního (Toujeo, Humalin N, Lantus, Levemir) a diabetické dietě. Jedna sledovaná osoba měla zabudovanou inzulínovou pumpu, která dávala jednotky bazálního inzulínu, ale dávky bolusového si dotyčná osoba musela před jídlem aplikovat sama. Jednalo se o osoby setrvávající ve vězení České republiky.

Sledované osoby byly rozděleny do dvou skupin:

1. Skupina se skládala z 5 žen, 5 mužů a stravovala se diabetickou dietou D9/250. Věkové rozpětí bylo 33 až 58 let.
2. Skupina se skládala z 5 žen, 5 mužů a stravovala se low carbohydrates high fats (LCHF) stravou. Věkové rozpětí bylo 30 až 56 let.

#### 6.3.1 Vyhodnocení skupiny 1 (dieta D9/250)

Tabulka 15 Hodnoty biochemických markerů skupiny 1, stravující se diabetickou dietou D9/250

pohlaví	n	(průměr ± S.D.)				
		roky	TAG [mmol.l <sup>-1</sup> ]	Cholesterol [mmol.l <sup>-1</sup> ]	HDL [mmol.l <sup>-1</sup> ]	LDL [mmol.l <sup>-1</sup> ]
Muž (M)	5	47,6±9	3,83±3,07	4,27±1,07	0,72±0,19	2,70±0,94
Žena (Ž)	5	38,1±5	1,70±0,36	4,65±1,09	1,04±0,30	2,78±1,18

*TAG – triacylglycerol (referenční mez 0,68-1,69); Cholesterol (referenční mez 2,90-5,00); HDL – high density lipoprotein (referenční mez M 1,1-2,1; Ž 1,3-2,3); LDL – low density lipoprotein (referenční mez do 3)*

Při dlouhodobém stravování diety diabetické D9/250 muži vykazovali vyšší hodnoty triacylglycerolů než ženy, ovšem muži dominovali větší směrodatnou odchylkou. Referenční mez se pohybuje od 0,68-1,69 mmol.l<sup>-1</sup> [67].

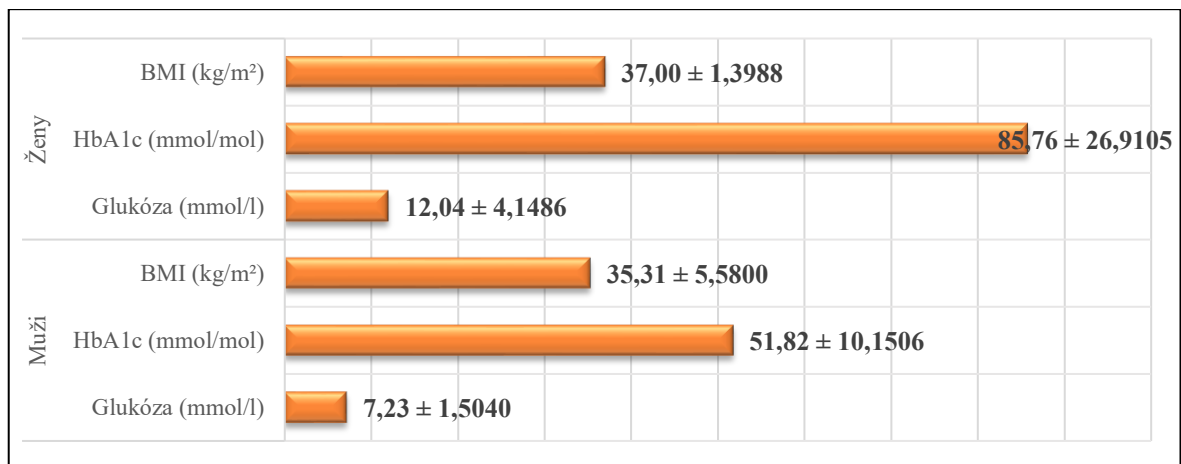
Tento marker má dominantní vliv na zvyšování rizika vzniku koronárního typu onemocnění. S tím souvisí i ostatní zvýšené hodnoty celkového cholesterolu a jeho frakce LDL. Riziko

aterogenity lze stanovit pomocí tzv. AIP (aterogenní index plazmy) na základě poměru aterogenních a protektivních lipoproteinů. Tento index koreluje s mírou kardiovaskulárního rizika.

$$AIP = \log \left( \frac{TAG \left( \frac{mmol}{l} \right)}{HDL \left( \frac{mmol}{l} \right)} \right)$$

Nízké riziko je vykazováno při hodnotě API -3,0 až 0,1. Zvýšené riziko nastává při hodnotě API=0,1-0,24. Vysoké riziko je signifikantní při hodnotě API >0,24 [75, 76].

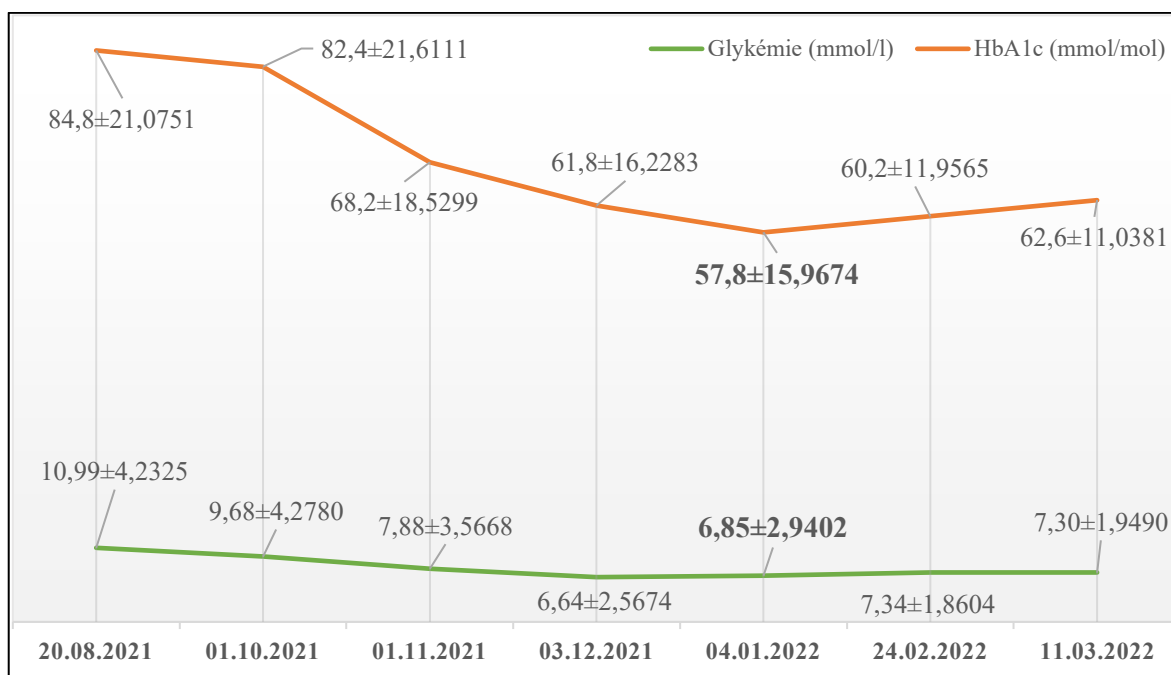
Při dosažení průměrných hodnot u mužů, bylo AIP=0,72. Dosazením u žen, vykazovalo AIP=0,21. Muži disponovali vysokým rizikem a ženy spadaly na hranici mezi zvýšeným a vysokým rizikem vzniku kardiovaskulárního onemocnění.



Obrázek 28 Hodnoty koncentrace glykovaného hemoglobinu, glukózy a BMI u skupiny 1 – D9/250 dle pohlaví (průměr ± S. D.)

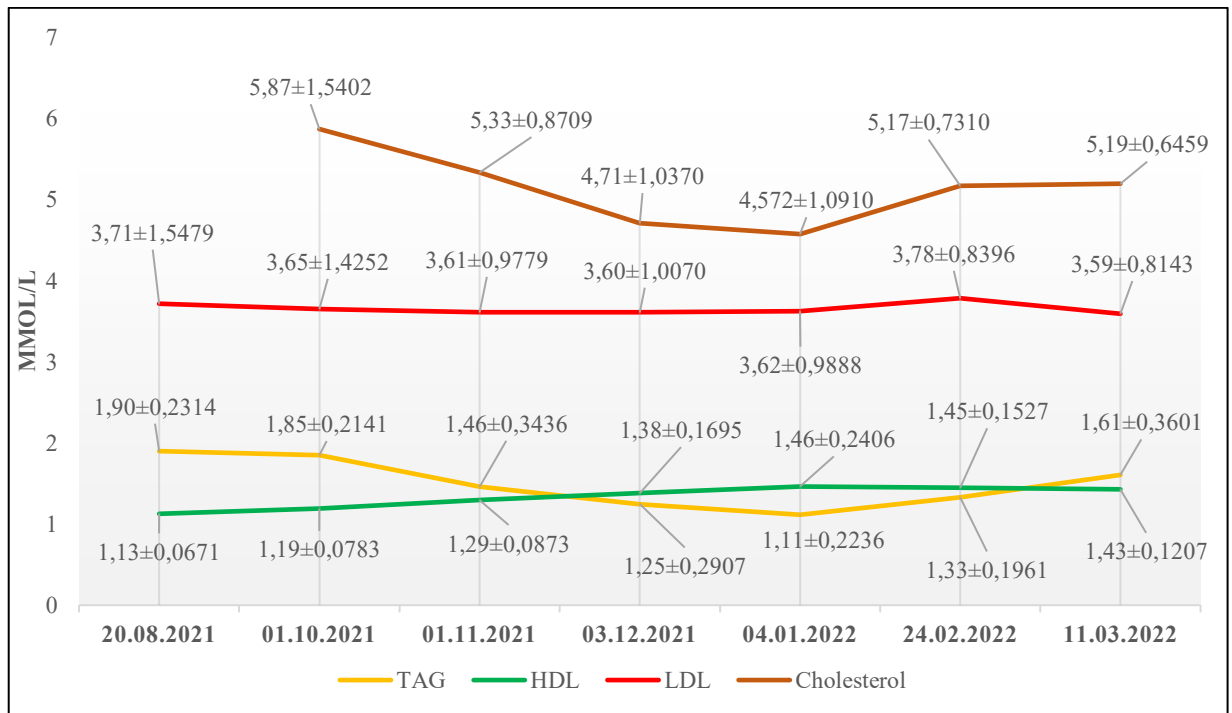
Ženy dosahovaly vyšší průměrné hodnoty glykovaného hemoglobinu, glykémie a vyššího stupně obezity než muži. Tento fakt může být zapříčiněn nerozlišováním energetické potřeby ženy a muže v diabetické dietě D9/250. Dále to může být podpořeno skutečností, že nedochází k rozlišování potřeb diety diabetické dle typu diabetu.

## 6.3.2 Vyhodnocení skupiny 2 (stravovací režim LCHF)



Obrázek 29 Hodnoty glykovaného hemoglobinu (referenční mez pro kompenzovaný diabetes 43-53 mmol.mol<sup>-1</sup>) a glykémie (referenční mez 4,11-5,6 mmol.l<sup>-1</sup>) u skupiny 2 – LCHF (ženy), průměr ± S. D.

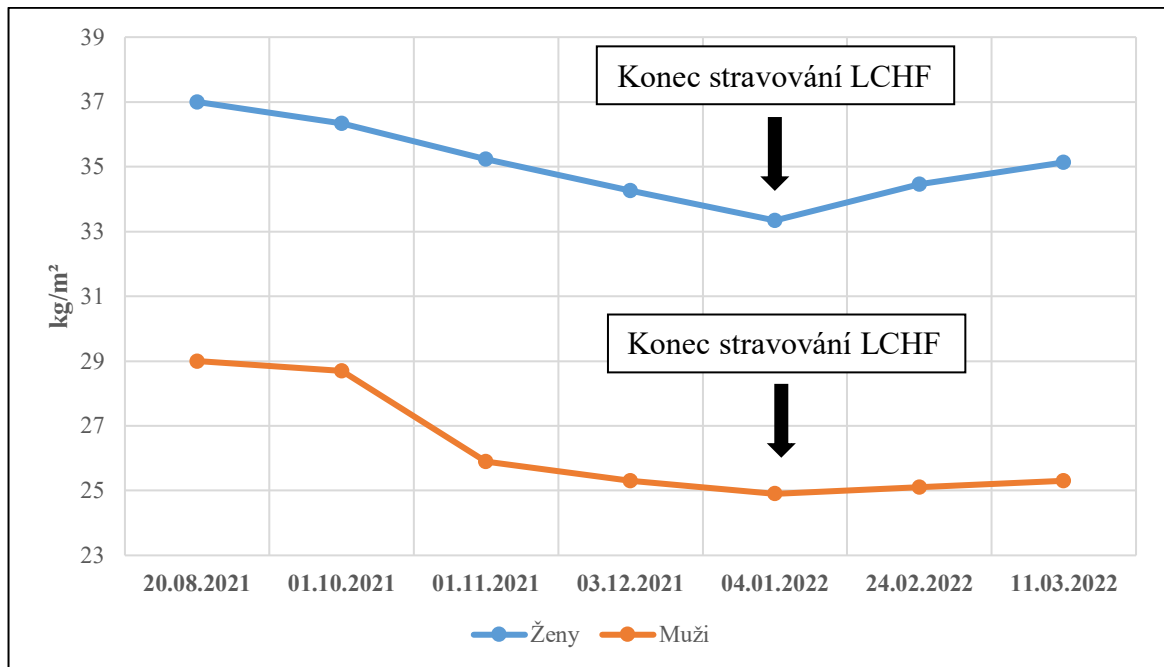
Z obrázku 29 je patrné, že stravovací režim s nízkým obsahem sacharidů a větším obsahem tuků, měl pozitivní vliv na průměrnou hodnotu glykémie u žen. Na začátku stravování LCHF (1.10.2021) sledované ženy, vykazovaly průměrnou hodnotu glykémie 9,68 mmol.l<sup>-1</sup>. Po ukončení jejich průměrná hodnota glykémie klesla na 6,85 mmol.l<sup>-1</sup>. Podobné výsledky vykazují i hodnoty glykovaného hemoglobinu (HbA<sub>1c</sub>). Počáteční hodnoty HbA<sub>1c</sub> byly u sledovaných osob velice různorodé. Některé dosahovaly hodnot až 120 mmol.mol<sup>-1</sup>, z tohoto důvodu jsou i odchylky většího číselného rozpětí, což poukazuje na širokou škálu různě vysokých hodnot. Po ukončení LCHF všechny sledované ženy vykazovaly snížení HbA<sub>1c</sub>. Průměrný pokles dosahoval hodnoty kolem 25 mmol.mol<sup>-1</sup>. Na začátku pozorování byly obavy, aby pacientky neupadaly do ketózy z důvodu velkého šoku ze změny zdrojů energie (ze stravy vysoko-sacharidové na stravu nízko-sacharidovou). Ukázalo se, že tyto obavy byly zbytečné, protože β-oxidace mastných kyselin dokázala udržet hladiny glykémie velmi dobře a ani potřeba úpravy jednotek inzulínu nebyla na začátku nutná. Postupem času docházelo k redukci jednotek inzulínu pro subkutánní aplikaci. Některé sledované osoby vykazovaly redukci bolusového inzulínu až o polovinu.



Obrázek 30 Hodnoty lipidového profilu u skupiny 2 – LCHF (ženy), průměr ± S. D.

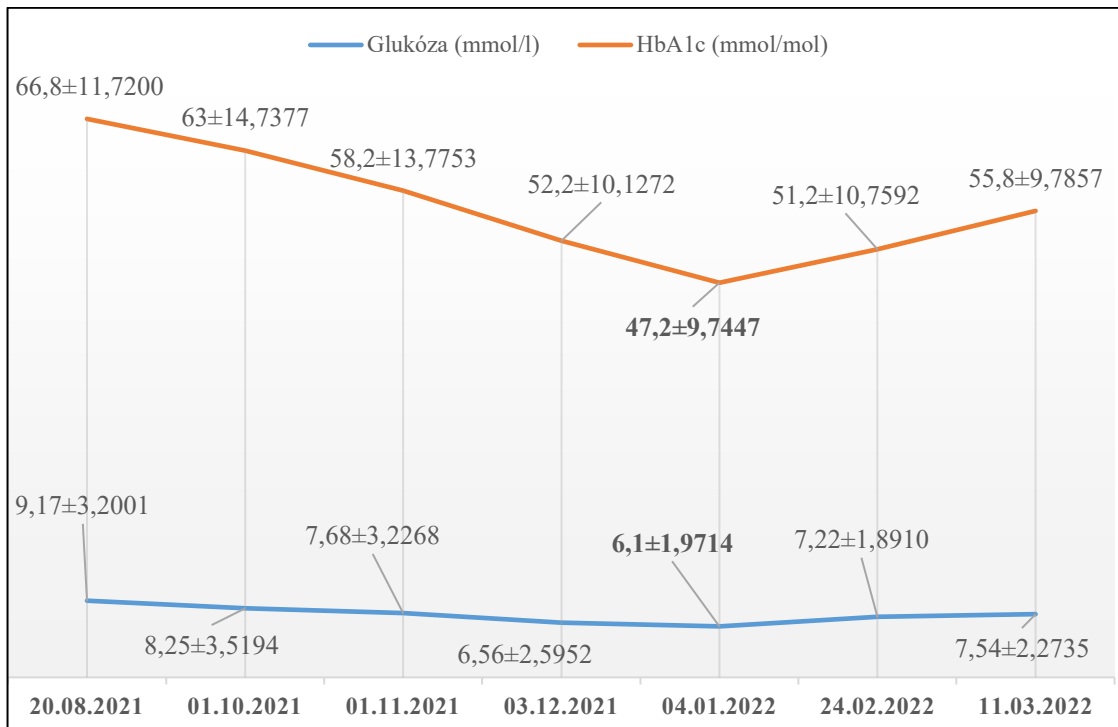
Po uplynutí doby 2 měsíců, kdy se sledované osoby (ženy) stravovaly režimem LCHF vykazovaly snížení celkového cholesterolu o  $1,16 \text{ mmol.l}^{-1}$  a hodnoty spadaly do referenční meze  $2,90\text{-}5,00 \text{ mmol.l}^{-1}$ . Další jev, který byl pozorován, byla u některých žen elevace LDL cholesterolu (mez  $1,2\text{-}3,0 \text{ mmol.l}^{-1}$ ). Pro lepší posouzení, zda jde o negativní jev a skutečně o početné navýšení částic LDL (Apo B) nebo jen o zvětšení objemu částic LDL (Apo A1) by bylo nutné rozšíření vyšetření biochemie o apolipoprotein A1 (Apo A1), obsažený jako součást v HDL a apolipoprotein B (Apo B), obsažený jako součást v LDL. Pokud je marker Apo B pod  $1,0$  nejedná se o rizikový faktor. Bohužel tento rozbor nebyl uskutečněn. Celkové množství triacylglycerolů (mez  $0,45\text{-}1,70 \text{ mmol.l}^{-1}$ ) kleslo od počátku do konce zkoumání o  $0,78 \text{ mmol.l}^{-1}$ . Při znovu zavedení diety diabetické D9/250 se hodnota opět zvýšila o  $0,49 \text{ mmol.l}^{-1}$ . Průměrná hodnota cholesterolu HDL se zvýšila o  $0,34 \text{ mmol.l}^{-1}$ .

