



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

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

## **Vliv rozdílného příjmu omega 3 nenasycených mastných kyselin na lidský organizmus**

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Studijní program: [SPECIALIZACE VE ZDRAVOTNICTVÍ](#)

**Autor:** Drda Josef

**Vedoucí práce:** Mgr. Ing. Simona Šimková

České Budějovice 2021

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „Vliv rozdílného příjmu omega 3 nenasycených mastných kyselin na lidský organizmus“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

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

V Českých Budějovicích dne 11. 8. 2021

.....

### **Poděkování**

Mé poděkování patří Mgr. Ing. Simoně Šimkové za odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi v průběhu zpracování bakalářské práce věnovala. Spoustu věcí mě naučila, se vším mi pomohla a vždy si na mě udělala čas. Děkuji.

# Vliv rozdílného příjmu omega 3 nenasycených mastných kyselin na lidský organizmus

## Abstrakt

Tématem bakalářské práce je „Vliv rozdílného příjmu omega 3 nenasycených mastných kyselin na lidský organizmus.“

Omega 3 patří mezi mastné kyseliny (MK), což jsou takové karboxylové kyseliny, které mají 4–26 uhlíků s různým prostorovým uspořádáním. Mezi rostlinné zdroje omega 3 MK patří oleje, zejména konopný, lněný či sójový, hledat je ale můžeme i v avokádu. Vyskytují se zde jako kyselinu alfa-linolenovou (ALA). V živočišných zdrojích se vyskytují jako kyseliny eikosapentaenová (EPA) a dokosahexaenová (DHA), které najdeme v mořských i sladkovodních rybách a korýších. Výjimku tvoří mořské řasy, které obsahují velké množství EPA a DHA. V posledních letech se významně zkoumá jejich pozitivní vliv na zdraví člověk, nejčastěji na kardiovaskulární a neurologický systém.

Cílem práce je zjistit, jaký je příjem omega 3 MK u lidí v běžné stravě, zda je příjem omega 3 MK z běžné stravy dostatečný a jaký efekt může mít suplementace omega 3 MK na zdraví. Sběr dat byl uskutečněn pomocí kvantitativní výzkumné metody. Respondenti jsou uživateli doplňku BalanceOil. Nejprve jsme se snažili zjistit denní příjem omega 6 MK : omega 3 MK ze stravy. Dále pak vliv suplementace. Celkem jsme získali 23 rozborů krevních testů a 41 odpovědí na dotazník, z nichž 18 zahrnovalo průměrný denní jídelníček. Analýzou získaných dat jsme zjistili, že průměrně lidé z běžného jídelníčku přijmou 251 mg EPA a DHA. Toto množství odpovídá minimálnímu doporučenému příjmu EPA a DHA dle Světové zdravotnické organizace. Avšak výsledný poměr omega 6 MK ku omega 3 MK je nevyhovující, konkrétně 29:1. Pomocí analýzy krevních testů bylo zjištěno, že před suplementací BalanceOil omega 3 MK byl poměr omega 6 ku omega 3 MK 22 : 1, po suplementaci 4,44 : 1. Toto snížení má významný vliv na zdravotní stav uživatelů, nejčastěji při kardiovaskulárních onemocněních.

## Klíčová slova

strava; jídelníček; nenasycené mastné kyseliny; omega 3; ryby.

## **The effect of different intake of omega 3 unsaturated fatty acids on the human body**

### **Abstract**

The topic of my bachelor thesis is “Effects of different intakes of omega 3 unsaturated fatty acids on the human organism.” Omega 3s are fatty acids (FA), which are carboxylic acids that have 4 - 26 carbons with different spatial arrangements. The plants sources of omega 3 FAs includes oils, especially hemp, flax or soy, but they can be also found in avocados. They occur here as alpha- linoleic (ALA) acid. In animal sources occur as eicosapentenoic (EPA) and dokosahexoenic acids (DHA), which can be found in marine and freshwater fish and shellfish. Seaweed is an exception, which contains large amount of EPA a DHA. In recent years, there has been considerable research into their positive effects on human health, most commonly on cardiovascular and neurological systems. The aim of this work is to determine the intake of omega 3 FAs from the normal diet, whether the intake of omega 3 FAs from the normal diet is sufficient and what effect omega 3 FAs supplementation may have on health. Data collection was carried out using a quantitative research method. The respondents are users of the supplement BalanceOil. First we sought to determine the daily intake of omega 6 FAs : omega 3 FAs from the diet and the effect of supplementation. In total, 23 blood tests and 41 questionnaire responses were obtained, 18 of which included average daily diet. By analyzing the data we found on average people from a normal dietary intake of 251 mg of EPA and DHA. This amount corresponds to the minimum recommended intake of EPA and DHA according to the World health organisation. However, the resulting ratio of omega 6 FAs to omega 3 FAs is unsatisfactory, namely 29 : 1. Using analysis of blood tests were found that prior to supplementation with BalanceOil omega 3 FAs was 22 : 1, after supplementation it was 4,44 : 1. This reduction has significant impact on the health status of users, most commonly on cardiovascular diseases.

### **Key word**

diet; menu; omega 3, unsaturated fatty acids, fish

# Obsah

Úvod	8
1 Omega 3 mastné kyseliny	10
1.1 Základní definice, vlastnosti omega 3 mastných kyselin a jejich funkce v těle	10
1.2 Vliv omega 3 mastných kyselin na zdraví	13
1.2.1 Vliv na zdraví v těhotenství a na zdraví dětí	14
1.2.2 Vliv na funkci mozku	14
1.2.3 Vliv na zlepšení kardiovaskulárního systému	15
1.2.4 Vliv na zlepšení astma	16
1.3 Vliv omega 3 na sportovní výkon	16
1.4 Omega 3 index	17
1.4.1 Význam Omega 3 indexu	17
1.4.2 Poměr omega 6 a omega 3 mastných kyselin, doporučený příjem a frekvence konzumace	18
1.4.3 Stanovení Trans indexu	19
1.4.4 Výsledky diagnostiky zdraví pomocí Omega 3 indexu	19
1.5 Zdroje omega 3 mastných kyselin	20
1.6 Hladiny omega 3 mastných kyselin v různých zemích	23
1.7 Suplementace omega 3 mastných kyselin	24
1.8 BalanceTest	26
2 Cíle práce a výzkumné otázky	30
2.1 Cíle práce	30
2.2 Výzkumné otázky	30
3 Metodika	30
3.1 Metodika práce	30
3.2 Výzkumný soubor	31
4 Výsledky	34
4.1 Pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením	
4.1.1 Ukázky jídelníčků	34
4.1.2 Přehled příjmu omega 3 všech respondentů dle jídelníčků	36
4.1.3 Přehled hlavních zdrojů pasivního příjmu omega 3	44

4.1.4 Přehled poměru omega 6 : 3 v krvi dle Balance testu před suplementací omega 3 MK	48
Poměr omega 6 : 3 byl jednak zkoumán z příjmu jedné skupiny, ale také z krve druhé skupiny respondentů. Nejedná se tedy o tytéž respondenty, jejichž jídelníčky byly sestaveny na základě dotazníkového šetření.	48
4.1.5 Shrnutí	49
4.2 Výsledky – Dostatečnost příjmu omega 3 ze stravy	50
4.2.1 Podíl osob v % dle poměru omega 6 : 3 dle jídelníčku	50
4.2.2 Podíl osob v % dle poměru omega 6 : 3 dle příjmu zdrojů a jejich frekvence	54
4.2.3 Podíl osob v % dle poměru omega 6 : 3 v krvi dle Balance testu	56
4.2.4 Shrnutí	56
4.3 Vliv navýšení příjmu omega 3 mastných kyselin na zdraví organismu	58
4.3.1 Přehled poměru omega 6 : 3 v krvi před a po suplementaci	58
4.3.2 Komparace podílu osob v % dle poměru omega 6 : 3 před suplementací a po ní	58
5 Diskuse	<b>62</b>
Závěr	<b>66</b>
Literatura	<b>68</b>
Seznam zkratk	<b>73</b>
Seznam příloh	<b>74</b>
Příloha I.: Jídelníčky – Nutriservis	<b>75</b>

## Úvod

Tato práce se zabývá blahodárným vlivem omega 3 nenasycených mastných kyselin na lidský organizmus a jejich dostatečností v příjmu v našich podmínkách. Omega 3 nenasycené mastné kyseliny mají především protizánětlivé vlastnosti, zlepšují funkci buněk a přispívají k ochraně před civilizačními onemocněními, přispívají k tzv. zdravému stárnutí.

Populace stárne a s dožíváním se vyššího věku souvisí výskyt více chorob u jednotlivců. Očekává se, že do roku 2035 se počet starších lidí, kteří mají nejméně čtyři různé zdravotní potíže (multimorbidita), zdvojnásobí. Očekává se, že mnoho seniorů bude více trpět rakovinou, cukrovkou, demencí a depresí nebo nějakou formou kognitivního postižení. V krátkém období – následujících 14 let by se tak zásadně zvýšil počet lidí, kteří mají omezenou soběstačnost (Ruprich, © 2019a). Využití účinků omega 3 mastných kyselin je tak možnou cestou k eliminaci tohoto vývoje, proto jim je v současnosti věnována velká pozornost.

Omega 3 mastné kyseliny mají také velký přínos pro sportovce. Pomáhají jim stejně jako ostatním v prevenci řady onemocnění, mají ale vliv také na růst svalů, jejich rekonvalescenci, snížení bolestivosti. V dlouhodobém horizontu prodlužují sportovní kariéru.

Teoretická část práce vysvětluje blíže vlastnosti a fungování omega 3 mastných kyselin. Shrnuje poznatky o prokázaných vlivech omega 3 mastných kyselin na zdraví člověka. Objasňuje omega 3 index včetně jeho stanovení, významu a diagnostiky jeho výsledků. Popsány jsou zdroje omega 3 mastných kyselina a možnosti jejich suplementace. V závěru teoretické části je věnován prostor suplementu BalanceOil+ použitému v praktické části práce a využití BalanceTestu.

Praktická část práce obsahuje vlastní analýzu, která zjišťuje, jaký je příjem omega 3 mastných kyselin u lidí v běžné stravě, vyhodnocuje, zda je dostatečný. Dále vyhodnocuje na základě krevních testů, jaký efekt má suplementace omega 3 mastných kyselin na zdraví.

Analýza vychází z předpokladu, že většina respondentů žijících v České republice bude mít v běžné stravě nedostatek omega 3 mastných kyselin, neboť se nacházíme



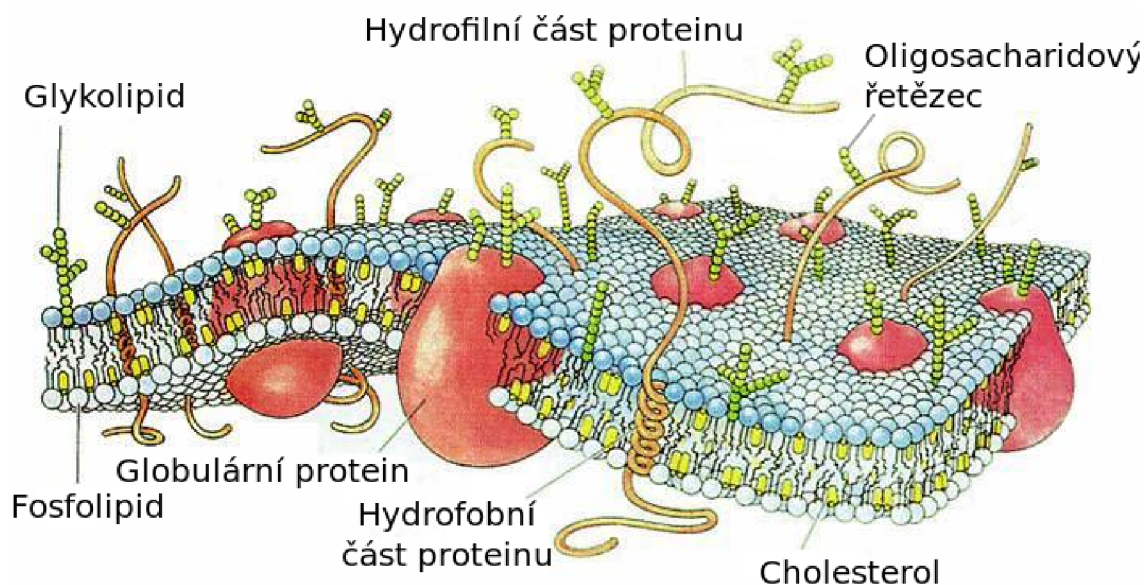
v geografické lokalitě, kde nejsou zdroje omega 3 snadno a často dostupné. Práce se také dotýká tématu běžných zdrojů omega 3 mastných kyselin a frekvence jejich příjmu.

# 1 Omega 3 mastné kyseliny

## 1.1 Základní definice, vlastnosti omega 3 mastných kyselin a jejich funkce v těle

Omega 3 patří mezi mastné kyseliny. Mastné kyseliny jsou takové karboxylové kyseliny, které mají 4–26 uhlíků s různým prostorovým uspořádáním (cis/trans). Cis jsou zdravé

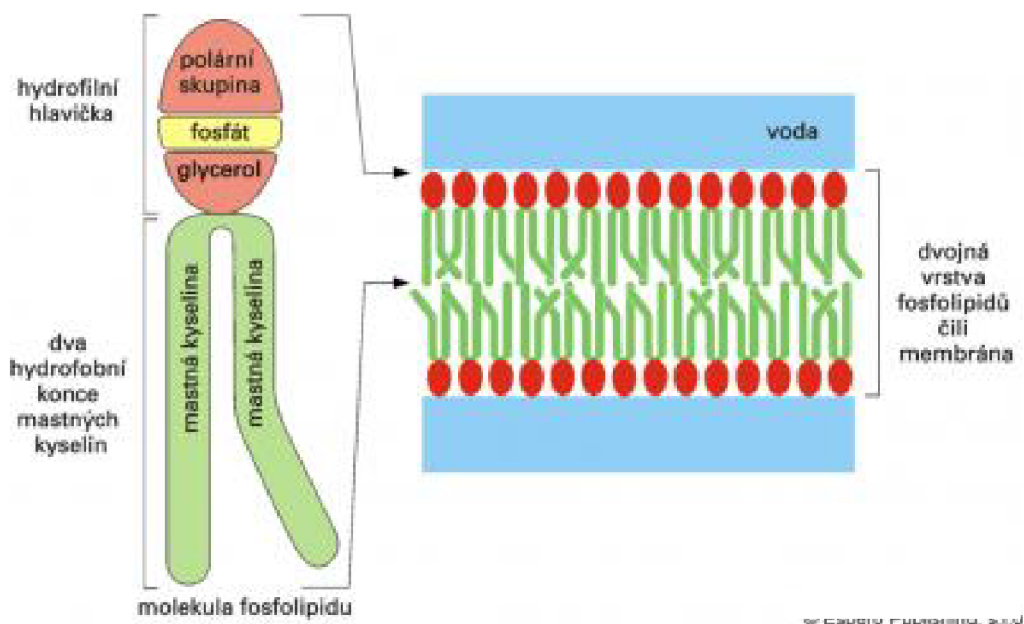
a trans naopak škodlivé. Uhlíky mohou být navzájem spojeny buď jednoduchou, nebo dvojnou vazbou. Dle spojení jsou rozlišovány nasycené (SFA), mono-nenasycené (MUFA) a poly-nenasycené (PUFA) mastné kyseliny. Většina nenasycených mastných kyselin má dvojnou vazbu v cis-konfiguraci. Cis-konfigurace je významná pro prostorové uspořádání molekul **lipidů** v buněčných membránách (Ruprich, © 2019a). Schéma buněčné membrány znázorňuje obrázek č. 1.



**Obrázek 1 Buněčná membrána**

Zdroj: Ruprich, © 2019a, s. 3

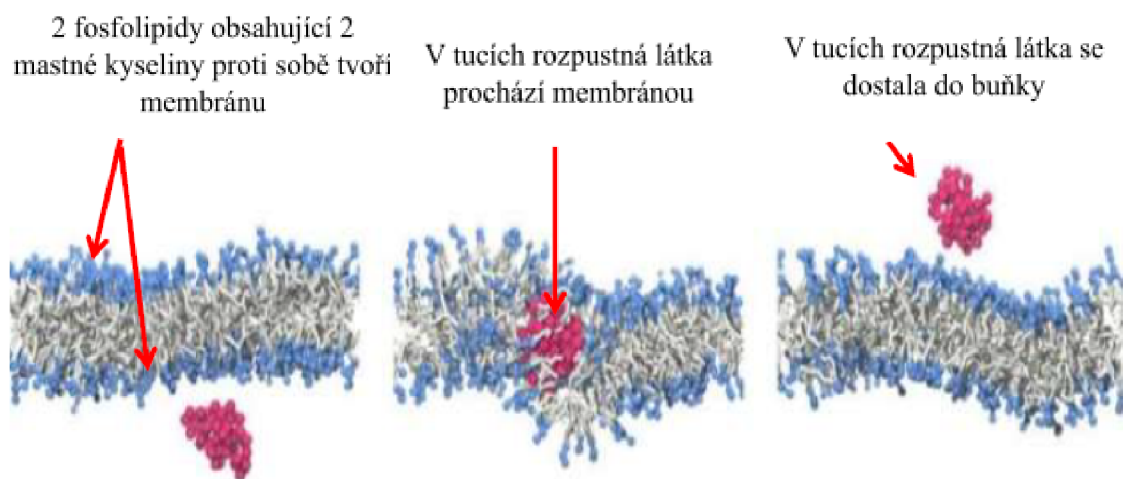
Mastné kyseliny s dvojnými vazbami v cis-konfiguraci zaujímají více prostoru a to způsobuje, že jsou membrány fluidnější (Ruprich, © 2019a), jak znázorňuje obrázek č. 2. *Vě vodném prostředí se hydrofobní konce fosfolipidů seskupují, aby vytěsnily vodu, a vzniká dvojvrstva, kde hydrofilní hlavičky lipidů jsou obráceny k vodnému prostředí* (Ruprich, © 2019a, s. 3).