Určení kardiovaskulárního rizika pomocí indexu AIP bylo na počátku zvýšené, protože vykazovalo číslo  $0,23$ . Po uplynutí 5. měsíců byla hodnota  $-0,12$  (nízké riziko).



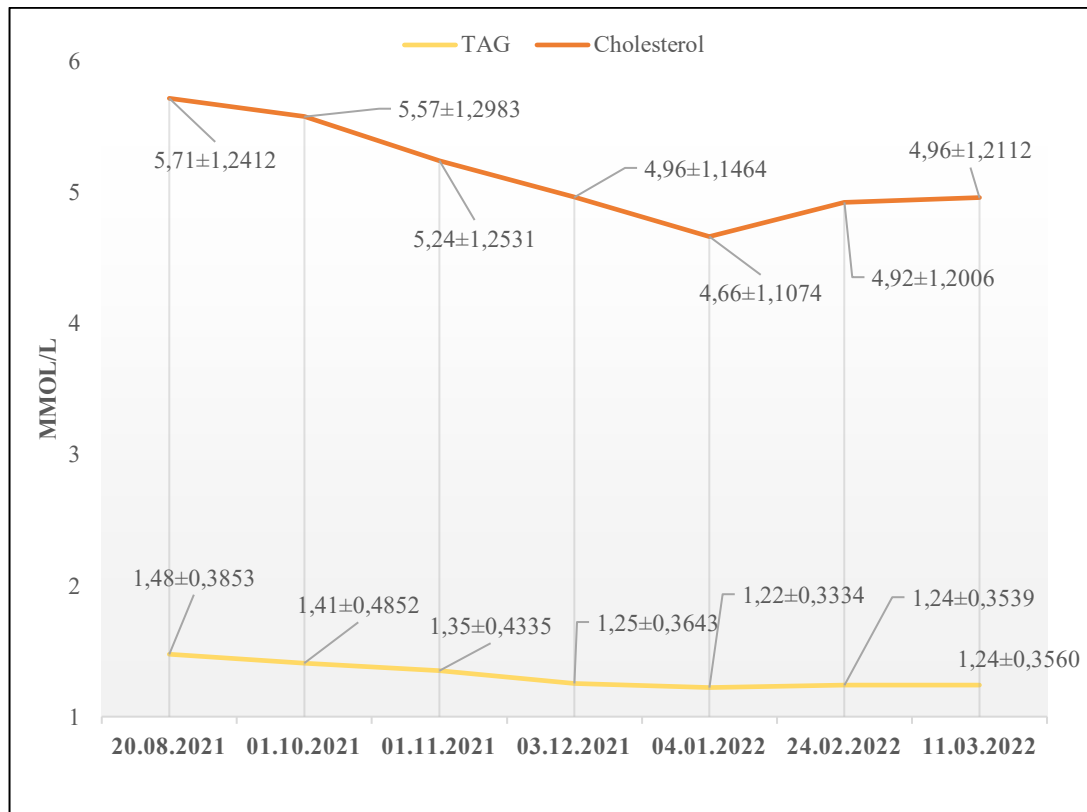
Obrázek 31 Hodnoty BMI u skupiny 2 – LCHF

Z obrázku 31 je zřejmé, že stravovací režim LCHF docílil snížení BMI u mužů i žen. Na začátku stravování se sníženým obsahem sacharidů muži dosahovali průměrné hodnoty BMI  $29 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ . Tato hodnota spadá pod nadváhu. Ženy vykazovaly průměrnou hodnotou BMI  $37 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$  (obezita). Po ukončení stravovacího režimu LCHF muži dosahovali průměrné hodnoty  $24,9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$  a ženy  $33,3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ .



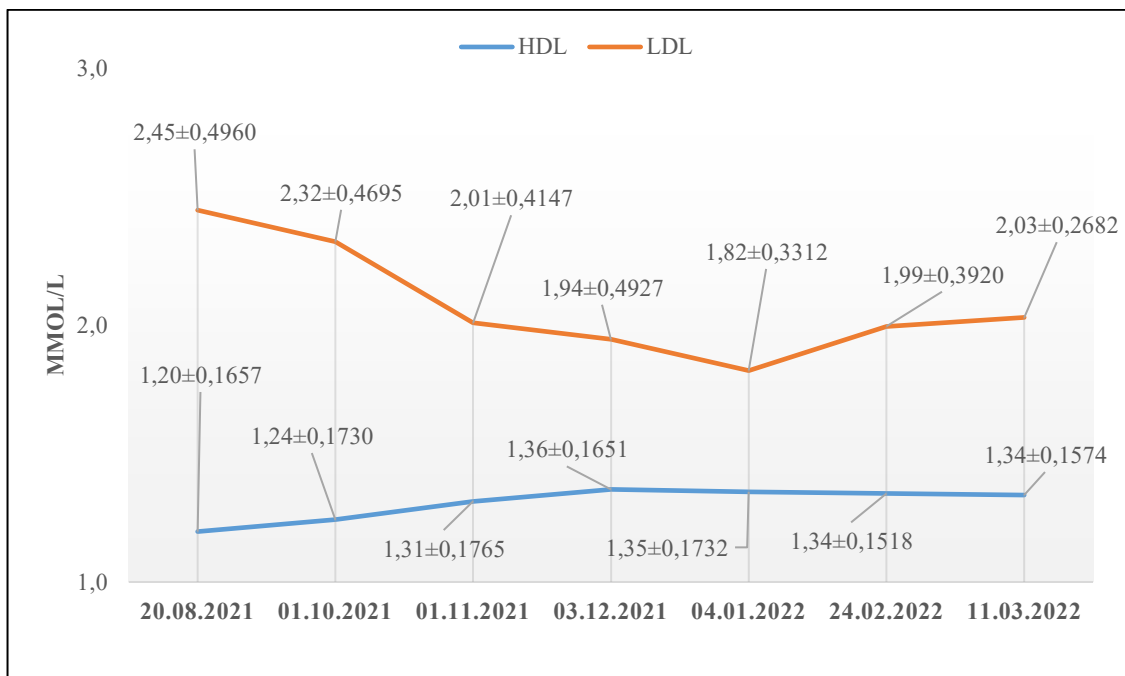
Obrázek 32 Hodnoty glykovaného hemoglobinu (referenční mez pro kompenzovaný diabetes  $43-53 \text{ mmol}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) a glykémie (referenční mez  $4,11-5,6 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$ ) u skupiny 2 – LCHF (muži), průměr  $\pm$  S. D.

Z hodnot vyplývající z obrázku 32 je patrné, že muži dosáhli snížení glykovaného hemoglobinu po dobu 5 měsíců o  $19,6 \text{ mmol}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Tato hodnota splňovala referenční mez pro kompenzovaný diabetes [66]. Současně jejich hodnota glykémie dosahovala nižších hodnot než na počátku.



Obrázek 33 Hodnoty lipidového profilu TAG a celkového cholesterolu u skupiny 2 – LCHF (muži), průměr ± S. D.

U sledovaných probandů došlo ke snížení průměrné hodnoty celkového cholesterolu o  $1,05 \text{ mmol.l}^{-1}$  za 5 měsíců. Zároveň se snížila i průměrná hodnota TAG o  $0,26 \text{ mmol.l}^{-1}$ . Oba biochemické markery hrají důležitou roli v kardiovaskulárním onemocnění. Spolu s hodnotou HDL cholesterolu, která vykazovala zvýšení při stravě LCHF (obr. 34) lze usuzovat pozitivní vliv na lipidové spektrum. Na počátku aterogenní index pro muže byl  $\text{AIP}=0,09$  (nízké riziko). Po skončení stravovacího režimu LCHF, AIP dosahoval hodnoty  $-0,04$  (nízké riziko).



Obrázek 34 Hodnoty lipidového profilu HDL a LDL u skupiny 2 – LCHF (muži), průměr ± S. D.

Z obrázku 34 je patrné, že celková hodnota LDL cholesterolu se u mužů za dobu 5 měsíců při stravování LCHF snížila o 0,63 mmol.l<sup>-1</sup> (referenční mez je do 3,0 mmol.l<sup>-1</sup>).



## 7 SHRnutí VÝSLEDKŮ

Na základě stanovených cílů, dostupných materiálů a získaných dat z metodických postupů, byly vyhodnoceny následující výsledky:

- V oblasti nutričních faktorů u diety diabetické D9/250:
  - v jídelníčku 1. týdne dochází k permanentnímu překračování příjmu energie o 32 %; tuků o 18,8 %; bílkovin o 44,7 %; nasycených mastných kyselin o 49,6 %. Příjem plnění polynenasycených mastných kyselin je nesplněn o 61,2 % a příjem  $\omega$ -6 není naplněn o 92,5 %;  $\omega$ -3 o 64,5 %. Obsah sacharidů je překročen o 42,4 % (tj. o 106 g sacharidů). Stanovená mez pro cholesterol je přesažena o 32,7 %.
  - v jídelníčku 2. týdne dochází k překračování energie o 32 %; bílkovin o 44,7 %; tuků o 6,3 %; sacharidů o 50,4 %; nasycené mastné kyseliny o 32 %; polynenasycené mastné kyseliny nedosahují cílové hodnoty plnění o 66,76 %,  $\omega$ -6 dosahují hodnot plnění ve výši 6,13 % a  $\omega$ -3 ve výši 6,13 %.
  - v jídelníčku 3. týdne je energie překročena o 32,7 %; bílkoviny o 41,2 %; tuky o 16,3 %; sacharidy o 44 %; cholesterol o 22,3 %; nasycené mastné kyseliny o 36 %. Polynenasycené mastné kyseliny dosahují hodnoty plnění 44,32 %;  $\omega$ -6 pouze 6,82 % a  $\omega$ -3 32,54 %.
- V oblasti biochemie sledovaných osob stravující se dietou D9/250 (skupina 1):
  - muži dosahovali vyšších průměrných hodnot triacylglycerolů než ženy. S tím souvisela i vyšší míra kardiovaskulárního rizika, která dominovala u mužů.
  - ženy dosahovaly vyšší průměrné hodnoty glykovaného hemoglobinu ( $85,76 \text{ mmol} \cdot \text{mol}^{-1}$ ), glykémie ( $12,04 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$ ) a vyššího stupně obezity ( $\text{BMI } 37 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ ) než muži. Tento fakt může být zapříčiněn nerozlišováním energetické potřeby ženy a muže v diabetické dietě D9/250. Dále to může být podpořeno skutečností, že nedochází k rozlišování potřeb diety diabetické dle typu diabetu.

- V oblasti nutričních faktorů u stravovacího režimu low carbohydrates high fats (LCHF):
  - hlavní energetická složka byla v tucích a zároveň tento stravovací režim měl energetickou redukci v sacharidech. Zdroje tuků byly voleny dle obsahu polyenových nenasycených mastných kyselin, tak aby poměr  $\omega$ -6 a  $\omega$ -3 byl maximálně 3:1.
- V oblasti biochemie sledovaných osob stravujících se režimem LCHF (skupina 2):
  - u žen měl tento stravovací režim pozitivní vliv na snížení průměrné hodnoty glykémie o  $2,83 \text{ mmol.l}^{-1}$  a zároveň u glykovaného hemoglobinu, kdy průměrný pokles byl kolem  $25 \text{ mmol.mol}^{-1}$  za dobu 5 měsíců. Došlo k celkovému snížení cholesterolu o  $1,16 \text{ mmol.l}^{-1}$ . U některých žen byla zaznamenána elevace LDL cholesterolu, ale nebylo zjištěno, zda se jednalo o navýšení částic LDL v podobě navýšení markeru Apo B, nebo zda jde jen o zvětšení objemu částic LDL v podobě markeru Apo A1. Celková hodnota triacylglycerolů od počátku do konce stravování klesla o  $0,78 \text{ mmol.l}^{-1}$ . Průměrná hodnota HDL cholesterolu se zvýšila o  $0,34 \text{ mmol.l}^{-1}$ . Po znovu zavedení diabetické diety D/250 sledované osoby vykazovaly navýšení biochemických markerů za současného snížení HDL cholesterolu. Míra kardiovaskulárního rizika klesla po uplynutí 5. měsíců z hodnoty 0,23 (vysoké riziko) na hodnotu -0,12 (nízké riziko). Všechny sledované ženy redukovaly svoji hodnotu BMI, na počátku dosahovaly průměrné hodnoty  $37 \text{ kg.m}^{-2}$  a po skončení stravování LCHF  $33,3 \text{ kg.m}^{-2}$ .
  - u mužů došlo ke snížení průměrné glykémie a glykovaného hemoglobinu o  $19,6 \text{ mmol.mol}^{-1}$ . Celkový lipidový profil dosahoval pozitivních hodnot v podobě snížení celkového cholesterolu o  $1,05 \text{ mmol.l}^{-1}$ , triacylglycerolů o  $0,26 \text{ mmol.l}^{-1}$  a navýšení HDL cholesterolu. Míra kardiovaskulárního rizika byla na počátku AIP = 0,09 (mírné riziko) a po skončení AIP = -0,04. Muži dosáhli snížení průměrné hodnoty BMI, které na počátku dosahovalo  $29 \text{ kg.m}^{-2}$  a na konci  $24,9 \text{ kg.m}^{-2}$ .
  - ani u jednoho pohlaví se neprokázaly obavy z diabetické ketózy.  $\beta$ -oxidace mastných kyselin dokázala udržet hladiny glykémie a z počátku nebyla potřeba úpravy jednotek inzulinu pro subkutánní podání. Postupem času

docházelo k redukci jednotek inzulínu. Některé sledované osoby vykazovaly redukci bolusového inzulínu až o polovinu.

## ZÁVĚR

Na základě získaných výsledků bylo zjištěno, že u diety diabetické D9/250 ve věznici dochází k překračování příjmu energie zhruba o 32 % a bílkovin o 44,7 %. Tento fakt je u diabetických pacientů rizikový, z důvodů většího zatížení ledvin. Nefropatie je jedna z mikroangiopatických komplikací diabetu, tudíž nadbytečný příjem bílkovin, které obsahují dusík a síru vede k většímu vzniku odpadních látek (amoniaku, kyseliny močové, kreatininu aj.), což má za následek větší vytížení ledvin na jejich filtraci z krve. Další nadbytečný denní příjem představuje cholesterol zhruba o 32,7 %, tuky o 18,8 %, nasycené mastné kyseliny o 49,6 % a příjem polynenasycených mastných kyselin  $\omega$ -6 je nenaplněn o 92,5 %,  $\omega$ -3 o 64,5 %. Tato skutečnost je u diabetického pacienta alarmující, protože vznik kardiovaskulární choroby (ateroskleróza, ischemická choroba srdeční, infarkt myokardu aj.) je u onemocnění DM mnohem častější a představuje u nich nejvyšší stupeň mortality. Právě tyto látky vykazují kardioprotektivní charakter, který je u pacienta s DM velice podstatný. Příjem sacharidů je překračován o 42,4 % (tj. zhruba o 106 g.den<sup>-1</sup>).

Ženy stravující se diabetickou dietou D9/250 (skupina 1) dosahovaly vyšší průměrné hodnoty glykovaného hemoglobinu (85,76 mmol.mol<sup>-1</sup>), glykémie (12,04 mmol.l<sup>-1</sup>) a vyššího stupně obezity (BMI 37 kg.m<sup>-2</sup>) než muži (skupina 1). Tato skutečnost může být zapříčiněna nerozlišováním energetické potřeby ženy a muže v diabetické dietě D9/250. Dále to může být podpořeno stejnou indikací diabetické diety u obou typů diabetu.

Dle nutričních propočtů se doporučuje redukce celkové energie v podobě snížení sacharidových zdrojů, omezení potravin obsahující živočišný tuk, se zvýšeným obsahem nasycených mastných kyselin, cholesterolu a větší frekvenci používání rostlinných olejů a mořských ryb pro zvýšení celkového obsahu polynenasycených mastných kyselin. Dále se doporučuje snížení zdrojů bílkovin, aby nedocházelo k zbytečnému přetěžování ledvin. V budoucnosti by mělo docházet k rozlišování diabetických diet dle typu DM.

V oblasti nutričních faktorů u stravovacího režimu low carbohydrates high fats (LCHF) byl hlavní aspekt sestavení jídelníčku s hlavní energetickou náloží v tucích a zároveň byla energetická redukce v sacharidech. Zdroje tuků byly voleny dle obsahu polynenasycených mastných kyselin, tak aby poměr  $\omega$ -6 a  $\omega$ -3 byl maximálně 3:1, což bylo splněno.