**Obrázek 2 Lipidová dvojvrstva**

Zdroj: Ruprich, © 2019a, s. 3

Tekutost buněčné membrány je snadnost, s jakou se pohybují lipidy v rovině dvojně vrstvy. Tekutá a dynamická buněčná membrána umožňuje průchod látek rozpustných v tucích přímo přes membránu (Ruprich, © 2019a), jak znázorňuje obrázek č. 3.

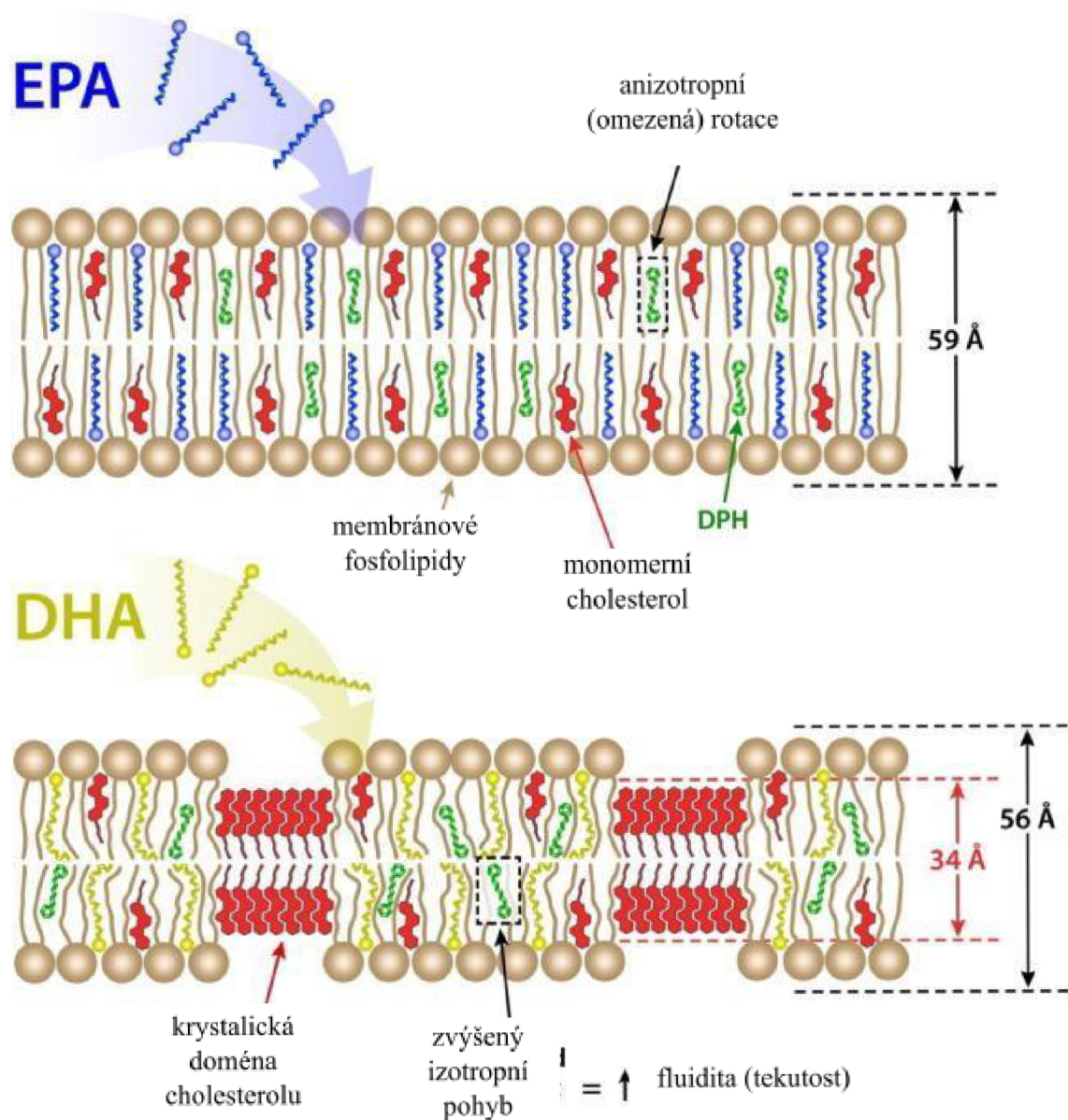


**Obrázek 3 Průchod tuku buněčnou membránou**

Zdroj: Ruprich, © 2019a, s. 4

Omega 3 mastné kyseliny hrají velkou roli v prostupnosti buněčné membrány. Vyšší zastoupení omega 3 mastných kyselin EPA (kyselina eikosapentaenová) + DHA

(kyselina dokosaheptaenová) způsobuje „fluidní membránu“. Membrána se stává lépe propustnou a dochází tak k lepší látkové výměně buněk (Ruprich, © 2019a), jak ukazuje obrázek č. 4.



Vysvětlivky:

EPA - kyselina eikosapentaenová

DHA - kyselina dokosaheptaenová

Omega 3 (EPA + DHA).

**Obrázek 4** Schéma účinků EPA a DHA na strukturní a dynamické vlastnosti buněčné membrány

Zdroj: Mason et al., 2016, s. 3138

## 1.2 Vliv omega 3 mastných kyselin na zdraví

Omega 3 mastné kyseliny se od ostatních tuků liší tím, že nejsou využívány jako zdroj energie pro tělo a neukládají se. Avšak mají důležitou roli v tělesných procesech jako je například srážení krve. Ovlivňují také zánětlivost v těle (Kozubková, © 2020). Omega 3 mají mnoho protizánětlivých vlastností. Mohou tak zlepšovat funkci buněk, které lemují krevní cévy (Ruprich, © 2019c).

Zánět je přirozenou reakcí těla na infekci a zranění (Calder, 2006). Je pro něj charakteristická produkce zánětlivých cytokinů, eikosanoidů a jiných zánětlivých látek (Calder, 2006). Pokud je však nadměrný nebo nevhodný, vede k chronickému zánětu (Kozubková, © 2020) a způsobuje řadu akutních a chronických onemocnění (Calder, 2006).

Zánět je jednou z hlavních příčin nejzávažnějších moderních onemocnění jako jsou metabolický syndrom, Diabetes mellitus, osteoporóza, artróza, artritida, postižení cév (způsobující vysoký krevní tlak, aterosklerózu – kornatění tepen, křečové žíly, hemeroidy), postižení mozku (neurodegenerativní nemoci: Alzheimer, Parkinson), onkologická onemocnění, zrychlené stárnutí, ADHD (Kozubková, © 2020), ale také onemocnění srdce (Russo, 2009), dále také je příčinou těchto zdravotních problémů: rudnutí, otoky, bolesti svalů, chronická bronchitida, sinusitida, záněty prostaty, infekce močového traktu, fibrocystóza prsu atd. (Ruprich, © 2019a). Omega 3 mastné kyseliny tlumí úzkost a deprese, mají význam v těhotenství, zvyšují absorpci vápníku, podporují tvorbu svalstva, jsou nezbytné pro syntézu hormonů a pomáhají snižovat obezitu (Kozubková, © 2020).

Prozánětlivé vlastnosti mají naopak omega 6, které také patří mezi PUFA (poly-nenasycené mastné kyseliny). Nadbytek omega 6 vede ke špatné propustnosti a vstřebatelnosti hormonů a živin jako jsou kyslík, glukóza, vitamíny, minerální látky, a tedy k nedostatečné látkové výměně na buněčné úrovni, špatné detoxikaci, a na rozdíl od omega 3 k prozánětlivému prostředí v buňkách. Projevuje se potížemi při učení, výkyvy nálad, zhoršenou paměť (Kozubková, © 2020).

### 1.2.1 Vliv na zdraví v těhotenství a na zdraví dětí

Je prokázáno, že konzumace ryb s omega 3 v těhotenství je přínosná. Výhody převyšují nad zdravotními riziky. Studií „*The efficacy and safety of omega-3 fatty acids on depressive symptoms in perinatal women: a meta-analysis of randomized placebo-controlled trials*“ byl potvrzen ochranný účinek omega 3, ačkoli není jasné, jak tyto živiny fungují v rámci ochrany. Předpokládá se, že důvodem by mohl být právě protizánětlivý účinek (Zhang et al, 2020 In Ruprich, © 2019a).

Omega 3 mastné kyseliny mají ochranný vliv před perinatálními depresemi. Perinatální deprese je nástup epizody deprese od mírné po těžkou během těhotenství nebo po porodu do jednoho roku po porodu. Byl prokázán významný účinek omega 3 EPA a DHA na mírnou až střední perinatální depresi (Zhang et al., 2020 In Ruprich, © 2019a).

Studií (Zhang et al., 2020 In Ruprich, © 2020a) bylo potvrzeno, že děti s vyššími hladinami omega 3 jsou zdravější. Autoři (Zhang et al., 2020 In Ruprich, © 2020a) podpořili důležitost DHA, zejména v perinatálním období, kdy se DHA přenáší z maminek na děti, pro vývoj mozku a tvorbu sítnice, buď placentou, nebo kojením (Zhang et al., 2020 In Ruprich, © 2020a).

### 1.2.2 Vliv na funkci mozku

Omega 3 mastné kyseliny EPA a DHA mají pozitivní vliv na zdraví mozku. Jsou to základní živiny, které pomáhají budovat strukturu mozku a regulovat jeho funkci (Ruprich, © 2020a). Také pomáhají proti účinkům znečištění ovzduší na mozek. Znečištění ovzduší může nepřímo poškodit mozek. Znečištění ovzduší odpovídá za mnoho milionů předčasných úmrtí osob globálně. Expozice částicím z ovzduší, s průměrem 2,5 mikronu a menším (PM<sub>2,5</sub>) může zvýšit riziko Alzheimerovy choroby, které souvisí s demencí a zrychleným poklesem paměti (Schultz, 2020 In Ruprich, © 2020a). Pozitivní vliv na mozek souvisí s vlivem omega 3 na vznik zánětů. *Omega 3 mastné kyseliny již dříve prokázaly, že ovlivňují záněty, a tak udržují strukturu ve stárnoucích mozcích* (Schultz, 2020 In Ruprich, © 2020a). Omega 3 také snižují poškození mozku olovem a rtutí (Schultz, 2020 In Ruprich, © 2020a).

Hladina omega 3 v krvi nemusí znamenat, *kolik EPA a DHA se nakonec do mozku dostane* (Yassine, 2020 In Ruprich, © 2020a), neboť mozek chrání hematoencefalická bariéra, která z krve propouští pouze určité sloučeniny. Budoucí výzkum by se proto měl zaměřit na ověření, zda dávka 2 gramů omega 3 denně je dostatečná proti

Alzheimerově chorobě nebo by měly být podávány vyšší dávky. Ty by mohly být větší především pro ty osoby, u kterých je známo, že mají rizikové faktory pro tuto nemoc – jsou nositeli genové varianty APOE4. Problém může být ale v tom, že možná tyto osoby mohou mít omezenou schopnost přenášet DHA do mozku na rozdíl od těch, kteří daný gen nemají. Výzkum by se tedy měl zabývat do budoucna touto problematikou (Yassine, 2020 In Ruprich, © 2020a)

Alzheimerova choroba je velkým celosvětovým problémem a vliv omega 3 mastných kyselina na její rozvoj, tak přilákal velké investice do výzkumu. V budoucnu bude výzkum s více než 300 účastníky zkoumat, zda vysoké dávky omega 3 mohou zpomalit kognitivní pokles v nosičích genu APOE4 (Yassine, 2020 In Ruprich, © 2020a). Tato pilotní studie by měla být prvním krokem k mnohem sofistikovanějším výzkumům. Alzheimerova choroba je velmi komplexní multifaktoriální onemocnění. Výsledky studie mohou být klíčem k výzkumu, který odblokuje preventivní opatření týkající se dávek omega 3 EPA a DHA. Spotřebitelé by ale zatím neměli užívat vysoké dávky. Roli omega 3 při prevenci Alzheimerovy potřeby je třeba dále prozkoumat (Yassine, 2020 In Ruprich, © 2020a).

Při současných tendencích k personalizované péči o zdraví, má tento výzkum velký význam. Jako první krok při užívání omega 3 mastných kyselin je třeba vypočítat index omega 3 (jeho výpočet je řešen dále v kapitole 1.4) a zjistit, kolik, pokud vůbec, ještě DHA a EPA člověk potřebuje. Výsledky studie „*Supplements with potential to prevent Alzheimer's affect blood, but less so the brain*“ totiž naznačují, že každý člověk potřebuje odlišné množství omega 3 mastných kyselin v závislosti na životním stylu, stravovacích zvyklostech, genetice, schopnosti absorbovat živiny atd. (Yassine, 2020 In Ruprich, © 2020a).

Obecně ve výzkumu se u jednotlivců využívá jednoduchý krevní test, který měří hladinu EPA a DHA v krvi a na základě kterého je možné stanovit omega 3 index. Cílem je dosáhnout optimálního indexu 8-12 %. Je třeba měřit hladinu omega 3 na začátku a na konci studie tak, aby bylo možné lépe porozumět tomu, při které úrovni omega 3 je dosahováno nejlepších výsledků (Ruprich, © 2020a).

### **1.2.3 Vliv na zlepšení kardiovaskulárního systému**

Omega 3 mastné kyseliny mají pozitivní vliv na kardiovaskulární systém. Účinky byly prokázány řadou studií. Např. studie DART (Burr et al, 1989 In Vrablík, 2007)

sledovala po dva roky 2033 mužů po akutním infarktu myokardu. Tito muži byli náhodně rozděleni na dvě skupiny. Jedna skupina zvýšila příjem omega 3 z ryb přibližně na 900 mg denně a druhá zůstala beze změny. V intervenované skupině poklesla mortalita o 29 %

a incidence reinfarktu o 32 % ve srovnání s kontrolní skupinou (Burr et al, 1989 In Vrablík, 2007). Ve studii GISSI-Prevenzione bylo sledováno 11 323 osob s anamnézou infarktu myokardu. Jedné skupině byly podávány omega 3 mastné kyseliny (0,85 g) a druhé placebo. Po 3,5 letech sledování bylo ve skupině léčené rybími oleji pozorováno významné snížení celkové a kardiovaskulární mortality i počtu kardiovaskulárních příhod. Příznivé ovlivnění bylo patrné už po 3 měsících léčby (Vrablík, 2007).

#### **1.2.4 Vliv na zlepšení astma**

Vyšší hladina omega 3 mastných kyselin v krvi může být spojena s lepší kontrolou astmatu a nižšími dávkami léků (Ruprich, © 2021). Nálezy studie ukazují, že při hodnotách omega 3 indexu 8 % a více se může zlepšit terapeutický benefit u astmatiků (Stoodley, 2020).

### **1.3 Vliv omega 3 na sportovní výkon**

Omega 3 mastné kyseliny prospívají sportovcům tím, že snižují bolest svalů a otoky a zvyšují tím rozsah pohybu po zátěžovém cvičení. Studie s ragbyovými hráči Rugby Union dospěla k závěru, že přidání rybího oleje do bílkovinného doplňku významně snížilo únavu i bolest svalů (Black, et al., 2018). Studie prokázala, že suplementace omega 3 mastných kyselin může snížit bolest svalů a udržovat jejich funkci po excentrickém poškození svalů vyvolaném cvičením. Cílem této terénní studie bylo zjistit účinnost konzumace doplňku na bázi bílkovin. Doplněk obsahoval 1546 mg omega 3 polynenasycených mastných kyselin (PUFA) (551 mg kyseliny eikosapentaenové (EPA) a 551 mg kyseliny dokosaheptaenové (DHA)). Byl podáván dvakrát denně. Zkoumán byl vliv na bolest svalů, vliv na výkon a vliv na psychickou pohodu. Studie se zúčastnilo 20 profesionálních hráčů Rugby Union a trvala 5 týdnů předsezónního tréninku. Od 20. dne byl pozorován mírný příznivý účinek na bolest svalů a na únavu. Snížení bolesti svalů mělo praktický dopad na lepší zachování výbušné síly (Black, et al., 2018).



Omega 3 mastné kyseliny podporují růst svalů. Tělo zpracovává protein, který svaly potřebují pro růst a funkčnost. Tento proces se nazývá syntéza bílkovin a omega 3 mastné kyseliny jí pomáhají (Ruprich, © 2020c).

Omega 3 mastné kyseliny mají pro sportovce ale i další přínosy. Posilují imunitu a v důsledku toho mají sportovci menší absence a více tréninku. Omega 3 mastné kyseliny přispívají také k rychlejší regeneraci po tréninku, ale i po zranění. Přispívají k větší kapacitě plic, což má dopady na zvýšení vytrvalosti a kondice. Prospívají spánku a více energie znamená vyšší výkonnost. Také zlepšují soustředění. Fungují jako prevence proti civilizačním chorobám, neboť prospívají kostem, kloubům, chrupávkám, svalům, šlachám, tedy působí proti opotřebením. Celkově mají omega 3 mastné kyseliny pozitivní vliv na zdravotní stav sportovců a pomáhají tak k prodloužení aktivní sportovní kariéry (Kravec, 2020).