U mužů i žen měl stravovací režim LCHF (skupina 2) pozitivní vliv na snížení průměrné hodnoty glykovaného hemoglobinu, glykémie, lipidového profilu, BMI i kardiovaskulárního rizika, které bylo prokázáno snížením indexu API. U žádné ze sledovaných osob nedošlo

k diabetické ketóze.  $\beta$ -oxidace mastných kyselin dokázala udržet hladiny glykémie a postupem času došlo u některých osob k výrazné redukci jednotek bolusového inzulínu.

Z výše uvedených výsledků lze usuzovat pozitivní vliv stravovacího režimu LCHF na kompenzaci diabetu u osob, které se tímto režimem ve věznici po dobu 5 měsíců stravovali. Musí se, ale zdůraznit, že tento styl stravy nemusí vyhovovat každému a rozhodně není jediným typem stravy, který vede ke zlepšení výsledků pacientů s onemocněním *diabetes mellitus*. Diabetik, který se pro tento styl stravy rozhodne, se musí poradit se svým diabetologem a být bedlivě hlídán.

Vlivem větší finanční náročnosti stravovacího režimu LCHF nelze předpokládat okamžité zařazení mezi léčebnou výživu VS ČR. Ale nějaká alternativa a úprava stávající diabetické diety D9/250 je více než žádoucí pro pozitivní kompenzaci diabetu.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. KASPER, H. *Výživa v medicíně a dietetika*. 11. vydání. Přeložil Karel PROCHÁZKA. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-4533-6.
2. ADM: American diabetes association [online]. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 1, January 2003: s. 5-20. Dostupné z: <https://doi.org/10.2337/diacare.26.2007.s5>
3. ACHENBACH, P., PAN, L., ZIEGLER, A. G.: Pathogenese des Diabetes mellitus Typ 1. *Diabetologie 2* [online]. 2007, s. 25–40. ISSN 1861-9002. Dostupné z: [doi: 10.1055/s-2007-960717](https://doi.org/10.1055/s-2007-960717)
4. TUOMILEHO, E., TUOMILEHO-WOLF, E., et al.: Coffee consumption as trigger for insulin dependent diabetes mellitus in childhood. *Diabetologia* [online] 2004, vol. 35, s. 70-76. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/BF00400854>
5. ATKINSON, M. A., EISENBARTH, G. S., MICHELS, A. W., Type 1 diabetes. *Lancet* [online] 2014, Jan 4; 383 (9911), 69-82. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60591-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60591-7)
6. ŠKRHA, J., PELIKÁNOVÁ, T., ŠUMNÍK, Z., VAVŘINEC, J., JIRKOVSKÁ, A., & RUŠAVÝ, Z. Doporučený postup péče o nemocné s diabetes mellitus 1. typu. *Diabetologie, Metabolismus, Endokrinologie, Výživa* 2012, 15 (1), 8-11. Dostupné z: [standard DM I.pdf \(diab.cz\)](#)
7. MATOULEK, M. *Manuál praktické obezitologie nejen pro praktické lékaře*. 2. rozšířené vydání. Praha: NOL – nakladatelství odborné literatury, 2019. ISBN 978-80-903929-7-7.
8. PERUŠIČOVÁ, J. *Diabetes mellitus: onemocnění celého organismu*. 1. vydání. Praha: Maxdorf, 2017. Jessenius. ISBN 978-80-7345-512-5.
9. LEBL, J., JANDA J., POHOUNEK P., STARÝ J. *Klinická pediatrie*. Praha: Galén, 2012. ISBN 978-80-7262-772-1.
10. TASKER, R. C., MCCLURE, R. J., ACERINI, C. L. *Oxford Handbook of Paediatrics*. 1. vydání. New York: Oxford University Press, 2008. s. 102-103. ISBN 978-0-19-856573-4.

11. RUŠAVÝ, Z., PICKOVÁ, K. *Jak počítat sacharidy?* Praha: Maxdorf, 2018. ISBN 978-80-7345-557-6.
12. MEHNERT, H. *Diabetologie in Klinik und Praxis. Teil 6, Deutschland.* Verlag: Stuttgart Georg Thieme, 1974. 99, 1739–1742. ISBN 3-13-512801-6
13. VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J. *Chemie potravin. Rozšířené. a přepracované 3. vydání.* Tábor: OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-15-2.
14. ROUBÍK, L. a kol. *Moderní výživa ve fitness a silových sportech.* 1. vydání. Praha: Erasport, 2018. ISBN 978-80-905685-5-6.
15. ZLATOHLÁVEK, L. *Klinická dietologie a výživa.* Praha: Current Media, 2016. Medicus. ISBN 978-80-88129-03-5.
16. MENON, V. et al. Effect of a very low-protein diet on outcomes: long-term follow-up of the Modification of Diet in Renal Disease (MDRD) Study. *American Journal of Kidney Diseases* [online], 2009. 53 (2), s. 208-217.
17. OOSTERWIJK MM., GROOTHOF D., NAVIS G., BAKKER SJL., LAVERMAN GD. High-Normal Protein Intake Is Not Associated With Faster Renal Function Deterioration in Patients With Type 2 Diabetes: A Prospective Analysis in the DIALECT Cohort. *Diabetes Care* [online], 2022 Jan 1;45 (1), s. 35-41. Dostupné z: [doi: 10.2337/dc21-1211](https://doi.org/10.2337/dc21-1211).
18. TOELLER, M.,: Ernährungstherapie bei Diabetes mellitus. *Ernährung - Wissenschaft und Praxis* [online], 2002, vol. 1, 116-123. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/S12082-007-0030-6>
19. AJALA, O., ENGLISH, P., PINKNEY, A.J. Systematic review and meta-analysis of different dietary approaches to the management of type 2 diabetes. *The American journal of clinical nutrition.* 2013. 97 (3), 505-516.
20. KREJČÍ, H., & FEJFAROVÁ, V. (2018). Nízkosacharidová strava v léčbě diabetes mellitus. *Practicus* [online], 17 (3), 16-18. Dostupné z: [2018-Krejci-Nizkosacharidova-strava-v-lecbe-DM.pdf \(neslazeno.cz\)](#)
21. STRÁNSKÝ, M., PECHAN, L., RADOMSKÁ, V. *Výživa a dietetika v praxi: (fyziologie a epidemiologie výživy, dietetika).* České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2019. ISBN 978-80-7394-766-8.

22. SHARMA, S. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Přeložila POSPÍŠILOVÁ, H. Praha: Grada 2018. ISBN 978-80-271-0228-0.
23. KULŠTEJN, M. *Sacharidové vlny: cyklování sacharidů pro účinné odbourávání tuků*. Praha: Erasport, 2015. ISBN 978-80-905685-2-5.
24. SCHREZENMEIR, J., KASPER, H.: Ballaststoffe in der Behandlung des Diabetes. *Münch Med Wochenschr.* 1983, vol. 25, 403–410.
25. ANDERSON, J.W.: Dietary fiber and diabetes. In: SPILLER, G.A., R. KAY: *Medical aspects of dietary fiber*. Plenum, New York 1980.
26. BAZZANO, L.A., He, J., OGDEN, L. G. et al. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first national health and nutrition examination survey epidemiologic follow-up study, *The American Journal of Clinical Nutrition*, July 2002, Vol. 76 (1), 93-99. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ajcn/76.1.93>
27. CHANDALIA, M., GARG, A., LUTJOHANN, D., von BERGMANN, K., GRUNDY, M., BRINKLEY, J.: Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. *New England Journal Of Medicine* [online], May 2000, Vol 11 342: 1392–1398. Dostupné z: [DOI: 10.1056/NEJM200005113421903](https://doi.org/10.1056/NEJM200005113421903)
28. SILLANAUKKEE, P., KOIVULA, T., JOKELAT, J., MYLLYHARJU, H., SEPPÄ, K.: Relationship of alcohol consumption to changes in HDL-subfractions. *European Journal of Clinical Investigation* [online], Vol. 23 (8), August 1993, 486–491. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.1993.tb00795.x>
29. MANDELOVÁ, L., HRNČIŘÍKOVÁ, I. *Základy výživy ve sportu*. 1. vydání, Brno: Masarykova univerzita, 2007. ISBN 978-80-210-4281-0.
30. BRÁT, J. *Tučná fakta o tucích, aneb, Máme se bát tuků?*. 1. vydání, Praha: Potravinářská komora České republiky, 2017. Publikace Platformy pro reformulace. ISBN 978-80-88019-30-5.
31. SVAČINA, Š., MÜLLEROVÁ, D., BRETŠNAJDROVÁ, A. *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeuty*. 1. vydání, Praha: Triton, 2012. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7387-347-9.



32. VILIKUS, Z. *Výživa sportovců a sportovní výkon*. 3. přepracované vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2020. ISBN 978-80-246-4455-4.
33. TOMÍŠKA, M. *Výživa onkologických pacientů*. 1. vydání, Praha: Mladá fronta, 2018. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-4064-8.
34. KOHOUT, P a kol. *Potraviny – součást zdravého životního stylu*. Olomouc: Solen, 2010. ISBN 978-80-87327-39-5.
35. FOŘT, P., MACH, I. *Nevíte, co jíte: jak vás klame potravinářský průmysl*. Brno: BizBooks, 2014. ISBN 978-80-265-0274-6.
36. COONEY M.T., DUDINA A., De BACQUER D., WILHELMSSEN L., SANS S., MENOTTI A., De BACKER G., JOUSILAHTI P., KEIL U., THOMSEN T., WHINCUP P., GRAHAM I.M.; SCORE investigators. HDL cholesterol protects against cardiovascular disease in both genders, at all ages and at all levels of risk. *Atherosclerosis* [online], October 2009, Vol. 206 (2), 611-616. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2009.02.04>
37. COONEY M.T., DUDINA A., De BACQUER D., FITZGERALD A., CONROY R., SANS S., MENOTTI A., De BACKER G., JOUSILAHTI P., KEIL U., THOMSEN T., WHINCUP P., GRAHAM I.; SCORE Investigators. How much does HDL cholesterol add to risk estimation? A report from the SCORE Investigators. *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation* [online], June 2009, Vol. 16 (3), 304–314. Dostupné z: <https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e3283213140>
38. CHAPMAN, M.J., GINSBERG, H.N., AMARENO, P., et al. Triglyceride-Rich Lipoproteins and High-Density Lipoprotein Cholesterol in Patients at High Risk of Cardiovascular Disease: Evidence and Guidance for Management. *European Heart Journal* [online], June 2011, Vol. 32 (11), 1345-1361. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehr112>
39. KELLY S., FROST G., WHITTAKER V., SUMMERBELL C., Low glycaemic index diets for coronary heart disease. Cochrane Database Systematic Reviews. [online] 2017, Issue 7, Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004467.pub3>

40. MENSINK R.P., ZOCK P.L., KESTER A.D.M., KATAN M.B., Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials, *The American Journal of Clinical Nutrition* [online], May 2003, Vol. 77, (5), 1146–1155, Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ajcn/77.5.1146>
41. REINER Z., CATAPANO A.L., De BACKER G., GRAHAM I., et al. Developed with the special contribution of: European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation †, ESC Committee for Practice Guidelines (CPG) 2008–2010 and 2010–2012 Committees, ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: The Task Force for the management of dyslipidaemias of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Atherosclerosis Society (EAS), *European Heart Journal*, July 2011, Vol. 32, (14), 1769–1818. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehr158>
42. GRAHAM I., ATAR D., BORCH-JOHNSEN K., BOYSEN G., BURELL G., et al. ESC Committee for Practice Guidelines. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: executive summary. *Atherosclerosis* [online], september 2007, Vol. 194, (1), 1-45. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2007.08.024>
43. KRAUS W.E., HOUMARD J.A., DUSCHA B.D., KNETZGER K.J., WHARTON M.B., et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *New England Journal of Medicine* [online]. November 2002, Vol. 347, (19), 1483- 1492. Dostupné z: [doi: 10.1056/NEJMoa020194](https://doi.org/10.1056/NEJMoa020194).
44. MOORADIAN A.D., HAAS M.J., WONG N.C., The effect of select nutrients on serum high-density lipoprotein cholesterol and apolipoprotein A-I levels. *Endocrine Reviews* [online], February 2006, Vol. 27, (1), 2-16. Dostupné z: <https://doi.org/10.1210/er.2005-0013>
45. TABORSKY M., OSTADAL P., PETREK M., A pilot randomized trial comparing long-term effects of red and white wines on biomarkers of atherosclerosis (in vino veritas: IVV trial). *Bratislavské Lékařské Listy* [online], 2012 Vol. 113, (3), 156-158. Dostupné z: [https://doi.org/10.4149/bll\\_2012\\_037](https://doi.org/10.4149/bll_2012_037)
46. PERK, J., De BACKER, G., GOHLKE, H., et al., European Guidelines on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (Version 2012), *European*

- Heart Journal* [online], July 2012, Vol 33, (3), 1635-1701. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehs092>
47. AIM-HIGH Investigators, BODEN W.E., PROBSTFIELD J.L., ANDERSON T., CHAITMAN B.R., et al., Niacin in patients with low HDL cholesterol levels receiving intensive statin therapy. *New England Journal of Medicine* [online], December 2011, Vol. 365, (24), 2255-2267. Dostupné z: <https://doi.org/10.1056/nejmoa1107579>
48. ELTWERI, A. M., THOMAS, A. L., METCALFE, M., CALDER, P. C., DENNISON, A. R., & BOWREY, D. J., Potential applications of fish oils rich in omega-3 polyunsaturated fatty acids in the management of gastrointestinal cancer. *Clinical Nutrition* [online], February 2017, Vol. 36, (1), 65-78. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2016.01.007>
49. GARG, A., BONANOME A., GRUNDY S.M., ZU-JUNG Z., UNGER R.H., Comparison of high-carbohydrate diet with an high-monounsaturated fat diet in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *New England Journal of Medicine* [online], September 1988, Vol. 319, 829–834. Dostupné z: DOI: [10.1056/NEJM198809293191304](https://doi.org/10.1056/NEJM198809293191304)
50. WRIGHT, J., Effect of high-carbohydrate versus high-monounsaturated fatty acid diet on metabolic control in diabetes and hyperglycemic patients. *Clinical Nutrition* [online], September 1988, Vol. 17, (2), 35–45. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0261-5614\(98\)80016-2](https://doi.org/10.1016/S0261-5614(98)80016-2)
51. TSIHILIAS, E.B., GIBBS A.L., McBURNEY M.I., WOLEVER T.M., Comparison of high – and low-glycemicindex breakfast cereals with monounsaturated fat in the long-term dietary management of type 2 diabetes. *The American Journal of Clinical Nutrition* [online], August 2000, Vol. 72, (2), 439-449. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.2.439>
52. JIRKOVSKÁ, A., PELIKÁNOVÁ, T., & ANDĚL, M., Doporučený postup dietní léčby pacientů s diabetem. *Diabetologie, Metabolismus, Endokrinologie, Výživa* [Online], 2012, ročník 15, číslo 4. strana 9. Dostupné z: [http://www.diab.cz/dokumenty/standard\\_dietni\\_lecba.pdf](http://www.diab.cz/dokumenty/standard_dietni_lecba.pdf)

53. DOBERSKÝ, P., OTRUBOVÁ, J., KOBLÍŽKOVÁ, H., ŠPÁLOVÁ, M. *Nový dietní systém pro nemocnice: (prozatímní úprava)*. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1955. Zdravotnické aktuality (Státní zdravotnické nakladatelství).
54. SVAČINA, Š. *Klinická dietologie*. 1. vydání, Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2256-6.
55. Sbíрка nařízení generálního ředitele č. 7/2015 o léčebné výživě a nutričních terapeutech ve Vězeňské službě České republiky.
56. SAINSBURY E., KIZIRIAN N.V., PARTRIDGE S.R., GILL T., COLAGIURI S., GIBSON A.A., Effect of dietary carbohydrate restriction on glycemic control in adults with diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Research and Clinical Practice* [online], May 2018, Vol. 139, 239-252. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.026>
57. PAOLI A., RUBINI A., VOLEK J.S. et al., Beyond weight loss: a review of the therapeutic uses of verylow-carbohydrate (ketogenic) diets. *European Journal of Clinical Nutrition* [online], June 2013, Vol. 67, 789–796. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.116>
58. MLEJNKOVÁ V., *Obezita a nadváha* [online], Brno 2007, Bakalářská práce, Univerzita Mendlova, Agronomická fakulta, Ústav technologie potravin, Vedoucí bakalářské práce Ing. Radka Burdychová, Ph.D. Dostupné z: [zaverecna\\_prace \(1\).pdf](#)
59. TURTON J., BRINKWORTH G.D., FIELD R., PARKER H., ROONEY K., An evidence-based approach to developing low-carbohydrate diets for type 2 diabetes management: A systematic review of interventions and methods. *Diabetes, Obesity and Metabolism* [online], November 2019, Vol. 21, (11), 2513-2525. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/dom.13837>
60. DAVIES, M.J., D’ALESSIO, D.A., FRADKIN, J., et al., Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia* [online], October 2018, Vol. 61, 2461–2498. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00125-018-4729-5>

61. CHOI Y.J., JEON S.-M., SHIN S., Impact of a Ketogenic Diet on Metabolic Parameters in Patients with Obesity or Overweight and with or without Type 2 Diabetes: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Nutrients* [online], June 2020, Vol. 12, (7), 2005. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/nu12072005>
62. van ZUUREN E.J., FEDOROWICZ Z., KUIJPERS T., PIJL H., Effects of low-carbohydrate-compared with low-fat-diet interventions on metabolic control in people with type 2 diabetes: a systematic review including GRADE assessments. *American Journal of Clinical Nutrition* [online], August 2018, Vol. 108, (2), 300- 331. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy096>
63. SUMITHRAN P., PRENDERGAST L.A., DELBRIDGED E. et al., Ketosis and appetite-mediating nutrients and hormones after weight loss. *European Journal of Clinical Nutrition* [online], May 2013, Vol. 67, (7), 759-764. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.90>
64. SASLOW L.R., KIM S., DAUBENMIER J.J. et al., A randomized pilot trial of a moderate carbohydrate diet compared to a very low carbohydrate diet in overweight or obese individuals with type 2 diabetes mellitus or prediabetes. *Plos One* [online], April 2014, Vol. 9, (4). Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091027>
65. FERRANNINI E., BALDI S., FRASCERRA S. et al., Shift to fatty substrate utilization in response to sodium-glucose cotransporter 2 inhibition in subjects without diabetes and patients with type 2 diabetes. *ADA: Diabetes* [online], May 2016, Vol. 65, (5), 1190-1195. Dostupné z: <https://doi.org/10.2337/db15-1067>
66. FRIEDECKÝ B., KRATOCHVÍLOVÁ J., SPRINGER D., PRÁZDNÝ M., PELIKÁNOVÁ T., ZIMA T., RACEK J., (2019) Diabetes mellitus – laboratorní diagnostika a sledování stavu pacientů. In: *Česká diabetologická společnost ČLS JEP* [online]. Dostupné z: [Česká společnost klinické biochemie ČLS JEP a Česká diabetologická společnost ČLS JEP](#)
67. HLOCH, Ondřej. *Užitečné tabulky pro praxi nejen v interních oborech*. 1. vydání, Praha: Grada Publishing, 2018. ISBN 978-80-271-0311-9.
68. Referenční hodnoty pro příjem živin: (DACH) [online]. 2.vydání. Praha: Společnost pro výživu, 2019. ISBN 978-80-906659-3-4.