#### **1.4 Omega 3 index**

Omega 3 index uvádí, jaké množství omega 3 nenasycených mastných kyselin jedinec má v krvi a jak je těmito nenasycenými mastnými kyselinami chráněn vůči řadě nemocí. Ruprich (© 2019a) uvádí, že s jeho hodnotami souvisí vícečetná onemocnění u jedince.

##### **1.4.1 Význam Omega 3 indexu**

Význam omega 3 indexu spočítá v tom, že byla prokázána souvislost mezi vyššími hladinami omega 3, tj. EPA, DPA a DHA v krvi a tzv. zdravým stárnutím. Omega 3 mastné kyseliny jsou potřeba v dostatečném množství v průběhu celého života. Patří mezi základní komponenty primární prevence ve výživě. Studie Red blood cell polyunsaturated fatty acids and mortality in the Women's Health Initiative Memory Study potvrdila, že lidé s vyššími hodnotami omega 3 indexu žijí déle. Výzkum se v minulosti zaměřil na úroveň omega 3 indexu u více než 6 500 žen po menopauze (ve věku 65–80 let). Jednalo se o velkou prospektivní kohortovou studii, která sledovala zdravotní výsledky žen déle než 20 let. Ve srovnání s ženami s nízkým omega 3 indexem (<4%) měly ženy s optimálními hodnotami indexu (> 8%) o 31 % nižší riziko úmrtí (srdeční infarkt, mrtvice, rakovina atd.), což vede k závěru, že pokud je omega 3 index v rozmezí (8-12 %), může to souviset se zdravějším a delším životem (Harris et al, 2017).

Nízký omega 3 index je spojován s rizikem náhlé srdeční smrti, akutního koronárního syndromu, ztráty kognitivních funkcí, demence, stárnutí buněk, depresí, onemocnění očí (suchost) (Ruprich, © 2019a).

#### **1.4.2 Poměr omega 6 a omega 3 mastných kyselin, doporučený příjem a frekvence konzumace**

Člověk potřebuje mastné kyseliny omega 3, ale i omega 6. Důležitý je jejich poměr (Kozubková, © 2020). Nadbytek omega 6 mastných kyselin signalizuje možné prozánětlivé prostředí v organismu. Poměr příjmu omega 6 a omega 3 mastných kyselin dietou byl historicky přibližně 2 : 1. V současnosti vede naše stravování často až k 10x vyšší převaze omega 6 mastných kyselin z obilovin a některých rostlinných olejů. Odpovídá tomu i složení krmiva pro zvířata (Ruprich, © 2019a). Ideální poměr je 3:1 (Kozubková, © 2020).

>8	5 - 8	1 - 5
<b>Dieta obsahuje nadbytek omega 6 MK. Je více pro-zánětlivá.</b>	<b>Dieta obsahuje zvýšené množství omega 6 MK. Není ideální z hlediska prevence zánětů.</b>	<b>Dieta obsahuje výhodný poměr omega 6 a omega 3 MK z hlediska prevence</b>

#### **Obrázek 5 Poměr Omega 6 a Omega 3 mastných kyselin**

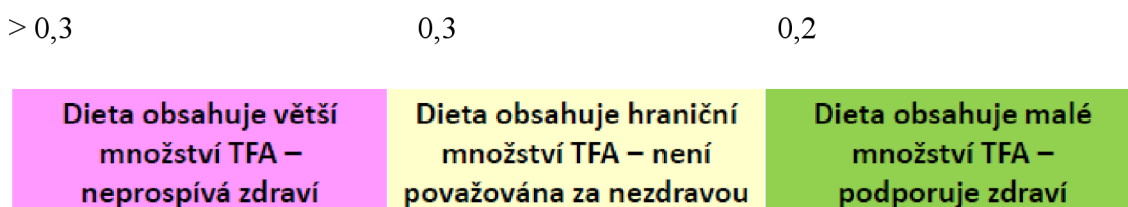
Zdroj: Ruprich, © 2019a, s. 9

Obr. 5 prezentuje limity poměru omega 6 : omega 3.

Nestačí však jen docílit poměru snížením omega 6, ale je třeba mít dostatečný příjem omega 3 (Kozubková, © 2020). Jako dostatečný příjem omega 3 uvádí Světová zdravotnická organizace (WHO) 250 mg/den pro muže a ženy a 300 mg/den pro těhotné a kojící ženy (WHO, 2008). Americká kardiologická asociace (American Heart Association) doporučuje konzumaci ryb 2 x týdně (American Heart Association, © 2017).

### 1.4.3 Stanovení Trans indexu

Další možností vyhodnocení kvality tuků v dietě je pomocí Trans indexu. Trans tuky představují závažná zdravotní rizika. Index je závislý na poměrech mezi sumou TFA a sumou všech mastných kyselin. Není přímo závislý (nekoreluje) s omega 3 indexem. Výborný výsledek v % by měl být nižší než 0,2, jak ukazuje obr. 6. Hodnota do 0,3 je přijatelná (Ruprich, © 2019a).



**Obrázek 6 Hodnoty Trans indexu**

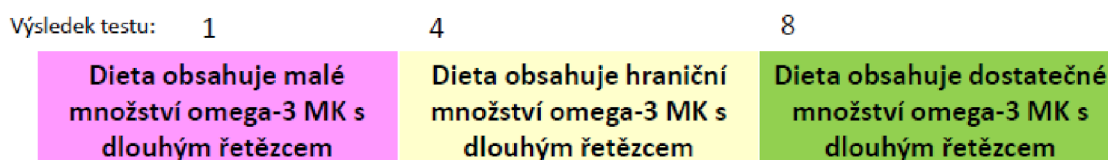
Zdroj: Ruprich, © 2019a, s. 10

### 1.4.4 Výsledky diagnostiky zdraví pomocí Omega 3 indexu

Výsledky diagnostiky zdraví pomocí Omega 3 indexu poskytují informace o hodnotě omega 3 indexu, poměru omega 6 : omega 3 mastných kyselin, hodnotě Trans indexu, fluiditě buněčných membrán, rovnováze tvorby lokálních hormonů, tvorbě kyseliny arachidonové

a o Wellness (pohodové) dietě (Ruprich, © 2019a).

Stanovení Omega 3 indexu přináší informace o poměru sumy omega 3 mastných kyselin vůči všem mastným kyselinám v krvi. Tento poměr rozhoduje o zdravotní funkčnosti buněčných membrán. Omega 3 index popisuje poměr sumy kyselin eikosapentaenové (EPA), dokosapentaenové (DPA), dokosahexaenové (DHA) vůči sumě všech významných mastných kyselin. Hodnota větší než 8 je výborná, hodnota větší než 4 je hraniční, pod 4 je nedostatečná, jak ukazuje obr. 7 (Ruprich, © 2019a).



**Obrázek 7 Diagnostika zdraví pomocí Omega 3 indexu**

Zdroj: Ruprich, © 2019a, s. 8

### **1.5 Zdroje omega 3 mastných kyselin**

Omega 3 mastné kyseliny obsahuje hlavně tučné ryby, jako je losos, sardinky a makrely (Ruprich, © 2019c). Dalšími rybami, obsahujícími velké množství omega 3, jsou pstruh, sled', tuňák, vlkouš obecný, platýs. Zdrojem omega 3 jsou také mořské řasy a mořské plody, dále z živočišných produktů domácí vejce, maso a mléko ze zvířat krmených vhodným krmivem (Kozubková, © 2020). Z rostlinných zdrojů jsou kromě oliv a oleje z nich (Ruprich, © 2019c) významným zdrojem také lněná semínka, chia semínka, konopná semínka a oleje z těchto semínek (Kozubková, © 2020) a řepkový olej z moderních odrůd (Ruprich, © 2019c). Dále omega 3 obsahují také vlašské ořechy (Kozubková, © 2020). Zdrojem omega 3 je také olivový olej (Zima, © 2021).

Hlavní zdroje omega 3 a její obsah ve 100 g potraviny uvádí tab. 1.

**Tabulka 1 Obsah omega-3 kyselin v rybách a korýších v gramech na 100 g potraviny**

Potravina	g
losos, tepelně upravený, uzený	1,8
ančovička, konzervovaná v oleji, odceděná	1,7
sardinka s kostmi, konzervovaná v přetlaku	1,4
nakládaný atlantický sled'	1,2
atlantická makrela tepelně upravená, uzená	1,0
pstruh duhový, tepelně upravený, uzený	1,0
mečoun obecný, tepelně upravený, uzený	0,7
tuňák bílý konzervovaný ve vodě, odceděný	0,7
atlantské poloku, tepelně upravený, uzený	0,5
platýsy ryby (platýs, kambala, solea), tepelně upravené	0,4
atlantický halibut, tepelně upravený, uzený	0,4
treska skvrnitá	0,2
treska obecná	0,1
štítenka, tepelně upravená, vařená	0,7
ústřice divoká, tepelně upravená, uzená	0,5
hřebenatky, různé druhy, tepelně upravené, uzené	0,3
pošvice, různé druhy, tepelně upravené, vařené	0,2
garnáti, různé druhy, tepelně upravené, vařené	0,3

Zdroj: Výživová referenční databáze USDA In Zima, © 2021

Mořské řasy (např. druh Spirulina, často využívaná v suplementech) ve 100 g sušiny obsahují 0,823 g omega 3 (USDA, © 2021). Mají tedy vyšší obsah než např. bílý tuňák nebo mečoun obecný.

Zdrojem omega 3 jsou také vejce. Vejce ve 100 g obsahují 0,094 g omega 3 mastných kyselin (USDA, © 2021), avšak jejich využitelnost z kyseliny alfa lipoové (ALA) je malá a vejce je hlavně zdrojem omega 6.

K dosažení vyváženého poměru omega 6 : 3 nestačí jen zvýšit množství omega 3, ale také je nutné snížit příjem omega 6. Je třeba se vyhnout potravinám s vysokým obsahem omega 6, mezi které patří slunečnicový olej, kukuřičný olej, sójový olej. Nízký podíl omega 6 mají naopak máslo (Ghí), kokosový olej, vepřové sádlo, palmový olej, olivový olej (Kozubková, © 2020).

U masa má vliv na množství omega 6 či omega 3 to, čím jsou zvířata krmena. Co zvíře konzumuje, se projevuje na jeho tuku. Pokud krmivo obsahuje sóju a kukuřici, bude mít maso vysoký obsah omega 6 (Ponnampalam et al, 2006), pokud je ale krmeno trávou, bude mít maso vysoký obsah omega 3 (Daley, 2010).

Potraviny tedy neobsahují vždy pouze jeden druh mastných kyselin, ale obvykle jejich kombinaci v různém poměru. Následující tab. 2 prezentuje poměr omega 6 a omega 3 ve vybraných potravinách.

**Tabulka 2 Obsah nenasycených mastných kyselin v gramech**

<b><i>1 polévková lžíce oleje (15g) obsahuje:</i></b>	<b><i>omega-6</i></b>	<b><i>omega-3</i></b>
Lněný olej	1,6	6,6
Olivový olej	1,2	0,13
Slunečnicový olej	1,5	0,2
Řepkový olej	3,5	1,5
Ořechový olej	7,6	1,4
Sójový olej	7	1
<b><i>Semínka - 2 polev. lžíce (20g) obsahují:</i></b>	<b><i>omega-6</i></b>	<b><i>omega-3</i></b>
Lněné semínka	0,8	3,2
Vlašské ořechy	5,4	1
<b><i>Různé potraviny - 100g obsahuje:</i></b>	<b><i>omega-6</i></b>	<b><i>omega-3</i></b>
Vařená sója, 1 šálek (100 g)	7,8	1,1
Tofu, poloměkklé, 1 šálek (100 g)	10	1,4
Tofu, měkké, 1 šálek (100 g)	5,8	0,8
Sójové mléko 1 šálek (100 g)	2,9	0,4
Bobulovité ovoce 1 šálek (100 g)	0,2	0,2

Zdroj: Výživová referenční databáze USDA In Zima, © 2021

Olivový olej obsahuje pouze 1 % omega 3 mastných kyselin (Zima, © 2021). Z tabulky č. 2 je patrné, že olivový olej obsahuje méně omega 3 mastných kyselin než omega 6. Poměr je tedy nepříznivý, avšak, jak uvádí Zima (© 2020) *z rostlinných olejů je nejvhodnější ke konzumaci, protože má vysoký obsah mononenasycené olejové kyseliny (až 75 %), která má neutrální účinek na syntézu eikosanoidů, zánětlivých faktorů. Tělo nedokáže z kyseliny olejové vytvářet zánětlivé tkáňové faktory – leukotrieny. Panensky lisovaný (typický žluto – zelenou barvou) navíc obsahuje antioxidantně působící flavonoidy a přirozené vitamíny.* Nelze se tedy spoléhat pouze na poměr omega 6 : 3, ale ve vybraných případech je třeba zkoumat celkový efekt potraviny na organizmus.

Z tabulky 2 je také patrné, že výhodný poměr omega 3 a omega 6 má lněný olej.

Naopak řepkový a slunečnicový olej obsahují vysoký obsah nenasycených omega 6 kyselin a nižší obsah neutrální působící mononenasycených olejové kyseliny. Jsou proto vydatnými zdroji prozánětlivých tuků, jak uvádí též Zima (© 2020).

Ke konzumaci je výhodnější olej řepkový, protože má výhodnější poměr omega 6 : 3 než olej slunečnicový. Dá se proto označit za vhodnější alternativu k využití než olej slunečnicový (Zlatohlávek, 2019).

Omega 3 se skládá z EPA a DHA. Jejich zdrojem je také ALA (kyselina alfa-linoleová), obsažené v rostlinných olejích. Je ale důležité je upozornit, že z ALA, jejich prekurzoru, se na EPA a DHA přemění maximálně 4–10 % z ALA (Zlatohlávek, 2019).

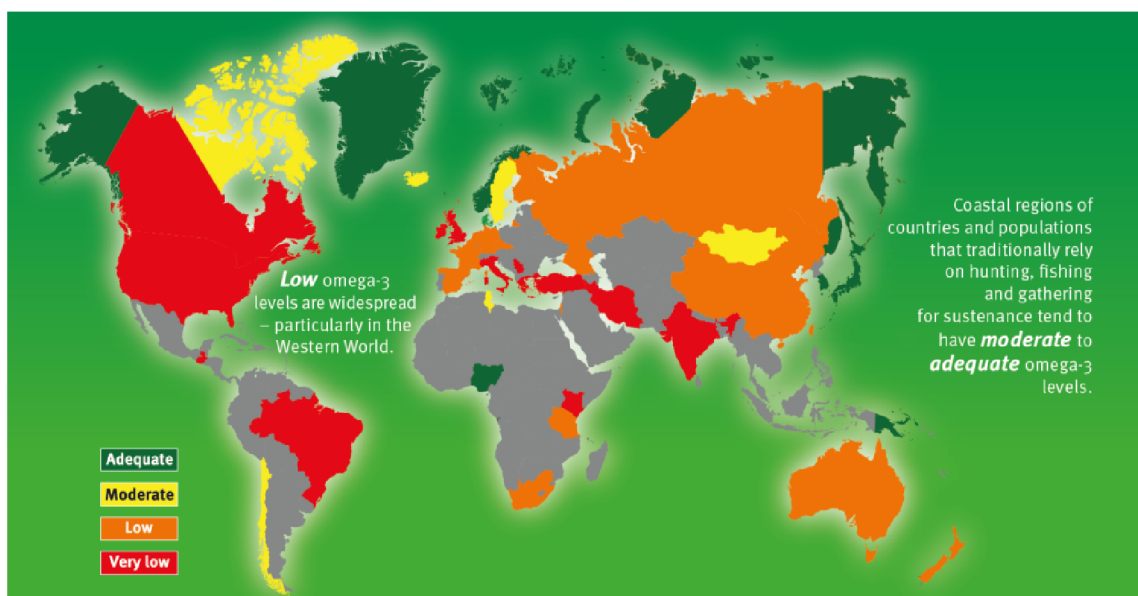
### 1.6 Hladiny omega 3 mastných kyselin v různých zemích

Vzhledem k tomu, že hlavním zdrojem omega 3 mastných kyselin jsou olivy a tučné mořské ryby, je zřejmé, že běžná hladina omega 3 mastných kyselin je v jednotlivých regionech odlišná – v závislosti na tamní převažující dietě.

S cílem monitorovat úroveň omega 3 mastných kyselin (EPA a DHA) v krvi jsou systematicky realizovány studie. Na jejich základě byla vytvořena následující mapa světa. Regiony s vysokou úrovní EPA a DHA v krvi ( $> 8 \%$ ) zahrnují oblast Japonského moře, Skandinávii a oblasti s domorodou populací nebo populací, která není plně adaptována na západní stravovací zvyky. Velmi nízká úroveň omega 3 mastných kyselin (EPA

a DHA) v krvi ( $\leq 4 \%$ ) byla pozorována v severní Americe, střední a jižní Americe, Evropě, Středním východě, jihovýchodní Asii a Africe (Stark et al, 2016).

Zóny dle průměrných hodnot uvádí obr. 8.



Obrázek 8 Hladina omega 3 mastných kyselin v regionech

(meg-3.com In Ruprich, © 2019b)

Průměrný poměr omega 6 : 3 je 12 : 1 pro Evropu a 23 : 1 pro USA (Kozubková, © 2020).