69. WHO Consultation on Obesity (1999: Geneva, Switzerland) & World Health Organization. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. World Health Organization. Dostupné z: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>
70. TRUMBO, P., SCHLICKER, S., YATES, AA., POOS M.; Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine, The National Academies. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *Journal of the academy of nutrition and dietetics* [online]. November 2002, Vol. 102, (11), 1621-1630. Dostupné z: [10.1016/s0002-8223\(02\)90346-9](https://doi.org/10.1016/s0002-8223(02)90346-9).
71. SVACHINA, Š. a kol. *Metabolický syndrom: nové postupy*. 1. vydání, Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-4092-8.
72. KORANDA, P. Výživová hodnota stravy při onemocnění diabetes mellitus u vězňů VV Olomouc [online]. Zlín, 2016 [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/zvvdyu/>. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická. Vedoucí práce prof. Ing. Stanislav Kráčmar, DrSc.
73. TESAŘ, V. Srovnání dietního systému vězeňské a klasické nemocnice [online]. Zlín, 2020 [cit. 2022-04-07]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/zqqi2m/>. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická. Vedoucí práce prof. Ing. Stanislav Kráčmar, DrSc.
74. VELICHOVÁ, H., SUMCZYNSKI, D., LUKÁŠOVÁ, E., IGNÁC, H. Význam  $\omega$ -3 a  $\omega$ -6 mastných kyselin ve výživě člověka. In *Sborník příspěvků z IX. Mezinárodní vědecké konference "Nové trendy v gastronomii, hotelnictví a cestovním ruchu"*, Brno. Brno: VŠOH, 2016, s. 143-150. ISBN 978-80-87300-89-3.
75. DOBIÁŠOVÁ, M., FROHLICH, J.; The plasma parameter (TG/HDL-C) as an atherogenic index: correlation with lipoprotein particle size and esterification rate in apoB-lipoprotein-depleted plasma (FER HDL). *Clinical Biochemistry* [online]. 2001, Vol. 34, (7), 583-588, ISSN 0009-9120. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S0009-9120\(01\)00263-6](https://doi.org/10.1016/S0009-9120(01)00263-6)
76. DOBIÁŠOVÁ, M., Atherogenic Index of Plasma [Log (Triglycerides/HDL-Cholesterol)]: Theoretical and Practical Implications, *Clinical Chemistry*, July 2004, Vol. 50, (7), 1113–1115. Dostupné z: <https://doi.org/10.1373/clinchem.2004.033175>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

DM	<i>Diabetes mellitus</i>
WHO	Světová zdravotnická organizace
IDDM	Inzulin dependent diabetes mellitus
NIDDM	Non-inzulin dependent diabetes mellitus
BMI	Body mass index
GI	Glykemický index
GN	Glykemická nálož
AMK	Aminokyselina
HbA <sub>1</sub>	Glykovaný hemoglobin
PAD	Perorální antidiabetika
VJ	Výměnná jednotka
MK	Mastná kyselina
COOH	Karboxylová skupina
CH <sub>3</sub>	Methylová skupina
EPA	Eikosapentaenová kyselina
DHA	Dokosahexaenová kyselina
TAG	Triacylglycerol
ICHS	Ischemická choroba srdeční
LDL	Low density lipoprotein
PUFA	Polynenasycená mastná kyselina
TNMK	Trans-nenasycená mastná kyselina
HDL	High density lipoprotein
NMK	Nasycené mastné kyseliny
GIT	Gastrointestinální trakt
EFSA	Evropský úřad pro bezpečnost potravin

---

LCHF	Low carbohydrate high fat
ADA	Americká diabetologická asociace
EASD	Evropská asociace pro studium diabetu
S-glukóza	Hladina glukózy v séru
GISSI	italská skupina pro studium přežití infarktu myokardu
Apo A1	Apolipoprotein A1
Apo B	Apolipoprotein B



## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Léčba medikací a dietou u 20 diabetiků s BMI > 25 v závislosti na redukci hmotnosti dosaženém v intervalu 1 roku [12] .....	17
Obrázek 2 DDD bílkovin pro dospělé pacienty s diabetem [20] .....	20
Obrázek 3 Struktura škrobu [22] .....	22
Obrázek 4 Reakce inzulínu a glukózy v krvi na příjem rychlých sacharidů [23].....	24
Obrázek 5 Reakce inzulínu a glukózy v krvi na příjem pomalých sacharidů [23] .....	24
Obrázek 6 Glykemická křivka u potravin s vysokým a nízkým GI [23].....	25
Obrázek 7 Výpočet GN ovesných vloček [23] .....	26
Obrázek 8 Koncentrace glukózy a galaktózy v séru osob v průběhu 4 h po podání glukózy nebo galaktózy s přísadou 12 g guaru nebo bez něj [28].....	27
Obrázek 9 Chemický řetězec MK a způsob číslování [30] .....	29
Obrázek 10 Dvojně vazby v konfiguraci trans (A) a cis (B) [30].....	30
Obrázek 11 Zástupci $\omega$ -3 polyenových nenasycených mastných kyselin [32].....	31
Obrázek 12 Metabolismus $\omega$ -6 (kys. linolové – LA, $\gamma$ -linolenové, arachidonové – AA) a $\omega$ -3 ( $\alpha$ -linolenové - ALA, eikosapentaenové – EPA, dokosapentaenové – DPA, dokosahexaenové – DHA) [33] .....	32
Obrázek 13 Graf plnění denního cíle nutričních faktorů (8800 kJ, 85 g bílkovin, 80 g tuků, 250 g sacharidů, 25 g SAFA, 8 g PUFA, $\omega$ -6 6,4 g, $\omega$ -3 1,6 g) v diabetické dietě D9/250 v průměru za 1. týden .....	51
Obrázek 14 Grafické rozložení energie v živinách v 1. týdnu D9/250, průměr (%).....	52
Obrázek 15 Grafické rozložení energie v jídlech v 1. týdnu D9/250, průměr (%).....	53
Obrázek 16 Graf plnění denního cíle nutričních faktorů (8800 kJ, 85 g bílkovin, 80 g tuků, 250 g sacharidů, 25 g SAFA, 8 g PUFA, $\omega$ -6 6,4 g, $\omega$ -3 1,6 g) v diabetické dietě D9/250 v průměru za 2. týden .....	54
Obrázek 17 Grafické rozložení energie v živinách v 2. týdnu D9/250, průměr (%).....	54
Obrázek 18 Grafické rozložení energie v jídlech v 2. týdnu D9/250, průměr (%).....	55
Obrázek 19 Graf plnění denního cíle nutričních faktorů (8800 kJ, 85 g bílkovin, 80 g tuků, 250 g sacharidů, 25 g SAFA, 8 g PUFA, $\omega$ -6 6,4 g, $\omega$ -3 1,6 g) v diabetické dietě D9/250 v průměru za 3. týden .....	56
Obrázek 20 Grafické rozložení energie v živinách v 3. týdnu D9/250, průměr (%).....	57
Obrázek 21 Grafické rozložení energie v jídlech v 3. týdnu D9/250, průměr (%).....	58
Obrázek 22 Grafické rozložení energie v živinách v 1. týdnu LCHF, průměr (%).....	60
Obrázek 23 Grafické rozložení energie v jídlech v 1. týdnu LCHF, průměr (%).....	61
Obrázek 24 Grafické rozložení energie v živinách v 2. týdnu LCHF, průměr (%).....	62
Obrázek 25 Grafické rozložení energie v jídlech v 2. týdnu LCHF, průměr (%).....	63
Obrázek 26 Grafické rozložení energie v živinách v 3. týdnu LCHF, průměr (%).....	64
Obrázek 27 Grafické rozložení energie v jídlech v 3. týdnu LCHF, průměr (%).....	64

Obrázek 28 Hodnoty koncentrace glykovaného hemoglobinu, glukózy a BMI u skupiny 1 – D9/250 dle pohlaví (průměr ± S. D.) .....	66
Obrázek 29 Hodnoty glykovaného hemoglobinu (referenční mez pro kompenzovaný diabetes 43-53 mmol.mol <sup>-1</sup> ) a glykémie (referenční mez 4,11-5,6 mmol.l <sup>-1</sup> ) u skupiny 2 – LCHF (ženy), průměr ± S. D.....	67
Obrázek 30 Hodnoty lipidového profilu u skupiny 2 – LCHF (ženy), průměr ± S. D.....	68
Obrázek 31 Hodnoty BMI u skupiny 2 – LCHF .....	69
Obrázek 32 Hodnoty glykovaného hemoglobinu (referenční mez pro kompenzovaný diabetes 43-53 mmol.mol <sup>-1</sup> ) a glykémie (referenční mez 4,11-5,6 mmol.l <sup>-1</sup> ) u skupiny 2 – LCHF (muži), průměr ± S. D.....	70
Obrázek 33 Hodnoty lipidového profilu TAG a celkového cholesterolu u skupiny 2 – LCHF (muži), průměr ± S. D.....	71
Obrázek 34 Hodnoty lipidového profilu HDL a LDL u skupiny 2 – LCHF (muži), průměr ± S. D.....	72

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Klasifikace a kritéria diagnózy onemocnění <i>diabetes mellitus</i> [1].....	11
Tabulka 2 Hodnoty glykémie pro diagnostikování DM [7] .....	13
Tabulka 3 Dávkování sacharidů dle cíle [14] .....	27
Tabulka 4 Relevantní riziko vzniku diabetu podle frekvence příjmu ořechů [15] .....	36
Tabulka 5 Příklad jídelníčku na dietu 9N [54] .....	40
Tabulka 6 Příklad jídelníčku pro dietu 9/S [54] .....	41
Tabulka 7 Příklad jídelníčku diabetické diety s omezením bílkovin 60 g za den [54].....	42
Tabulka 8 Referenční hodnoty pro sledované fyziologické ukazatele biochemie [67].....	49
Tabulka 9 Nutriční vyhodnocení diabetické diety D9/250, 1. týden .....	50
Tabulka 10 Nutriční vyhodnocení diabetické diety D9/250, 2. týden .....	53
Tabulka 11 Nutriční vyhodnocení diabetické diety D9/250, 3. týden .....	56
Tabulka 12 Nutriční vyhodnocení stravovacího režimu LCHF, 1. týden.....	59
Tabulka 13 Nutriční vyhodnocení stravovacího režimu LCHF, 2. týden.....	61
Tabulka 14 Nutriční vyhodnocení stravovacího režimu LCHF, 3. týden.....	63
Tabulka 15 Hodnoty biochemických markerů skupiny 1, stravující se diabetickou dietou D9/250 .....	65

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Rozpis jídelníčku diety D9/250, 1. týden

Příloha P II: Rozpis jídelníčku diety D9/250, 2. týden

Příloha P III: Rozpis jídelníčku diety D9/250, 3. týden

Příloha P IV: Pomocné výpočty pro stanovení meze plnění nutričních faktorů diety D9/250, 1. týden

Příloha P V: Pomocné výpočty pro stanovení meze plnění nutričních faktorů diety D9/250, 2. týden

Příloha P VI: Pomocné výpočty pro stanovení meze plnění nutričních faktorů diety D9/250, 3. týden

Příloha P VII: Nutriční vyhodnocení diety D9/250, 1. týden v programu NutriPro

Příloha P VIII: Nutriční vyhodnocení diety D9/250, 2. týden v programu NutriPro

Příloha P IX: Nutriční vyhodnocení diety D9/250, 3. týden v programu NutriPro

Příloha P X: Rozpis jídelníčku stravovacího režimu LCHF, 1. týden

Příloha P XI: Rozpis jídelníčku stravovacího režimu LCHF, 2. týden

Příloha P XII: Rozpis jídelníčku stravovacího režimu LCHF, 3. týden

Příloha P XIII: Nutriční vyhodnocení stravovacího režimu LCHF, 1. týden v programu NutriPro

Příloha P XIV: Nutriční vyhodnocení stravovacího režimu LCHF, 2. týden v programu NutriPro

Příloha P XV: Nutriční vyhodnocení stravovacího režimu LCHF, 3. týden v programu NutriPro

## PŘÍLOHA P I: ROZPIS JÍDELNÍČKU DIETY D9/250, 1. TÝDEN

Pozn.: Hmotnost příloh je v uvažené formě a masa v syrové formě.

1. týden D9/250	snídaně + přesnídávka	oběd	svačina	večeře	večeře II.
<b>Pondělí</b> 12377 kJ, 118 g B 105 g T, 380 g S	Káva instantní 20 g, chléb kmínový 230 g, Margarín 10 g, Paštika játrová 100 g	Polévka pórková, vepřové maso 80 g na fazolce 100 g, dušená rýže 180 g	Mléko sušené polotučné 30 g, Dia oplatek 40 g, ovoce 1 ks	Karbanátek dušený 120 g, bramborová kaše 220 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), žervé 80 g
<b>Úterý</b> 10540 kJ, 137 g B 61 g T, 380 g S	Káva instantní 20 g, chléb kmínový 230 g, margarín 10 g, ovofit 140 g	Polévka hovězí s krupicí a vejcem, kuře pečené 200 g, brambory vařené 220 g, ovoce 1 ks	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), podmáslí 500 g, ovoce 1 ks	Špagety 120 g se sýrovou omáčkou a brokolici 100 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), tavený sýr 40 % 35 g
<b>Středa</b> 12194 kJ, 130 g B 95 g T, 379 g S	Káva instantní 20 g, rohlík grahamový 2 ks (120 g), margarín 10 g, šunková pěna 75 g	Polévka s vaječnou jíškou, hovězí štěpánské 100 g, bramborový knedlík 170 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), mléko polotučné sušené 30 g, ovoce 1 ks	Drůbeží rizoto se zeleninou a sýrem (viz rozpis)	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), jogurt bílý 1,5 % 150 g
<b>Čtvrtek</b> 9352 kJ, 113 g B 65 g T, 298 g S	Káva instantní 20 g, rohlík grahamový 2 ks (120 g), margarín 10 g, lučina 62,5 g	Polévka kroupová s masem, vepřový guláš s paprikou 120 g, těstoviny 170 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), mléko polotučné sušené 30 g, ovoce 1 ks	Hovězí maso 100 g v kapustě 100 g, brambory 220 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), tavený sýr 40 % 35 g
<b>Pátek</b> 12134 kJ, 126 g B 124 g T, 322 g S	Káva instantní 20 g, chléb kmínový 230 g, Margarín 10 g, šunka standardní 80 g	Polévka kmínová, holandský řízek 130 g, bramborová kaše 220 g, okurek sterilovaný 1 ks (24 g)	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), mléko polotučné sušené 30 g, ovoce 1 ks	Džuveč s vepřovým masem 100 g (viz rozpis), salát z červené řepy 100 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), tavený sýr 40 % 50 g
<b>Sobota</b> 11411 kJ, 124 g B 81 g T, 374 g S	Káva instantní 20 g, chléb kmínový 230 g, tvarohová svačinka 130 g	Polévka hovězí s rýží, krůtí katův šleh, dušená rýže 180 g (viz rozpis)	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), mléko polotučné sušené 30 g, sýr tavený 40 % 50 g, ovoce 1 ks	Masové krokety (viz rozpis), bramborová kaše 220 g, kompot dia 100 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), jogurt bílý 1,5 % 150 g
<b>Neděle</b> 13328 kJ, 112 g B 133 g T, 387 g S	Káva instantní 20 g, vánočka dia 200 g	Polévka s krupicovými noky, vepřové uzené 100 g, křenová omáčka, knedlík houskový 160 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), mléko polotučné sušené 30 g, sýr tavený 40 % 50 g, ovoce 1 ks	Šunková pěna 75 g, margarín 20 g, rohlík grahamový 2 ks (120 g), banán 1 ks	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), Jogurt bílý 1,5 % 150 g

Ø: 11619 kJ, 123 g B, 95 g T, 356 g S

## PŘÍLOHA P II: ROZPIS JÍDELNÍČKU DIETY D9/250, 2. TÝDEN

Pozn.: Hmotnost příloh je v uvařené formě a masa v syrové formě.					
2. týden D9/250	snídaně + přesnídávka	oběd	svačina	večeře	večeře II.
<b>Pondělí</b> 11041 kJ, 119 g B 87 g T, 343 g S	Káva instantní 20 g, chléb kmínový 230 g, margarín 10 g, tvarohová svačinka 130 g	Polévka květáková, plněná krůti kapsa v těstíčku (viz rozpis), brambory vařené 220 g, ovoce 1 ks	Mléko sušené polotučné 30 g, dia oplatek 32 g, ovoce 1 ks	Hovězí guláš (viz rozpis), těstoviny vařené 170 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), jogurt bílý 1,5 % 150 g
<b>Úterý</b> 10152 kJ, 142 g B 84 g T, 265 g S	Káva instantní 20 g, rohlík grahamový 2 ks (120 g), margarín 10 g, paštika drůbeží 100 g	Polévka masový krém kuře pečené 200 g, rýže dušená 180 g, rajče 1 ks	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), podmásli 500 g, ovoce 1 ks	Vepřové uzené 100 g, fazolový salát 150 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), žervé 80 g
<b>Středa</b> 12198 kJ, 129 g B 79 g T, 419 g S	Káva instantní 20 g, chléb kmínový 230 g, margarín 10 g, mléčná rýže dia 200 g	Polévka jarní, vepřový vrabec 150 g, zelí kysané 90 g, knedlíky bramborové 170 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), mléko polotučné sušené 30 g, ovoce 1 ks	Krůti na zelenině mleté (viz rozpis), těstoviny vařené 170 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), sýr eidam 30 % t. v. s. 50 g
<b>Čtvrtek</b> 9837 kJ, 92 g B 73 g T, 331 g S	Káva instantní 20 g, rohlík grahamový 2 ks (120 g), margarín 10 g, lučina 62,5 g, ovoce 1 ks	Polévka fazolková s bramborem, Vepřová novohradská mletá (viz rozpis), dušená rýže 180 g	Chléb kmínový 100 g, mléko polotučné sušené 30 g, ovoce 1 ks	Zapečené filé 100 g se sýrem, brambory vařené 220, okurek sterilovaný 24 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), jogurt bílý 1,5 % 150 g
<b>Pátek</b> 11077 kJ, 108 g B 90 g T, 346 g S	Káva instantní 20 g, chléb kmínový 230 g, Margarín 10 g, salám junior 80 g	Polévka drůbková bílá, vepřové maso 80 g plovdivské, těstoviny vařené 170 g	Chléb kmínový 100 g, mléko polotučné sušené 30 g, ovoce 1 ks	Čočková polévka s uzeninou (viz rozpis), dalamánek 60 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), tavený sýr 40 % 35 g
<b>Sobota</b> 14323 kJ, 147 g B 102 g T, 474 g S	Káva instantní 20 g, chléb kmínový 230 g, tvarohová pomazánka 135 g	Polévka hrstková, hovězí pečeně 100 g, dušená brokolice 200 g, brambory vařené 220 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), mléko polotučné sušené 30 g, ovoce 1 ks	Halušky s uzeným masem a zelím (viz rozpis)	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), žervé 80 g
<b>Neděle</b> 12715 kJ, 127 g B 83 g T, 451 g S	Káva instantní 20 g, vánočka dia 200 g	Polévka s rýží a hráškem, vepřové na smetaně (viz rozpis), knedlík houskový 170 g	Chléb kmínový 100 g, mléko polotučné sušené 30 g, sýr tavený 45 % 17,5 g, ovoce 1 ks	sýr eidam 30 % t. v. s. 100 g, kečup 6 g, rohlík grahamový 2 ks (120 g), zelenina 1 ks	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), Jogurt bílý 1,5 % 150 g

⊖: 11620 kJ, 123 g B, 85 g T, 376 g S

## PŘÍLOHA P III: ROZPIS JÍDELNÍČKU DIETY D9/250, 3. TÝDEN

Pozn.: Hmotnost příloh je v uvařené formě a masa v syrové formě.

3. týden D9/250	snídaně + přesnídávka	oběd	svačina	večeře	večeře II.
<b>Pondělí</b> 13202 kJ, 121 g B 117 g T, 398 g S	Káva instantní 20 g, chléb kmínový 230 g, hořčice plnotučná 10 g, klobása vepřová 112 g	Polévka zeleninová s kuskusem, vepřový závin (viz rozpis), rýže dušená 180 g	Mléko sušené polotučné 30 g, dia oplatek 32 g, ovoce 1 ks	Francouzské brambory (viz rozpis), salát dia 100 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), tavený sýr 45 % 17,5 g
<b>Úterý</b> 11348 kJ, 118 g B 100 g T, 335 g S	Káva instantní 20 g, rohlík grahamový 2 ks (120 g), margarín 10 g, paštika drůbeží 100 g	Polévka s vaječnou jíškou, vepřová debrecínská 100 g, těstoviny vařené 170 g,	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), podmáslí 500 g, ovoce 1 ks	Rybí karbanátek 100 g, bramborová kaše 220 g, salát dia 150 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), jogurt bílý 1,5 % 150 g
<b>Středa</b> 12215 kJ, 124 g B 96 g T, 391 g S	Káva instantní 20 g, chléb kmínový 230 g, margarín 10 g, vařené vejce 2 ks (100 g)	Polévka bramborová, hovězí guláš rumunský, knedlík houskový 160 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), mléko polotučné sušené 30 g, ovoce 1 ks	Těstovinový nákyp s masem (viz rozpis), ovoce 1 ks	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), tavený sýr 45 % 50 g
<b>Čtvrtek</b> 9600 kJ, 98 g B 88 g T, 281 g S	Káva instantní 20 g, rohlík grahamový 2 ks (120 g), margarín 10 g, rybí salát s jogurtem 135 g, ovoce 1 ks	Polévka brokolicová, kuře na česneku 200 g, brambory vařené 220 g	Chléb kmínový 100 g, mléko polotučné sušené 30 g, ovoce 1 ks	Polévka gulášová (viz rozpis), ďalamánek 60 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), Párek jemný 50 g
<b>Pátek</b> 10520 kJ, 111 g B 67 g T, 356 g S	Káva instantní 20 g, chléb kmínový 230 g, Margarín 10 g, jogurt bílý 1,5 % 150 g, džem dia 20 g	Polévka hovězí s bylinnými nočky, vepřový plátek 80 g na hořčici 10 g, těstoviny vařené 170 g	Chléb kmínový 100 g, mléko polotučné sušené 30 g, ovoce 1 ks	Hovězí 80 g v hrášku 100 g, brambory vařené 220 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), tavený sýr 45 % 17,5 g
<b>Sobota</b> 12273 kJ, 122 g B 82 g T, 421 g S	Káva instantní 20 g, chléb kmínový 230 g, Margarín 10 g, šunka standardní 80 g	Polévka pörková, vepřová pečeně frankfurtská 80 g, dušená rýže 170 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), podmáslí 500 g, ovoce 1 ks	Špenátové penne se sýrem (viz rozpis), kompot dia 150 g	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), žervé 80 g
<b>Neděle</b> 12593 kJ, 149 g B 102 g T, 369 g S	Káva instantní 20 g, vánočka dia 200 g	Polévka s játrovými knedličky, hovězí po pražsku (viz rozpis), knedlík bramborový 170 g	Chléb kmínový 100 g, mléko polotučné sušené 30 g, sýr tavený 45 % 17,5 g, ovoce 1 ks	Tvaroh polotučný 250 g, podmáslí 500 g rohlík grahamový 1 ks (60 g), zelenina 1 ks	Rohlík grahamový 1 ks (60 g), šunková pěna 100 g

Θ: 11679 kJ, 120 g B, 93 g T, 365 g S

## PŘÍLOHA P IV: POMOCNÉ VÝPOČTY PRO STANOVENÍ MEZE PLNĚNÍ NUTRIČNÍCH FAKTORŮ DIETY D9/250, 1. TÝDEN

Výpočty pro stanovení nutričních faktorů diabetické diety, 1. týden:

<p>8800 kJ.....100 %</p> <p>11619 kJ.....x %</p> <hr style="width: 100%;"/> $\frac{x}{100} = \frac{11619}{8800}$ $x = \frac{11619}{8800} \cdot 100$ <p><b>x = 132 %</b></p>	<p>85 g bílkovin.....100 %</p> <p>123 g bílkovin.....x %</p> <hr style="width: 100%;"/> $\frac{x}{100} = \frac{123}{85}$ $x = \frac{123}{85} \cdot 100$ <p><b>x = 144,7 %</b></p>	<p>80 g tuků.....100 %</p> <p>95 g tuků.....x</p> <hr style="width: 100%;"/> $\frac{x}{100} = \frac{95}{80}$ $x = \frac{95}{80} \cdot 100$ <p><b>x = 118,75 %</b></p>
---	---	---

<p>250 g sacharidů.....100 %</p> <p>356 g sacharidů.....x %</p> <hr style="width: 100%;"/> $\frac{x}{100} = \frac{356}{250}$ $x = \frac{356}{250} \cdot 100$ <p><b>x = 142,4 %</b></p>	<p>300 mg cholesterolu.....100 %</p> <p>398 mg cholesterolu .....x %</p> <hr style="width: 100%;"/> $\frac{x}{100} = \frac{398}{300}$ $x = \frac{398}{300} \cdot 100$ <p><b>x = 132,66 %</b></p>	<p>25 g vlákniny.....100 %</p> <p>37 g vlákniny.....x %</p> <hr style="width: 100%;"/> $\frac{x}{100} = \frac{37}{25}$ $x = \frac{37}{25} \cdot 100$ <p><b>x = 148 %</b></p>
--	--	--

<p>PUFA (DDD je 6-10 %):</p> <p>8800 kJ.....100 %</p> <p>x kJ.....6-10 %</p> <hr style="width: 100%;"/> $\frac{x}{8800} = \frac{6}{100}$ $x = \frac{6}{100} \cdot 8800$ <p>x = 528 kJ</p> <p>528:39=13,53 g PUFA</p> <hr style="width: 100%;"/> $x = \frac{10}{100} \cdot 8800$ <p>x = 880 kJ</p> <p>880:39=22,56 g PUFA</p> <p><b>Ø = 18,05 g PUFA</b></p>	<p>ω-6 (DDD je 5-8 %)</p> <p>8800 kJ.....100 %</p> <p>x kJ.....5-8 %</p> <hr style="width: 100%;"/> $\frac{x}{8800} = \frac{5}{100}$ $x = \frac{5}{100} \cdot 8800$ <p>x = 440 kJ</p> <p>440:39=11,28 g ω-6</p> <hr style="width: 100%;"/> $x = \frac{8}{100} \cdot 8800$ <p>x = 704 kJ</p> <p>704:39=18,05 g ω-6</p> <p><b>Ø = 14,67 g ω-6</b></p>	<p>ω-3 (DDD 1-2 %)</p> <p>8800 kJ.....100 %</p> <p>x kJ.....1-2 %</p> <hr style="width: 100%;"/> $\frac{x}{8800} = \frac{1}{100}$ $x = \frac{1}{100} \cdot 8800$ <p>x = 88 kJ</p> <p>88:39=2,26 g ω-3</p> <hr style="width: 100%;"/> $x = \frac{2}{100} \cdot 8800$ <p>x = 176 kJ</p> <p>176:39=4,5 g ω-3</p> <p><b>Ø = 3,38 g ω-3</b></p>
---	---	--

<p>18,05.....100 %</p> <p>7 g.....x %</p> <hr style="width: 100%;"/> <p><b>x = 38,78 %</b></p>	<p>14,67.....100 %</p> <p>1,1 g.....x %</p> <hr style="width: 100%;"/> <p><b>x = 7,50 %</b></p>	<p>3,38.....100 %</p> <p>1,2 g.....x %</p> <hr style="width: 100%;"/> <p><b>x = 35,50 %</b></p>
--	---	---

SAFA (stanovena mez 25 g.den<sup>-1</sup>):

25 g .....100 %

37,4 g.....x %

---


$$\frac{x}{100} = \frac{37,4}{25}$$

$$x = \frac{37,4}{25} \cdot 100$$



## PŘÍLOHA P V: POMOCNÉ VÝPOČTY PRO STANOVENÍ MEZE PLNĚNÍ NUTRIČNÍCH FAKTORŮ DIETY D9/250, 2. TÝDEN

Výpočty pro stanovení nutričních faktorů diabetické diety, 2. týden:

8800 kJ.....100 %

11620 kJ.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{11620}{8800}$$

$$x = \frac{11620}{8800} \cdot 100$$

x = 132 %

85 g bílkovin.....100 %

123 g bílkovin.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{123}{85}$$

$$x = \frac{123}{85} \cdot 100$$

x = 144,7 %

80 g tuků.....100 %

85 g tuků.....x

$$\frac{x}{100} = \frac{85}{80}$$

$$x = \frac{85}{80} \cdot 100$$

x = 106,3 %

250 g sacharidů.....100 %

376 g sacharidů.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{376}{250}$$

$$x = \frac{376}{250} \cdot 100$$

x = 150,4 %

300 mg cholesterolu.....100 %

282 mg cholesterolu .....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{282}{300}$$

$$x = \frac{282}{300} \cdot 100$$

x = 94 %

25 g vlákniny.....100 %

39 g vlákniny.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{39}{25}$$

$$x = \frac{39}{25} \cdot 100$$

x = 156 %

18,05 g PUFA.....100 %

6 g.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{6}{18,05}$$

$$x = \frac{6}{18,05} \cdot 100$$

x = 33,24 %

14,67 g ω-6.....100 %

0,9 g.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{0,9}{14,67}$$

$$x = \frac{0,9}{14,67} \cdot 100$$

x = 6,13 %

3,38 g ω-3 .....100 %

1,2 g.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{1,2}{3,38}$$

$$x = \frac{1,2}{3,38} \cdot 100$$

x = 35,50 %

SAFA (stanovena mez 25 g.den<sup>-1</sup>):

25 g .....100 %

33 g.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{33}{25}$$

$$x = \frac{33}{25} \cdot 100$$

x = 132 %

## PŘÍLOHA P VI: POMOCNÉ VÝPOČTY PRO STANOVENÍ MEZE PLNĚNÍ NUTRIČNÍCH FAKTORŮ DIETY D9/250, 3. TÝDEN

Výpočty pro stanovení nutričních faktorů diabetické diety, 3. týden:

8800 kJ.....100 %

11679 kJ.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{11679}{8800}$$

$$x = \frac{11679}{8800} \cdot 100$$

$$x = 132,7 \%$$

85 g bílkovin.....100 %

120 g bílkovin.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{120}{85}$$

$$x = \frac{120}{85} \cdot 100$$

$$x = 141,2 \%$$

80 g tuků.....100 %

93 g tuků.....x

$$\frac{x}{100} = \frac{93}{80}$$

$$x = \frac{93}{80} \cdot 100$$

$$x = 116,3 \%$$

250 g sacharidů.....100 %

365 g sacharidů.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{365}{250}$$

$$x = \frac{365}{250} \cdot 100$$

$$x = 146 \%$$

300 mg cholesterolu.....100 %

367 mg cholesterolu .....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{367}{300}$$

$$x = \frac{367}{300} \cdot 100$$

$$x = 122,3 \%$$

25 g vlákniny.....100 %

36 g vlákniny.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{36}{25}$$

$$x = \frac{36}{25} \cdot 100$$

$$x = 144 \%$$

18,05 g PUFA.....100 %

8 g.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{8}{18,05}$$

$$x = \frac{8}{18,05} \cdot 100$$

$$x = 44,32 \%$$

14,67 g ω-6.....100 %

1 g.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{1}{14,67}$$

$$x = \frac{1}{14,67} \cdot 100$$

$$x = 6,82 \%$$

3,38 g ω-3 .....100 %

1,1 g.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{1,1}{3,38}$$

$$x = \frac{1,1}{3,38} \cdot 100$$

$$x = 32,54 \%$$

SAFA (stanovena mez 25 g.den<sup>-1</sup>):

25 g .....100 %

34 g.....x %

$$\frac{x}{100} = \frac{34}{25}$$

$$x = \frac{34}{25} \cdot 100$$

$$x = 136 \%$$

# PŘÍLOHA P VII: NUTRIČNÍ VYHODNOCENÍ DIETY D9/250,

## 1. TÝDEN V PROGRAMU NUTRIPRO

Dia **Vyhodnocení - D 9 (250 g S) 1.** **Petra Tondlová**  
 týden  
 Datum pátek 25. března 2022   
 Klient Vašík Tesař

Název	Příjem	Cíl	Poměr k cíli	Příjem [%E]	Doporučení ČDS
Energie	11619 kJ				
Sacharidy*	355,8 g			52,7 %	44-60 % energie
Jednoduché cukry	90,0 g			13,3 %	< 10 % energie
Tuky celkem	94,9 g			31,8 %	< 35 % energie
Nasyčené mastné kyseliny (SAFA)	37,4 g			12,5 %	< 7 % energie
Transmastné kyseliny	0,9 g			0,3 %	< 1 % energie
Polynasyčené mastné kyseliny (PUFA)	7,0 g			2,3 %	< 10 % energie
Mononasyčené mastné kyseliny (MUFA)	18,9 g			6,3 %	10-20 % energie
Bílkoviny	123,0 g			18,2 %	< 20 % energie
Bílkoviny na kilogram hmotnosti				!VAHA!	0,8 - 1,5 g/kg
Vláknina	37,3 g				> 20 g
Cholesterol	398,0 mg				< 300 mg

\* Procentální podíl energetického obsahu sacharidů v poměru k přijaté energii se vzhledem k zastoupení různých započítávaných složek výkonnosti u různých zdravotních datových zdrojů mohou mírně lišit.