### 1.7 Suplementace omega 3 mastných kyselin

V regionech, kde lokální zdroje stravy neposkytují dostatek omega 3 mastných kyselin, je možné nedostatek řešit suplementací v podobě doplňků stravy. Ve výzkumu v této práci je jako suplementace použit výrobek značky ZinzinoBalanceOil, konkrétně BalanceOil+. Zde jsou proto popsány charakteristiky tohoto suplementu.

V suplementech omega 3 se běžně používá jen vitamin E. Vybraný suplement je výjimečný tím, že přidáním omega 9 s vysokým obsahem polyfenolů, je u něj zvýšena využitelnost omega 3 a současně je zvýšena jeho životnost. Tato kombinace sloučenin odpovídá tomu, jak se omega 3 vyskytuje přirozeně ve stravě.

Problémem výroby suplementů je, že všechny tuky a oleje jsou náchylné k oxidaci. Rychlost oxidace však závisí na stupni nenasycení mastných kyselin v tuku nebo oleji a přítomnosti antioxidantů. Dalšími faktory, které ovlivňují oxidaci, jsou vysoká teplota, kyslík a světlo. Relativní odolnost tuků nebo olejů vůči oxidaci je možné určit pomocí stanovení Indexu oxidační stability. Analýzu Indexu oxidační stability lze použít při komparaci různých olejů nebo k určení doby jejich trvanlivosti a prognózování účinnosti antioxidantů. Stanovení indexu se realizuje tak, že látka prochází vzduchem s teplotou

70–110 ° C. Vzduch a teplota napomáhají rychlé degradaci triglyceridů na těkavé organické kyseliny. Proud vzduchu vypláchne těkavé kyseliny z oleje do kapaliny obsahující vodu, ve které jsou kyseliny solubilizované. Kyseliny rozpuštěné ve vodném roztoku se odštěpí na ionty. Tímto způsobem mění vodivost vody. Rychlý nárůst vodivosti odpovídá bodu indukce, který způsobuje oxidační selhání vzorku. Průměrný čas v hodinách do indukčního bodu je hodnotou Indexu oxidační stability (Kravec, 2020).

Vybraný suplement BalanceOil+ je složen z rybího oleje a extra panenského olivového oleje bohatého na polyfenoly, které působí jako silné antioxidanty. Tato kombinace vede k vynikající stabilitě. K dosažení bodu indukce je třeba působení teploty 70 ° C po dobu okolo 35 hodin. Např. krillový olej s přírodním astaxantinem dosáhl bodu indukce přibližně po 1 hodině. Omega 3 (EPA + DHA) s přidáním tokoferoly jako



antioxidantem oxiduje po cca 9 hodinách. Olej z tresčích jater s tokoferoly přidanými jako antioxidant dosahuje bodu indukce po 16 hodinách. Kombinace rybího tuku s extra panenským olivovým olejem bohatým na polyfenoly prokazuje ochranné účinky polyfenolů na rybí tuk (Kravec, 2020).

Rybí olej pro výrobu BalanceOil+ je získáván z volně žijících drobných ryb. Extra panenský olivový olej, který je druhou složkou, je vyráběn za studena. Olivový olej poskytuje vysoké dávky kyseliny omega 9 a antioxidantů. Polyfenoly z olivového oleje přispívají

k ochraně krevních lipidů před oxidačním stresem. Suplement dále obsahuje vitamín D3. Očekávaný účinek tohoto suplementu je úprava mastných kyselin omega 6 : 3 v těle na poměr 3 : 1 během 120 dnů (Zinzino, © 2020a). Nutriční složení prezentuje tab. 1.

**Tabulka 3 Složení a nutriční hodnota BalanceOil+**

Nutriční hodnota v obsah v:	7,5 ml	12 ml
Rybí tuk	4142 mg	6627 mg
Mastné kyseliny omega 3	1549 mg	2478 mg
z toho EPA	802 mg	1283 mg
z toho DHA	427 mg	683 mg
Olivový olej	2557 mg	4092 mg
z toho kyselina olejová (omega 9)	1918 mg	3069 mg
z toho polyfenoly	2,2 mg	3,5 mg
Vitamin D <sub>3</sub>	12,6 μ	
(250 % RV)		20 μ
(400 % RV)		
<i>RV = referenční hodnota</i>		

Zdroj: Zinzino, © 2020a

Výrobce certifikované laboratoře analyzují výsledky testování na přítomnost jedenácti mastných kyselin v krvi metodou suché krevní kapky. Výsledkem testování je celosvětově největší databáze tohoto druhu (Zinzino, © 2020a).

### 1.8 BalanceTest

Pro analýzu mastných kyselin v krvi je možné použít BalanceTest dodávaný výrobcem suplementu BalanceOil+ společností Zinzino. BalanceTest je určen pro sebetestování. Jedná se o jednoduchý test umožňující analýzu obsažených mastných kyselin prováděnou s využitím techniky suché krevní kapky (DBS) na základě odebrání kapilární krve z prstu. Jak uvádí výrobce, bylo vědecky prokázáno, že technika DBS je stejně přesná jako analýza provedená ze vzorku žilní krve. K analýze suché krevní kapky (DBS) je třeba jen kapka krve ze špičky prstu umístěná na filtrační papír Whatman®. Odebrání kapilární krve trvá necelou minutu. Analýzu zajišťují služby VITAS v Norsku. Stanovují procentuální obsah 11 mastných kyselin, které dohromady představují přibližně 98 % veškerých mastných kyselin v krvi. Zjištěné hodnoty odpovídají stravě jedince v období posledních 120 dnů před odběrem, neboť tato doba je dobou životnosti červených krvinek. Výsledek testu je možné získat za 10 až 20 dní na webových stránkách zinzinotest.com. Výhodou testu je, že je snadno proveditelný, měří 11 mastných kyselin v krvi a poskytuje tak údaje o rovnováze omega 6 : 3 (Zinzino, © 2020).

Test měří obsah těchto mastných kyselin:

- palmitová kyselina, C16:0,
- nasycené tuky Stearová kyselina, C18:0,
- nasycené tuky Olejová kyselina, C18:1,
- omega 9 Linolová kyselina, C18:2,
- omega 6 Alfa-linolenová kyselina, C18:3,
- omega 3 Gama-linolenová kyselina, C18:3,
- omega 6 Dihomo-gama-linolenová kyselina, C20:3,
- omega 6 Arachidonová kyselina (AA), C20:4,
- omega 6 Eikosapentaenová kyselina (EPA), C20:5,
- omega 3 Dokosapentaenová kyselina (DPA), C22:5,
- omega 3 Dokosahexaenová kyselina (DHA), C22:6, omega 3 (Zinzino, © 2020).

Hodnocení výsledku testu je vypočítáno následovně: množství 11 mastných kyselin a jejich celkový součet je považován za 100 %. K výpočtu jednotlivých zdravotních ukazatelů uvedených dále je použito 7 mastných kyselin. Pro tuto práci je významné stanovení poměru omega 3 a omega 6.

Pro analyzované množství každé z těchto 7 mastných kyselin je vypočítán procentuální podíl z celkových 100 %:

1. omega 3 eikosapentaenová kyselina (EPA),
2. omega 3 dokosahexaenová kyselina (DHA),
3. omega 3 dokosapentaenová kyselina (DPA),
4. omega 6 arachidonová kyselina (AA),
5. omega 6 dihomogama-linolenová kyselina (DGLA),
6. nasycené tuky, kyselina palmitová (PA),
7. nasycené tuky, kyselina stearová (SA) (Zinzino, © 2020).

Z těchto parametrů jsou spočítány následující ukazatele:

### **Ochranná hodnota**

Nejdříve jsou vypočteny tyto tři zdravotní ukazatele:

1. Hodnota omega 6 je vypočtena:  
$$(DGLA+AA) * 100 / (DGLA+AA+EPA+DPA+DHA).$$
2. Hodnota omega 3 je součtem EPA+DHA.

3. Hodnotu rovnováhy lze vypočítat jako omega 6 (AA) / omega 3 (EPA).

Hodnota každého zdravotního ukazatele má stejnou váhu ve druhém výpočtu a je jí přidělena hodnota mezi 0 a 100. Ta je poté vydělena 3. Výsledkem je ukazatel Ochranná hodnota. Ideální hodnota tohoto ukazatele je nad 90. Výsledek informuje výhradě o ochranné úrovni mastné kyseliny. Nevypovídá o zdravotním stavu jedince. Je třeba uvést, že hodnoty EPA a DHA mají velký dopad na všechny výpočty a v případě, že jsou podíly hladiny EPA a DHA malé, tak výsledek Ochranné hodnoty je zpravidla velmi nízký či nulový (Zinzino, © 2020).