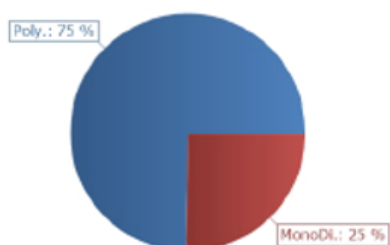
Rozložení sacharidů v jídlech



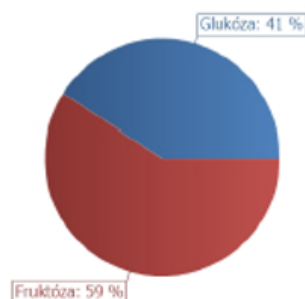
Rozložení jednoduchých cukrů v jídlech



Složení sacharidů



Jednoduché cukry





Bilance Vyhodnocení - D 9 (250 g S) 1. týden

Petra Tondlová

Datum 4.4.2022

Klient Vašík Tesař



### Základní přehled

	Energie	Sacharidy	Cukry	Tuky	Sat. tuky	Bílkoviny	Vláknina	Cholest.	Vápník	Vit. C
<b>Průměr</b>	11619 kJ	355,8 g	90,0 g	94,9 g	37,4 g	123,0 g	37,3 g	398,0 mg	1554,5 mg	170,2 mg
<b>DDD / Cíl</b>	119 %	119 %	83 %	120 %	138 %	208 %	OK	133 %	155 %	155 %

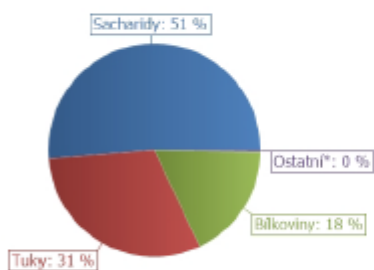
	Železo	Sodík	Draslík	Fosfor	Hořčík
<b>Průměr</b>	21 mg	5411 mg	4011 mg	2140 mg	492 mg
<b>DDD / Cíl</b>	206 %	225 %	201 %	306 %	141 %

### Hodnoty na kilogram hmotnosti

	Hodnoty	Referenční
<b>Bílkoviny na kg</b>	-	0,8 - 1,5 g/kg
<b>Energie na kg</b>	-	25 - 35 kcal/kg

### Rozložení energie

1g S/4 kcal, 1g T/9 kcal, 1g B/4 kcal

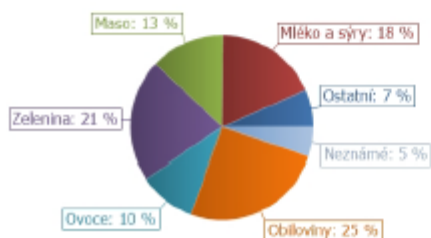


\* Ostatní zahrnuje alkohol, polyoly, vlákninu a organické kyseliny

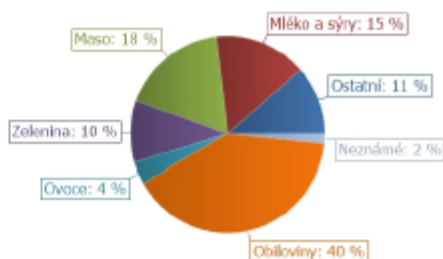
### Rozložení energie v jídlech



### Kategorie podle hmotnosti



### Kategorie podle energie



# PŘÍLOHA P VIII: NUTRIČNÍ VYHODNOCENÍ DIETY D9/250,

## 2. TÝDEN V PROGRAMU NUTRIPRO

Dia **Vyhodnocení - Dieta 9 (250 g S) -** **Petra Tondlová**  
**2. týden**  
Datum sobota 26. března 2022   
Klient Vašík Tesař

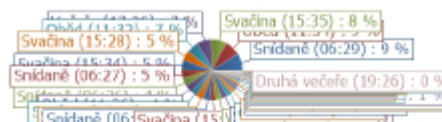
Název	Příjem	Cíl	Poměr k cíli	Příjem [%E]	Doporučení ČDS
Energie	11620 kJ				
Sacharidy*	375,6 g			55,6 %	44-60 % energie
Jednoduché cukry	97,9 g			14,5 %	< 10 % energie
Tuky celkem	85,4 g			28,6 %	< 35 % energie
Nasyčené mastné kyseliny (SFA)	32,9 g			11,0 %	< 7 % energie
Transmastné kyseliny	0,4 g			0,1 %	< 1 % energie
Polynasyčené mastné kyseliny (PUFA)	5,9 g			2,0 %	< 10 % energie
Mononasyčené mastné kyseliny (MUFA)	16,9 g			5,7 %	10-20 % energie
Bílkoviny	123,4 g			18,3 %	< 20 % energie
Bílkoviny na kilogram hmotnosti				!VAHA!	0,8 - 1,5 g/kg
Vláknina	38,6 g				> 20 g
Cholesterol	281,7 mg				< 300 mg

\* Procentální podíl energetického obsahu sacharidů v poměru k přijaté energii se vzhledem k zastoupení různých započítávaných složek vlákniny u různých referenčních dietářských zdrojů mohou mírně lišit.

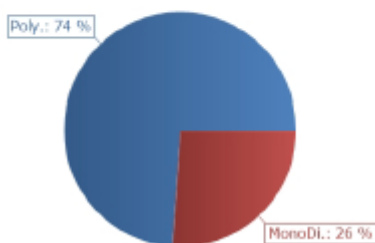
Rozložení sacharidů v jídlech



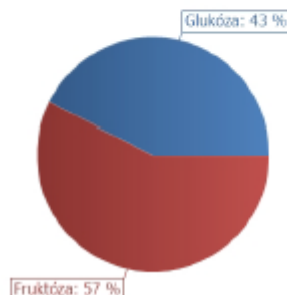
Rozložení jednoduchých cukrů v jídlech



Složení sacharidů



Jednoduché cukry





Dia **Vyhodnocení - Dieta 9 (250 g S) -** **Petra Tondlová**  
**2. týden**  
Datum sobota 26. března 2022   
Klient Vašík Tesař

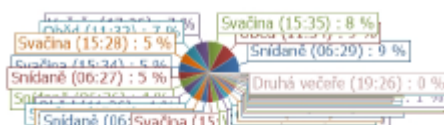
Název	Příjem	Cíl	Poměr k cíli	Příjem [%E]	Doporučení ČDS
Energie	11620 kJ				
Sacharidy*	375,6 g			55,6 %	44-60 % energie
Jednoduché cukry	97,9 g			14,5 %	< 10 % energie
Tuky celkem	85,4 g			28,6 %	< 35 % energie
Nasyčené mastné kyseliny (SFA)	32,9 g			11,0 %	< 7 % energie
Transmastné kyseliny	0,4 g			0,1 %	< 1 % energie
Polynasyčené mastné kyseliny (PUFA)	5,9 g			2,0 %	< 10 % energie
Mononasyčené mastné kyseliny (MUFA)	16,9 g			5,7 %	10-20 % energie
Bílkoviny	123,4 g			18,3 %	< 20 % energie
Bílkoviny na kilogram hmotnosti				!VAHA!	0,8 - 1,5 g/kg
Vláknina	38,6 g				> 20 g
Cholesterol	281,7 mg				< 300 mg

\* Procentální podíl energetického obsahu sacharidů v poměru k přijaté energii se vzhledem k zastoupení různých započítávaných složek vlákniny u různých referenčních dietních zdrojů mohou mírně lišit.

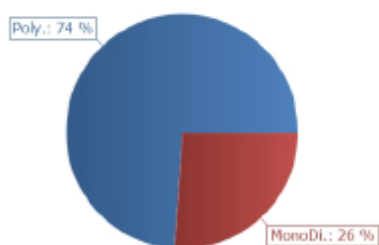
Rozložení sacharidů v jídlech



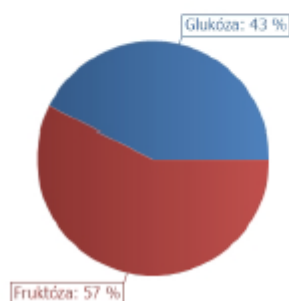
Rozložení jednoduchých cukrů v jídlech



Složení sacharidů



Jednoduché cukry





# PŘÍLOHA P IX: NUTRIČNÍ VYHODNOCENÍ DIETY D9/250,

## 3. TÝDEN V PROGRAMU NUTRIPRO

Dia **Vyhodnocení - Dieta 9 (250 g S) -** **Petra Tondlová**  
**3. týden**  
Datum **neděle 27. března**  
**2022**  
Klient **Vašík Tesař**



Název	Příjem	Cíl	Poměr k cíli	Příjem [%E]	Doporučení ČDS
Energie	11679 kJ				
Sacharidy*	364,9 g			53,7 %	44-60 % energie
Jednoduché cukry	92,1 g			13,6 %	< 10 % energie
Tuky celkem	93,1 g			31,0 %	< 35 % energie
Nasyčené mastné kyseliny (SAFA)	33,5 g			11,2 %	< 7 % energie
Transmastné kyseliny	0,6 g			0,2 %	< 1 % energie
Polynasyčené mastné kyseliny (PUFA)	7,7 g			2,6 %	< 10 % energie
Mononasyčené mastné kyseliny (MUFA)	22,2 g			7,4 %	10-20 % energie
Bílkoviny	120,4 g			17,7 %	< 20 % energie
Bílkoviny na kilogram hmotnosti				!VAHA!	0,8 - 1,5 g/kg
Vláknina	36,3 g				> 20 g
Cholesterol	367,4 mg				< 300 mg

\* Procentální podíl energetického obsahu sacharidů v poměru k příjmu energií se vztáhem k zastoupení různých započítaných složek vlákniny u různých referenčních dietářských zdrojů mohou lišit.

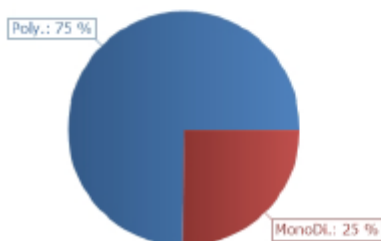
Rozložení sacharidů v jídlech



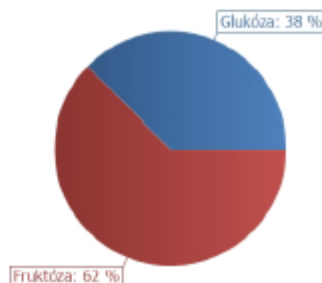
Rozložení jednoduchých cukrů v jídlech



Složení sacharidů



Jednoduché cukry



Detail

Datum neděle 27. března  
2022

Klient Vašík Tesař



Petra Tondlová

Základní údaje		DDD	Ostatní	DDD
Alkohol (ethanol)	0,0 g	(max: 20)	Aspartam	0,0 mg
Bílkoviny	120,4 g	59 (max: 140)	GI (max)	147,5 -
Cukry	92,1 g	108	Kofein	60,4 mg (max: 400)
Energie	11678,9 kJ	9800	Kys.šřavelová	0,2 g
Popel	14,3 g		Theobromin	0,0 mg (max: 500)
Sacharidy	364,9 g	300 (265 - 360)		
Tuky	93,1 g	79 (66 - 111)	<b>Minerály</b>	<b>DDD</b>
Vláknina	36,3 g	(min: 30)	Draslík	3670,3 mg 2000
Voda	1194,9 g	2600	Fosfor	2123,6 mg 700
			Hořčík	490,4 mg 350
<b>Vitamíny</b>		<b>DDD</b>	Sodík	4931,2 mg (580 - 2400)
Alfa tokoferol	3,7 mg	14 (4 - 300)	Vápník	1077,9 mg 1000 (600 - 2500)
Beta karoten	7248,9 µg	4000 (2000 - 10000)		
Foláty	171,0 µg	300	<b>Lipidy a látky tukové povahy</b>	<b>DDD</b>
Cholin	138,5 mg	550 (max: 3500)	Fytosteroly	38,9 mg (0,15 - 0,45)
Kys.lstová	118,0 µg	200 (max: 1000)	Cholesterol	367,4 mg 300
Niacin ekv.	41,2 NE	16	MUFA	22,2 g (25 - 39)
Niacin vit. B3	24,3 mg	15	PUFA	7,7 g
Retinol - vit.A	579,6 µg	1000 (max: 1500)	SAFA	33,5 g (max: 27)
Riboflavin B2	2,3 mg	1,4	Transmastné kyseliny	0,6 g
Thiamin B1	2,2 mg	1,2	ω-3	1,1 g 1,6
vit. B12	6,3 µg	3	ω-6	1,0 g 17
vit. B5	8,6 mg	6		
vit. B6	2,3 mg	1,5 (max: 25)	<b>Aminokyseliny</b>	<b>DDD</b>
vit. K	239,0 µg	70	Alanin	5,2 g 3,6
vit.C	64,2 mg	110 (max: 1000)	Arginin	5,8 g 4,2
vit.D IU	198,0 UI	200 (max: 2000)	Cystin	1,7 g 1
vit.D µg	5,6 µg	20 (max: 50)	Fenylalanin	5,2 g 3,4
			Glycin	4,7 g 3,2
<b>Stopové prvky</b>		<b>DDD</b>	Histidin	3,1 g 2,2
Mangan	8,5 mg	(2 - 5)	Isoleucin	5,4 g 3,6
Měď	2,5 mg	(1 - 5)	K.asparagová	9,3 g 6,5
Selen	188,8 µg	70	K.glutamová	24,7 g 15
Zinek	18,2 mg	10 (max: 25)	Leucin	9,2 g 6,1
Železo	17,5 mg	10	Lysin	7,2 g 5,3
			Methionin	2,5 g 1,8
<b>Ostatní sacharidy, polyoly</b>		<b>DDD</b>	Prolin	8,9 g 5,2
Disacharidy	29,2 g		Serin	5,5 g 3,5
Fruktóza	13,6 g	(15 - 50)	Threonin	4,5 g 3
Galaktóza	0,4 g		Tryptofan	1,3 g 0,9
Glukóza	8,2 g		Tyrosin	3,9 g 2,8
Laktóza	13,1 g		Valin	6,2 g 4
Maltóza	2,1 g			
Manitol	0,0 g		<b>Specifické indexy příjmu živin</b>	<b>DDD</b>
Monosacharidy	22,5 g		Aminokys. esenc/neesen	45/70 g
Polyoly	0,0 g		Poměr n-6/n-3 PUFA	1:1 < 5:1
Rafinóza	0,0 g		Poměr SAFA/PUFA/MUFA	1:0,2:0,7 1:1,4:0,6
Sacharóza	14,3 g		Sacharidy celkem/Cukry	365/92 g
Sorbitol	0,8 g			
Stachyóza	0,0 g			



Základní přehled

	Energie	Sacharidy	Cukry	Tuky	Sat. tuky	Bílkoviny	Vláknina	Cholest.	Vápník	Vit. C
Průměr	11679 kJ	364,9 g	92,1 g	93,1 g	33,5 g	120,4 g	36,3 g	367,4 mg	1077,9 mg	64,2 mg
DDD / Cíl	119 %	122 %	85 %	118 %	124 %	204 %	OK	122 %	108 %	58 %

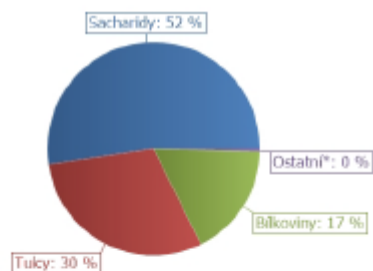
	Železo	Sodík	Draslík	Fosfor	Hořčík
Průměr	17 mg	4931 mg	3870 mg	2124 mg	490 mg
DDD / Cíl	175 %	205 %	184 %	303 %	140 %

Hodnoty na kilogram hmotnosti

	Hodnoty	Referenční
Bílkoviny na kg	-	0,8 - 1,5 g/kg
Energie na kg	-	25 - 35 kcal/kg

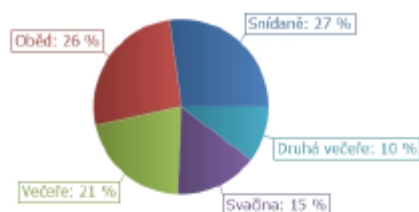
Rozložení energie

1g S/4 kcal, 1g T/9 kcal, 1g B/4 kcal

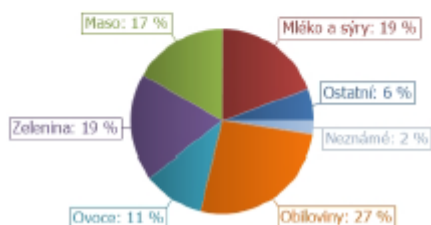


\* Ostatní zahrnuje alkohol, polyoly, vlákninu a organické kyseliny

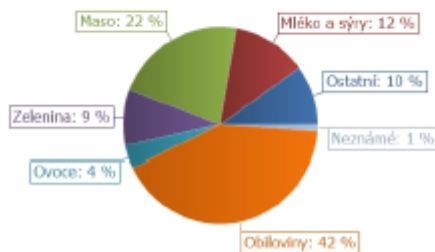
Rozložení energie v jídlech



Kategorie podle hmotnosti



Kategorie podle energie



## PŘÍLOHA P X: ROZPIS JÍDELNÍČKU STRAVOVACÍHO REŽIMU LCHF, 1. TÝDEN

Pozn.: Hmotnost příloh a masa jsou v syrové formě.

V případě práce konzumujte svačinu dopoledne a přesnídávka odpoledne.

1. týden LCHF	snídaně	přesnídávka	oběd	svačina	večeře
<b>Pondělí</b> 6981 kJ, 104 g B 98 g T, 92 g S	Jáhlová kaše s broskví, chia semínky a ořechy (viz rozpis)	Jablko 1 ks (100 g)	(olej 10 g) Pečená vepřová kýta 150 g, dušené fazolky 100 g, rýže 30 g	Cottage 150 g, rajče 1 ks	(olej 10 g) Restovaná krůtí prsa 100 g, dušená kapusta 100 g, avokádo 150 g
<b>Úterý</b> 7027 kJ, 89 g B 117 g T, 74 g S	Bílý jogurt 3,5 % t.v.s. 150 g, ovesné vločky 20 g, vlašské ořechy 30 g	Kiwi 2 ks (140 g)	(olej 10 g) Pečené kuřecí stehno 200 g, brambory 100 g	Mrkev 1 ks (100 g), mandle 30 g	(olej lněný 30 g) Okurkovo-rajčatový salát 300 g se sýrem eidam 45 % t.v.s. 100 g
<b>Středa</b> 6728 kJ, 94 g B 98 g T, 88 g S	Vaječná pomazánka s avokádem (viz rozpis), knacke brot 2 ks (20 g)	Mandarinka 1 ks (50 g)	(olej 10 g) Restovaný hovězí plátek 150 g, rýže 40 g, ledový salát 100 g s lněným olejem 10 g	Rajče 1 ks (100 g), vlašské ořechy 40 g	(olej 10 g) Krůtí zeleninová směs 300 g (viz rozpis)
<b>Čtvrtek</b> 7260 kJ, 93 g B 111 g T, 88 g S	Chia (20 g) kaše s kokosem 15 g, arašídovým máslem 30 g a kakaem 20 g	Jablko 1 ks (100 g), lískové ořechy 20 g	(olej 10 g) Dietní vepřový guláš, těstoviny semolinové 30 g (viz rozpis)	Cottage 150 g, okurek salátový 100 g	(olej 15 g) Dušené hovězí maso 100 g v kapustě 200 g, brambory 50 g
<b>Pátek</b> 6548 kJ, 82 g B 101 g T, 81 g S	Bílý jogurt 150 g, ovesné vločky 20 g, jablko 1 ks (100 g)	Kiwi 1 ks (76 g)	(olej 10 g) Karlovarský závin (viz rozpis), brambory 100 g	Mrkev 1 ks (50 g), lískové ořechy 20 g	Džuveč (viz rozpis)
<b>Sobota</b> 6716 kJ, 103 g B 98 g T, 78 g S	Tuňáková pomazánka 50 g s tvarohem 50 g, chléb žitný 60 g	Jablko 1 ks (100 g)	(olej 20 g) Krůtí směs 80 g na žampionech 50 g, rýže 30 g	Podmáslí 200 g, mandle 30 g	Masové krokety (viz rozpis)
<b>Neděle</b> 6577 kJ, 90 g B 98 g T, 94 g S	Pohanková kaše se skořicí, jablkem a kokosem (viz rozpis)	Pomeranč 1 ks (110 g)	(olej 10 g) Pečené rybí filé 150 g, brambory vařené 100 g, jogurtový dip 100 g (viz rozpis)	Tvaroh tučný 250 g, vlašské ořechy 30 g	(olej 10 g) Pečená červená řepa 150 g s balkánským sýrem 115 g, rukolou a polníčkem

⊖: 6834 kJ, 94 g B, 103 g T, 85 g S

## PŘÍLOHA P XI: ROZPIS JÍDELNÍČKU STRAVOVACÍHO REŽIMU LCHF, 2. TÝDEN

Pozn.: Hmotnost příloh a masa jsou v syrové formě.

V případě práce konzumujte svačinu dopoledne a přesnídávku odpoledne.

2. týden LCHF	snídaně	přesnídávka	oběd	svačina	večeře
<b>Pondělí</b> 6521 kJ, 87 g B 98 g T, 84 g S	Bílý jogurt 150 g, arašidové máslo 30 g, borůvky 20 g (nebo jiné ovoce 20 g)	Dýňová semínka 50 g	(olej 20 g) Telecí plátek přírodní 10 g, brambory 100 g	Knuspi 20 g, šunka nejvyšší jakosti 50 g, ředkvičky 45 g	(olej 20 g) Dušené hovězí na protlaku 100 g, těstoviny celozrnné 30 g
<b>Úterý</b> 7425 kJ, 108 g B 120 g T, 74 g S	Chia (20 g) kaše s kokosem 10 g, skořicí 5 g a arašidovým máslem 30 g (viz rozpis)	Tvarohovo-avokádový dip s kakaem (viz rozpis), vlašské ořechy 10 g	Pečené kuřecí stehno 150 g, rýže 40 g	Tvarohovo-avokádový dip s kakaem (viz rozpis), vlašské ořechy 10 g	Fazolový salát s jogurtovým přelivem sypané sýrem (viz rozpis)
<b>Středa</b> 7078 kJ, 92 g B 110 g T, 88 g S	Ovesná kaše s lněnými semínky (20 g) (viz rozpis)	Jablko 1 ks (138 g) (nebo jiné ovoce – mandarinka, kiwi), vlašské ořechy 30 g	(olej 20 g) Restovaná vepřová kýta 150 g, dušené zelí 150 g s cibulkou 20 g	Cottage 150 g, knacke brot 1 ks (10 g)	(olej 20 g) Krůtí maso 100 g na zelenině (viz rozpis)
<b>Čtvrtek</b> 6945 kJ, 91 g B 106 g T, 90 g S	Zeleninové knuspi 2 ks (20 g), lučina 80 g	Kiwi 1 ks (76 g), vlašské ořechy 30 g	(olej 20 g) Vepřová pečeně 100 g novohradská, rýže 30 g (viz rozpis)	Podmáslí 200 g, mandle 30 g	(olej 10 g) Zapečené filé 150 g se sýrem 20 g, brambory 100 g, okurek salátový 50 g s lněným olejem 15 g
<b>Pátek</b> 7185 kJ, 82 g B 114 g T, 91 g S	Zakysaná smetana 15 % 75 g s tvarohem 125 g, pohankovými vločkami 20 g, skořicí a stévií	Zakysaná smetana 15 % 75 g s tvarohem 125 g a nastrouhanou mrkví 1 ks (50 g)	(olej 10 g) Vepřové maso 100 g plovdivské, těstoviny celozrnné 30 g	Jogurt bílý 1,5 % tuku 150 g, lískové ořechy 30 g	Zeleninový salát 300 g s balkánským sýrem 50 g a lněným olejem 20 g (viz rozpis)
<b>Sobota</b> 7406 kJ, 88 g B 114 g T, 94 g S	Kokosová kaše (viz rozpis)	Jablko 1 ks (138 g) (nebo jiný kus ovoce – mandarinka, kiwi, pomeranč)	(olej 20 g) Hovězí pečeně 150 g, Dušená brokolice 100 g, Brambory 100 g	Paprika 1 ks (164 g), mandle 30 g	Knacke brot 2 ks (20 g), eidam 45 % t.v.s. 100 g, margarín 20 g, okurek salátový 175 g
<b>Neděle</b> 7054 kJ, 91 g B 101 g T, 95 g S	Knacke brot 2 ks (20 g), svačinka tvarohová zeleninová 130 g, rajče 1 ks (123 g)	Zákys 200 g, mrkev 1 ks (72 g)	(olej 20 g) Restovaná vepřová kýta 150 g s bylinkami, rýže 30 g, avokádo 100 g	Cottage 150 g, lískové ořechy 30 g	Knacke brot 2 ks (20 g), dušená šunka nejvyšší jakosti 100 g, margarín 10 g, Paprika 1 ks (164 g)

☉: 7088 kJ, 89 g B, 109 g T, 88 g S

## PŘÍLOHA P XII: ROZPIS JÍDELNÍČKU STRAVOVACÍHO REŽIMU LCHF, 3. TÝDEN

Pozn.: Hmotnost příloh a masa jsou v syrové formě.

V případě práce konzumujte svačinu dopoledne a přesnídávku odpoledne.

3. týden LCHF	snídaně	přesnídávka	oběd	svačina	večeře
<b>Pondělí</b> 7477 kJ, 92 g B 117 g T, 94 g S	Čoko-placka (viz rozpis)	Kiwi 1 ks (110 g)	(olej 10 g) Vepřový závin (viz rozpis), rýže 30 g	Mandle 20 g, paprika 1 ks (164 g), eidam 30 % t.v.s. 100 g	(olej 10 g) Restovaná vepřové maso 100 g, s bylinkami, brambory 50 g, tatarka 12 g
<b>Úterý</b> 7055 kJ, 83 g B 109 g T, 98 g S	Cup cake (viz rozpis)	Jablko 1 ks (138 g) (nebo jiný kus ovoce – mandarinka, kiwi, pomeranč)	(olej 20 g) Vepřová pečeně 100 g na protlaku 40 g, těstoviny celozrné 30 g	Vlašské ořechy 30 g, podmáslí 200 g	(olej 20 g) Pečené rybí filé 200 g se zeleninou 100 g
<b>Středa</b> 6949 kJ, 92 g B 101 g T, 92 g S	Vaječná pomazánka s avokádem (viz rozpis), knacke brot 2 ks (20 g)	Tvaroh tučný 125 g, broskve 1 ks (157 g)	(olej 10 g) Restované kuřecí prso 100 g s bylinkami, těstoviny celozrné 30 g, okurkový salát 175 g	Mandle 30 g tvaroh tučný 125 g,	Knuspi 30 g (3 ks), Žervé original 80 g, avokádo 100 g
<b>Čtvrtek</b> 7060 kJ, 89 g B 116 g T, 90 g S	Ovesná kaše s mandlemi 20 g, chia semínky 20 g a brusinkami 20 g (viz rozpis)	Pomeranč 1 ks (110 g)	(olej 20 g) Pečené stehno 136 g na česneku, brambory 100 g	Vlašské ořechy 30 g, Mrkev 1 ks (72 g)	(olej 20 g) Vepřová kýta 150 g se zeleninou a lečem 130 g
<b>Pátek</b> 6729 kJ, 89 g B 100 g T, 86 g S	Bílý jogurt 150 g, ovesné vločky 20 g, džem dia 20 g, lněné semínko 30 g	Jablko 1 ks (138 g) (nebo jiný kus ovoce – mandarinka, kiwi, pomeranč)	(olej 10 g) Vepřový plátek 150 g na hořčici 20 g, těstoviny celozrné 30 g	Lískové ořechy 30 g, paprika 1 ks (164 g)	(olej 20 g) Hovězí dušené 150 g v hrášku 100 g
<b>Sobota</b> 7235 kJ, 92 g B 107 g T, 101 g S	Chléb žitný 1 krajíc (50 g), Margarin 20 g, šunka dušená nejvyšší jakosti 100 g	Kiwi 1 ks (76 g), mandle 30 g	(olej 10 g) Vepřová pečeně 100 g frankfurtská, rýže 30 g	Podmáslí 200 ml, rajče 1 ks (123 g)	(olej lněný 20 g) Zeleninový salát s eidamem 30 % t.v.s. 100 g (viz rozpis)
<b>Neděle</b> 6547 kJ, 86 g B 97 g T, 88 g S	Knuspi 2 ks (20 g), ovořít 140 g, lískové ořechy 30 g	Mandarinka 2ks (120 g)	(olej 20 g) Hovězí maso 100 g po pražsku, brambory 100 g (viz rozpis)	Tvaroh polotučný 125 g, vlašské ořechy 30 g	Knacke brot 2 ks (20 g), tvarohovo-avokádová pomazánka 225 g, rajče 1 ks (123 g) (viz rozpis)

Ø: 7007 kJ, 87 g B, 107 g T, 93 g S

# PŘÍLOHA P XIII: NUTRIČNÍ VYHODNOCENÍ STRAVOVACÍHO REŽIMU LCHF, 1. TÝDEN V PROGRAMU NUTRIPRO

Dia **Vyhodnocení - LCHF 1.týden** Petra Tondlová  
 Datum úterý 22. března 2022  
 Klient Vašík Tesař 

Název	Příjem	Cíl	Poměr k cíli	Příjem [%E]	Doporučení ČDS
Energie	6829 kJ				
Sacharidy*	84,9 g			21,4 %	44-60 % energie
Jednoduché cukry	42,2 g			10,6 %	< 10 % energie
Tuky celkem	102,8 g			58,6 %	< 35 % energie
Nasyčené mastné kyseliny (SFA)	23,8 g			13,6 %	< 7 % energie
Transmastné kyseliny	0,2 g			0,1 %	< 1 % energie
Polynasyčené mastné kyseliny (PUFA)	21,2 g			12,1 %	< 10 % energie
Mononasyčené mastné kyseliny (MUFA)	26,1 g			14,9 %	10-20 % energie
Bílkoviny	93,3 g			23,5 %	< 20 % energie
Bílkoviny na kilogram hmotnosti				!VAHA!	0,8 - 1,5 g/kg
Vláknina	22,3 g				> 20 g
Cholesterol	315,2 mg				< 300 mg

\* Procentuální podíl energetického obsahu sacharidů v poměru k přijaté energii se vztahuje k zastoupení různých zdrojů sacharidů v různých mírovnostech dietních zdrojů nebo méně často.

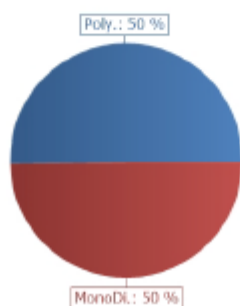
Rozložení sacharidů v jídlech



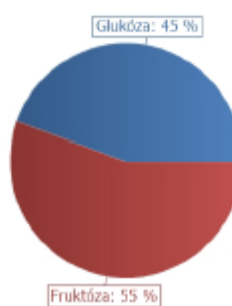
Rozložení jednoduchých cukrů v jídlech



Složení sacharidů



Jednoduché cukry



Detail

Datum úterý 22. března  
2022

Klient Vašík Tesař



Petra Tondlová

Základní údaje			Ostatní		
		DDD			DDD
Alkohol (ethanol)	0,0 g	(max: 20)	Aspartam	0,0 mg	
Bílkoviny	93,3 g	59 (max: 140)	GI (max)	59,0 -	
Cukry	42,2 g	108	Kofein	0,0 mg	(max: 400)
Energie	6828,8 kJ	9800	Kys.šáveľová	0,3 g	
Popel	10,8 g		Theobromin	0,0 mg	(max: 500)
Sacharidy	84,9 g	300 (265 - 360)	<b>Minerály</b>		
Tuky	102,8 g	79 (66 - 111)	DDD		
Vláknina	22,3 g	(min: 30)	Draslík	2613,6 mg	2000
Voda	879,0 g	2600	Fosfor	1435,0 mg	700
<b>Vitamíny</b>			DDD		
Alfa tokoferol	6,0 mg	14 (4 - 300)	Hořčík	292,8 mg	350
Beta karoten	7336,2 µg	4000 (2000 - 10000)	Sodík	1697,5 mg	(550 - 2400)
Foláty	150,1 µg	300	Vápník	774,6 mg	1000 (600 - 2500)
Cholin	91,0 mg	550 (max: 3500)	<b>Lipidy a látky tukové povahy</b>		
Kys.listová	77,0 µg	200 (max: 1000)	DDD		
Niacin ekv.	34,5 NE	16	Fytosteroly	79,7 mg	(0,15 - 0,45)
Niacin vit. B3	21,9 mg	15	Cholesterol	315,2 mg	300
Retinol - vit.A	221,1 µg	1000 (max: 1500)	MUFA	26,1 g	(25 - 39)
Riboflavin B2	1,5 mg	1,4	PUFA	21,2 g	
Thiamin B1	1,5 mg	1,2	SAFA	23,8 g	(max: 27)
vit. B12	3,6 µg	3	Transmastné kyseliny	0,2 g	
vit. B5	5,9 mg	6	ω-3	4,3 g	1,6
vit. B6	2,0 mg	1,5 (max: 25)	ω-6	8,6 g	17
vit. K	202,8 µg	70	<b>Aminokyseliny</b>		
vit.C	112,1 mg	110 (max: 1000)	DDD		
vit.D IU	28,5 UI	200 (max: 2000)	Alanin	4,8 g	3,6
vit.D µg	1,5 µg	20 (max: 50)	Arginin	5,9 g	4,2
<b>Stopové prvky</b>			DDD		
Mangan	3,7 mg	(2 - 5)	Cystin	1,1 g	1
Měď	1,6 mg	(1 - 5)	Fenylalanin	4,4 g	3,4
Selen	98,6 µg	70	Glycin	4,1 g	3,2
Zinek	11,2 mg	10 (max: 25)	Histidin	3,0 g	2,2
Železo	8,7 mg	10	Isoleucin	4,6 g	3,6
<b>Ostatní sacharidy, polyoly</b>			DDD		
Disacharidy	14,7 g		K.asparagová	8,9 g	6,5
Fruktóza	9,6 g	(15 - 50)	K.glutamová	17,6 g	15
Galaktóza	0,6 g		Leucin	7,9 g	6,1
Glukóza	7,8 g		Lysin	7,4 g	5,3
Laktóza	5,2 g		Methionin	2,2 g	1,8
Maltóza	0,1 g		Prolin	5,7 g	5,2
Manitol	0,1 g		Serin	4,6 g	3,5
Monosacharidy	18,0 g		Threonin	4,1 g	3
Polyoly	0,8 g		Tryptofan	1,1 g	0,9
Rafinóza	0,0 g		Tyrosin	3,6 g	2,8
Sacharóza	9,4 g		Valin	5,3 g	4
Sorbitol	0,2 g		<b>Specifické indexy příjmu živin</b>		
Stachyóza	0,0 g		DDD		
			Aminokys. esenc/neesen	40/56 g	
			Poměr n-6/n-3 PUFA	2:1	< 5:1
			Poměr SAFA/PUFA/MUFA	1:0,9:1,1	1:1,4:0,6
			Sacharidy celkem/Cukry	85/42 g	





Základní přehled

	Energie	Sacharidy	Cukry	Tuky	Sat. tuky	Bílkoviny	Vláknina	Cholest.	Vápník	Vit. C
Průměr	6829 kJ	84,9 g	42,2 g	102,8 g	23,8 g	93,3 g	22,3 g	315,2 mg	774,6 mg	112,1 mg
DDD / Cíl	70 %	28 %	39 %	130 %	OK	158 %	74 %	105 %	77 %	102 %

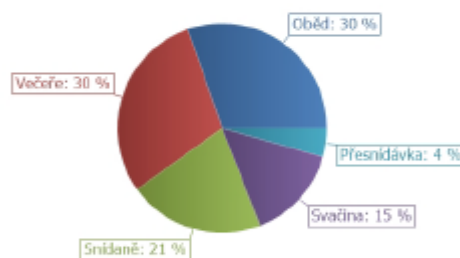
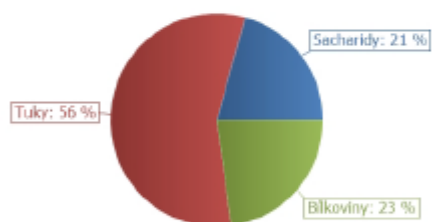
Hodnoty na kilogram hmotnosti

	Železo	Sodík	Draslík	Fosfor	Hořčík
Průměr	9 mg	1698 mg	2614 mg	1435 mg	293 mg
DDD / Cíl	87 %	OK	131 %	205 %	84 %

	Hodnoty	Referenční
Bílkoviny na kg	-	0,8 - 1,5 g/kg
Energie na kg	-	25 - 35 kcal/kg

Rozložení energie *1g S/4 kcal, 1g T/9 kcal, 1g B/4 kcal*

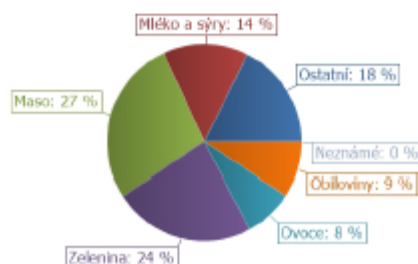
Rozložení energie v jídlech



\* Ostatní zahrnuje alkohol, polyoly, vlákninu a organické kyseliny

Kategorie podle hmotnosti

Kategorie podle energie



# PŘÍLOHA P XIV: NUTRIČNÍ VYHODNOCENÍ STRAVOVACÍHO REŽIMU LCHF, 2. TÝDEN V PROGRAMU NUTRIPRO

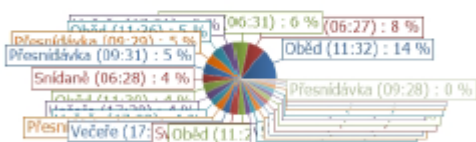
Dia **Vyhodnocení - LCHF 2. týden** **Petra Tondlová**  
 Datum **středa 23. března 2022**  
 Klient **Vašík Tesař**



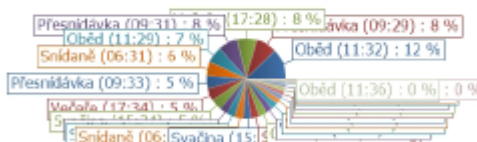
Název	Příjem	Cíl	Poměr k cíli	Příjem [%E]	Doporučení ČDS
Energie	7088 kJ				
Sacharidy*	88,1 g			21,4 %	44-60 % energie
Jednoduché cukry	40,5 g			9,8 %	< 10 % energie
Tuky celkem	109,1 g			59,9 %	< 35 % energie
Nasyčené mastné kyseliny (SAFA)	27,1 g			14,9 %	< 7 % energie
Transmastné kyseliny	0,1 g			0,1 %	< 1 % energie
Polynasyčené mastné kyseliny (PUFA)	20,2 g			11,1 %	< 10 % energie
Mononasyčené mastné kyseliny (MUFA)	26,5 g			14,5 %	10-20 % energie
Bílkoviny	88,9 g			21,6 %	< 20 % energie
Bílkoviny na kilogram hmotnosti				!VAHA!	0,8 - 1,5 g/kg
Vláknina	22,7 g				> 20 g
Cholesterol	206,9 mg				< 300 mg

\* Percentální podíl energetického obsahu sacharidů v poměru k přijaté energii se vzhledem k zastoupení různých započítávaných složek vlákniny v různých refrakčních dle tabulových zdrojů mohou mírně lišit.

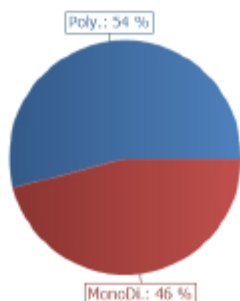
Rozložení sacharidů v jídlech



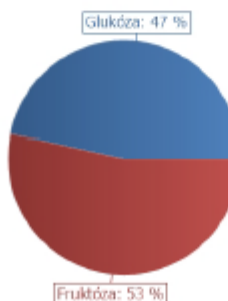
Rozložení jednoduchých cukrů v jídlech



Složení sacharidů



Jednoduché cukry



Detail

Datum středa 23. března

2022

Klient Vašík Tesař



Petra Tondlová

Základní údaje			Ostatní		
		DDD			DDD
Alkohol (ethanol)	0,1 g	(max: 20)	Aspartam	0,0 mg	
Bílkoviny	88,9 g	59 (max: 140)	GI (max)	72,0 -	
Cukry	40,5 g	108	Kofein	0,0 mg	(max: 400)
Energie	7087,6 kJ	9800	Kys.šřávelová	0,3 g	
Popel	9,0 g		Theobromin	0,0 mg	(max: 500)
Sacharidy	88,1 g	300 (265 - 360)	<b>Minerály</b>		
Tuky	109,1 g	79 (66 - 111)	DDD		
Vláknina	22,7 g	(min: 30)	Draslík	2587,0 mg	2000
Voda	808,9 g	2600	Fosfor	1598,3 mg	700
<b>Vitamíny</b>			DDD		
Alfa tokoferol	7,1 mg	14 (4 - 300)	Hořčík	359,8 mg	350
Beta karoten	5885,6 µg	4000 (2000 - 10000)	Sodík	1431,0 mg	(550 - 2400)
Foláty	133,8 µg	300	Vápník	944,3 mg	1000 (500 - 2500)
Cholin	79,4 mg	550 (max: 3500)	<b>Lipidy a látky tukové povahy</b>		
Kys.lisťová	48,4 µg	200 (max: 1000)	DDD		
Niacin ekv.	29,7 NE	16	Fytosteroly	70,4 mg	(0,15 - 0,45)
Niacin vit. B3	16,5 mg	15	Cholesterol	206,9 mg	300
Retinol - vit.A	281,5 µg	1000 (max: 1500)	MUFA	26,5 g	(25 - 39)
Riboflavin B2	1,6 mg	1,4	PUFA	20,2 g	
Thiamin B1	1,4 mg	1,2	SAFA	27,1 g	(max: 27)
vit. B12	3,5 µg	3	Transmastné kyseliny	0,1 g	
vit. B5	5,5 mg	6	ω-3	8,1 g	1,6
vit. B6	1,8 mg	1,5 (max: 25)	ω-6	10,3 g	17
vit. K	171,2 µg	70	<b>Aminokyseliny</b>		
vit.C	129,0 mg	110 (max: 1000)	DDD		
vit.D IU	55,9 UI	200 (max: 2000)	Alanin	4,0 g	3,6
vit.D µg	1,7 µg	20 (max: 50)	Arginin	5,3 g	4,2
<b>Stopové prvky</b>			DDD		
Mangan	4,6 mg	(2 - 5)	Cystin	1,0 g	1
Měď	1,7 mg	(1 - 5)	Fenylalanin	4,0 g	3,4
Selen	129,0 µg	70	Glycin	3,6 g	3,2
Zinek	11,5 mg	10 (max: 25)	Histidin	2,6 g	2,2
Železo	8,7 mg	10	Isoleucin	4,2 g	3,6
<b>Ostatní sacharidy, polyoly</b>			DDD		
Disacharidy	15,9 g		K.asparagová	7,7 g	6,5
Fruktóza	6,6 g	(15 - 50)	K.glutamová	16,7 g	15
Galaktóza	0,6 g		Leucin	7,2 g	6,1
Glukóza	5,8 g		Lysin	6,2 g	5,3
Laktóza	10,3 g		Methionin	1,9 g	1,6
Maltóza	0,5 g		Prolin	6,0 g	5,2
Manitol	0,1 g		Serin	4,2 g	3,5
Monosacharidy	13,0 g		Threonin	3,5 g	3
Polyoly	0,7 g		Tryptofan	1,1 g	0,9
Rafinóza	0,0 g		Tyrosin	3,3 g	2,6
Sacharóza	5,1 g		Valin	4,9 g	4
Sorbitol	0,1 g		<b>Specifické indexy příjmu živin</b>		
Stachyóza	0,0 g		DDD		
			Aminokys. esenc/neesen	36/52 g	
			Poměr n-6/n-3 PUFA	1:1	< 5:1
			Poměr SAFA/PUFA/MUFA	1:0,7:1,0	1:1,4:0,6
			Sacharidy celkem/Cukry	88/40 g	



Základní přehled

	Energie	Sacharidy	Cukry	Tuky	Sat. tuky	Bílkoviny	Vláknina	Cholest.	Vápník	Vit. C
Průměr	7088 kJ	88,1 g	40,5 g	109,1 g	27,1 g	88,9 g	22,7 g	206,9 mg	944,3 mg	129,0 mg
DDD / Cíl	72 %	29 %	37 %	138 %	100 %	151 %	76 %	69 %	94 %	117 %

Hodnoty na kilogram hmotnosti

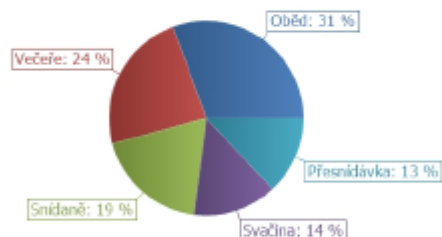
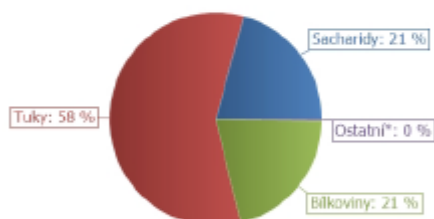
	Železo	Sodík	Draslík	Fosfor	Hořčík
Průměr	9 mg	1431 mg	2587 mg	1598 mg	360 mg
DDD / Cíl	87 %	OK	129 %	228 %	103 %

	Hodnoty	Referenční
Bílkoviny na kg	-	0,8 - 1,5 g/kg
Energie na kg	-	25 - 35 kcal/kg

Rozložení energie

1g S/M kcal, 1g T/9 kcal, 1g B/4 kcal

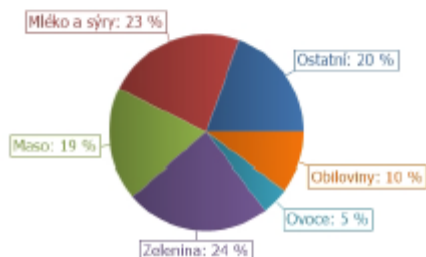
Rozložení energie v jídlech



\* Ostatní zahrnuje alkohol, polyoly, vlákninu a organické kyseliny

Kategorie podle hmotnosti

Kategorie podle energie



# PŘÍLOHA P XV: NUTRIČNÍ VYHODNOCENÍ STRAVOVACÍHO REŽIMU LCHF, 3. TÝDEN V PROGRAMU NUTRIPRO

Dia **Vyhodnocení - LCHF 3.týden** **Petra Tondlová**  
 Datum **čtvrtek 24. března 2022**  
 Klient **Vašík Tesař**



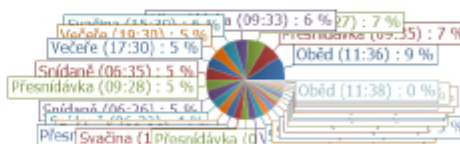
Název	Příjem	Cíl	Poměr k cíli	Příjem [%E]	Doporučení ČDS
Energie	7024 kJ				
Sacharidy*	92,6 g			22,7 %	44-60 % energie
Jednoduché cukry	43,7 g			10,7 %	< 10 % energie
Tuky celkem	106,6 g			59,0 %	< 35 % energie
Nasyčené mastné kyseliny (SFA)	23,1 g			12,8 %	< 7 % energie
Transmastné kyseliny	0,2 g			0,1 %	< 1 % energie
Polynasyčené mastné kyseliny (PUFA)	19,0 g			10,5 %	< 10 % energie
Mononasyčené mastné kyseliny (MUFA)	29,9 g			16,5 %	10-20 % energie
Bílkoviny	87,5 g			21,4 %	< 20 % energie
Bílkoviny na kilogram hmotnosti				!VAHA!	0,8 - 1,5 g/kg
Vláknina	21,9 g				> 20 g
Cholesterol	315,6 mg				< 300 mg

\* Procentální podíl energetického obsahu sacharidů v poměru k přijaté energii se vzhledem k zastoupení různých započítaných složek vlákniny u různých referenčních datových zdrojů mohou mírně lišit.

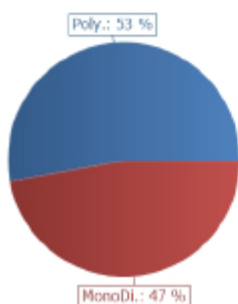
Rozložení sacharidů v jídlech



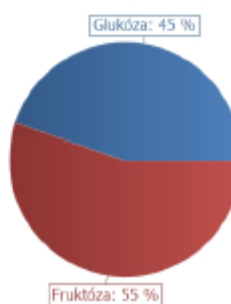
Rozložení jednoduchých cukrů v jídlech



Složení sacharidů



Jednoduché cukry



Detail

Datum čtvrtěk 24. března

2022

Klient Vašík Tesař



Petra Tondlová

Základní údaje		DDD	Ostatní	DDD
Alkohol (ethanol)	0,0 g	(max: 20)	Aspartam	0,0 mg
Bílkoviny	87,5 g	59 (max: 140)	GI (max)	59,0 -
Cukry	43,7 g	108	Kofein	1,7 mg (max: 400)
Energie	7023,7 kJ	9800	Kys.šťávelová	0,3 g
Popel	7,6 g		Theobromin	17,2 mg (max: 500)
Sacharidy	92,6 g	300 (265 - 360)	Minerály	
Tuky	106,6 g	79 (66 - 121)		DDD
Vláknina	21,9 g	(min: 30)	Draslík	2594,1 mg 2000
Voda	805,9 g	2600	Fosfor	1415,8 mg 700
			Hořčík	314,7 mg 350
			Sodík	1087,2 mg (550 - 2400)
			Vápník	770,7 mg 1000 (600 - 2500)
Vitamíny		DDD	Lipidy a látky tukové povahy	
				DDD
Alfa tokoferol	8,5 mg	14 (4 - 300)	Fytosteroly	94,4 mg (0,15 - 0,45)
Beta karoten	6600,9 µg	4000 (2000 - 10000)	Cholesterol	315,6 mg 300
Foláty	155,9 µg	300	MUFA	29,9 g (25 - 39)
Cholin	98,9 mg	550 (max: 3500)	PUFA	19,0 g
Kys.lisťová	61,1 µg	200 (max: 1000)	SAFA	23,1 g (max: 27)
Niacin ekv.	32,9 NE	16	Transmastné kyseliny	0,2 g
Niacin vit. B3	16,4 mg	15	ω-3	6,3 g 1,6
Retinol - vit.A	279,6 µg	1000 (max: 1500)	ω-6	10,8 g 17
Riboflavin B2	1,5 mg	1,4	Aminokyseliny	
Thiamin B1	1,7 mg	1,2		DDD
vit. B12	3,8 µg	3	Alanin	4,0 g 3,6
vit. B5	5,5 mg	6	Arginin	5,0 g 4,2
vit. B6	1,8 mg	1,5 (max: 25)	Cystin	1,0 g 1
vit. K	181,6 µg	70	Fenylalanin	3,8 g 3,4
vit.C	147,5 mg	110 (max: 1000)	Glycin	3,6 g 3,2
vit.D IU	44,8 UI	200 (max: 2000)	Histidin	2,4 g 2,2
vit.D µg	2,0 µg	20 (max: 50)	Isoleucin	4,0 g 3,6
			K.asparagová	7,6 g 6,5
Stopové prvky		DDD	K.glutamová	15,4 g 15
			Leucin	6,7 g 6,1
Mangan	4,2 mg	(2 - 5)	Lysin	5,9 g 5,3
Měď	1,6 mg	(1 - 5)	Methionin	1,9 g 1,8
Selen	153,4 µg	70	Prolin	5,2 g 5,2
Zinek	11,5 mg	10 (max: 25)	Serin	4,0 g 3,5
Železo	9,6 mg	10	Threonin	3,5 g 3
			Tryptofan	1,0 g 0,9
			Tyrosin	3,0 g 2,8
			Valin	4,6 g 4
Ostatní sacharidy, polyoly		DDD	Specifické indexy příjmu živin	
				DDD
Disacharidy	15,9 g		Aminokys. esenc/neesen	34/49 g
Fruktóza	9,2 g	(15 - 50)	Poměr n-6/n-3 PUFA	2:1 < 5:1
Galaktóza	0,3 g		Poměr SAFA/PUFA/MUFA	1:0,8:1,3 1:1,4:0,6
Glukóza	7,5 g		Sacharidy celkem/Cukry	93/44 g
Laktóza	7,2 g			
Maltóza	0,5 g			
Manitol	0,1 g			
Monosacharidy	17,0 g			
Polyoly	0,0 g			
Rafinóza	0,0 g			
Sacharóza	8,1 g			
Sorbitol	0,5 g			
Stachyóza	0,0 g			



Základní přehled

	Energie	Sacharidy	Cukry	Tuky	Sat. tuky	Bílkoviny	Vláknina	Cholest.	Vápník	Vit. C
Průměr	7024 kJ	92,6 g	43,7 g	106,6 g	23,1 g	87,5 g	21,9 g	315,6 mg	770,7 mg	147,5 mg
DDD / Cíl	72 %	31 %	40 %	135 %	OK	148 %	73 %	105 %	77 %	134 %

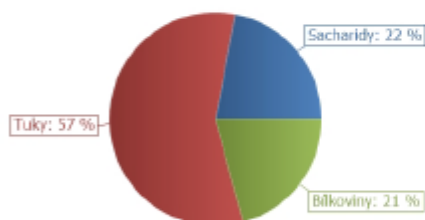
	Železo	Sodík	Draslík	Fosfor	Hořčík
Průměr	10 mg	1087 mg	2594 mg	1416 mg	315 mg
DDD / Cíl	96 %	OK	130 %	202 %	90 %

Hodnoty na kilogram hmotnosti

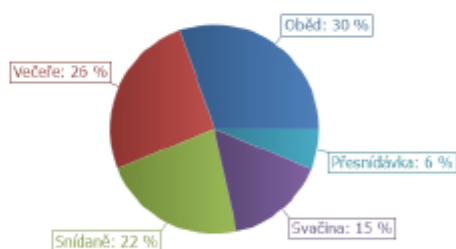
	Hodnoty	Referenční
Bílkoviny na kg	-	0,8 - 1,5 g/kg
Energie na kg	-	25 - 35 kcal/kg

Rozložení energie

*1g S/4 kcal, 1g T/9 kcal, 1g B/4 kcal*



Rozložení energie v jídlech



\* Ostatní zahrnuje alkohol, polyoly, vlákninu a organické kyseliny

Kategorie podle hmotnosti



Kategorie podle energie