### **Index omega 3**

Index omega 3 je souhrnem procentuálních hodnot pro dvě „mořské“ mastné kyseliny omega 3, EPA a DHA. *Ideální kombinovaná úroveň je nejméně 8 %, ale žádoucí jsou vyšší hodnoty, například 10 %. Mastné kyseliny omega 3 jsou přínosné v mnoha ohledech, neboť jsou základním stavebním materiálem buněk. EPA převládá v krvi, svalech a tkáních, zatímco DHA převažuje v mozku, spermatu a očích* (Zinzino, © 2020).

### **Rovnováha omega 6 : 3**

Poměr omega 6 : 3 se vypočítá vydělením procentuální hodnoty AA procentuální hodnotou EPA (AA/EPA). To je poté vyjádřeno v Hodnotě rovnováhy, například 3 : 1. Poměr omega 6 : omega 3 v těle by měl být nižší než 3 : 1. Je-li tento poměr vyšší než 3 : 1, doporučuje se změnit stravu (Zinzino, © 2020).

### **Fluidita buněčné membrány**

Ukazatel fluidita buněčné membrány se získá vydělením procentuální hodnoty dvou nasycených tuků procentuální hodnotou dvou omega 3 kyselin. Hodnota fluidity je tedy definována jako (PA+SA) / (EPA+DHA). Výsledek je vyjádřen jako index fluidity, například 3 : 1. Výsledek nižší než 4 : 1 znamená dostatečnou fluidita buněčných membrán (Zinzino, © 2020). *Čím nasycenější tuky v membráně jsou, tím tužší tato membrána je. A naopak, čím více jsou tuky v membráně polynenasycené, tím je membrána fluidnější. Složení buněčné membrány a strukturální architektura jsou rozhodující pro zdraví buněk, a tedy i těla. Na jednu stranu musí být membrána dostatečně pevná, aby zajistila zdravou buněčnou strukturální architekturu. Na druhou stranu musí být membrána dostatečně fluidní a propustná, aby umožnila přísun živin a odvod odpadních látek* (Zinzino, © 2020).

### **Duševní síla**

Ukazatel Duševní síla se stanovuje jako podíl procentuální hodnoty AA a součtu procentuálních hodnot EPA a DHA, tj. hodnota Duševní síly =  $AA / (EPA+DHA)$ . Výsledek je vyjádřen poměrem, například 1 : 1. Pro rovnoměrné zásobování mozku a nervové soustavy mastnými kyselinami omega 6 a omega 3 by hodnota ukazatele Duševní síla měla být nižší než 1 : 1. Kognitivní výkon roste úměrně zvyšováním spotřeby „mořských“ omega 3 kyselin EPA a DHA (Zinzino, © 2020).

### **Index AA**

Index kyseliny arachidonové (AA) neboli Index AA prezentuje hodnotu omega 6 mastné kyseliny arachidonové (AA) jako procentuální podíl z celkově naměřených mastných kyselin. Průměrné hodnoty by měly být v rozmezí 6,5 až 9,5 %. Optimální hodnota je 8,3 %. Kyselina arachidonová (AA) je pro lidské tělo nejdůležitější omega 6 mastnou kyselinou (Zinzino, © 2020). *Kyseliny omega 6 vyvolávají v tělesných tkáních produkci lokálních hormonů (například prostaglandinů, tromboxanů a leukotrienů) a tato kyselina je výchozím bodem produkce zmíněných hormonů, jejichž funkce jsou různé. Nicméně, jejich hlavní společnou funkcí je ochrana lidského těla před poškozením, a to omezením šíření infekce či následků poranění (Zinzino, © 2020).*

## 2 Cíle práce a výzkumné otázky

Výzkumná část bakalářské práce je zaměřena na vyhodnocení příjmu omega 3 v ČR a jeho dostatečnost.

### 2.1 Cíle práce

Byly stanoveny tři cíle, zjistit

1. jaký je příjem omega 3 mastných kyselin u lidí v běžné stravě
2. zda je příjem omega 3 mastných kyselin z běžné stravy dostatečný
3. jaký efekt může mít suplementace omega 3 mastných kyselin na zdraví.

Na základě stanovených cílů byly vytvořeny výzkumné otázky.

### 2.2 Výzkumné otázky

1. Jak vysoký byl pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením?
2. Byl pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením dostatečný? (*Tzn., konzumují lidé v našich oblastech dostatečný příjem omega 3 ze stravy?*)
3. Jak navýšení příjmu omega 3 mastných kyselin ovlivnilo zdraví organismu?

## 3 Metodika

Výzkum je tvořen dvěma dílčími výzkumy: Balance testy a dotazníkovým šetřením. Výzkumy vedou k zodpovězení stanovených výzkumných otázek a mají **následující cíle**. Vyznačena je vždy výzkumná otázka, ke které se vztahují:

### 3.1 Metodika práce

#### Balance testy

- vyhodnocení vlivu navýšení příjmu omega 3 mastných kyselin na zdraví (*tzn. na složení krve*), (Otázka č. 3 - vliv navýšení omega 3 na zdraví),
- vyhodnocení pasivního příjmu omega 3 mastných kyselin (*tzn. vyhodnocení jejich přítomnosti v krvi před příjmem suplementu*), (Otázka č. 1- pasivní příjem a 2 - dostatečnost pasivního příjmu, ověření hypotézy).

### **Dotazníkové šetření**

- vyhodnocení pasivního příjmu omega 3 mastných kyselin z jídelníčků s využitím softwaru Nutriservis: respondenti v dotazníkovém šetření uváděli zápis svého jídelníčků a to včetně gramáží a tyto jídelníčky byly následně zpracovány v softwaru Nutriservis, chybějící obsahy omega 3, případně i omega 6 byly vypočteny a doplněny na základě údajů z databáze USDA, jídelníčky představují nejběžnější způsob stravování respondenta, (Otázka č. 1- pasivní příjem a 2 - dostatečnost pasivního příjmu, ověření hypotézy),
- vyhodnocení pasivního příjmu omega 3 mastných kyselin dle uváděné frekvence hlavních zdrojů omega 3, (Otázka č. 1- pasivní příjem a 2 - dostatečnost pasivního příjmu, ověření hypotézy),
- vyhodnocení vlivu zvýšení příjmu omega 3 mastných kyselin na zdraví z pohledu respondentů (*tj. vyhodnocení subjektivního vlivu*), (Otázka č. 3 - vliv navýšení omega 3 na zdraví).

### **Balance testy**

**Metodika:** kvantitativní design výzkumu. Zdrojem dat jsou Balance testy 23 respondentů ve věku 18 - 65 let. Respondenti jsou osoby užívající 4–6 měsíců suplement omega 3 (Zinzino BalanceOil+). Vzorek respondentů je náhodný nereprezentativní. Respondenty jsou dospělí zájemci o provedení Balance testu za účelem vyhodnocení svého zdraví a vlivu suplementace na něj.

Balance testy probíhaly v roce 2020 ve dvou vlnách: před podáváním suplementace a 4-6 měsíců poté.

### **3.2 Výzkumný soubor**

**Metodika:** kvantitativní design výzkumu. Sběr dat pomocí elektronického strukturovaného dotazníku. Počet respondentů je 41, počet jídelníčků 19. Respondenti jsou osoby užívající 4–6 měsíců suplement omega 3 (Zinzino BalanceOil+). Vzorek respondentů je náhodný nereprezentativní.

Dotazníkové šetření probíhalo na jaře 2021.

Skupina respondentů, jimiž byla analyzován krev pomocí Balance testů je odlišná od skupiny respondentů, s kterou bylo realizováno dotazníkové šetření.

Výsledky jsou z obou dílčích výzkumů jsou **vyhodnoceny syntézou**. Použita je také komparace.

**Vyhodnocení jednotlivých otázek je synteticky** realizováno následovně:

**Otázka č. 1** „*Jak vysoký byl pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením?*“ je vyhodnocena formou:

- Ukázky jídelníčků,
- Přehled příjmu omega 3 všech respondentů (z 19 jídelníčků), průměrný příjem v gramech, frekvence příjmu hlavních zdrojů omega 3,
- Přehled poměru omega 6:3 v krvi dle Balance testu (před suplementací omega 3), průměrná hodnota za všechny respondenty.

Otázka č. 2 „*Byl pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením dostatečný?*“ (Tzn., *konzumují lidé v našich oblastech dostatečný příjem omega 3 ze stravy?*) je vyhodnocena formou:

- Přehled poměru omega 6 : 3 dle jídelníčku uvedeného v dotazníkovém šetření a vyhodnoceném pomocí Nutriservisu.
- Podíl osob v % dle poměru omega 6:3 dle jídelníčku uvedeného v dotazníkovém šetření a vyhodnoceném pomocí Nutriservisu (*tzn., jaký podíl osob mělo a) dostatečný příjem, jaký b) nemělo ideální příjem a jaký c) mělo nadbytek omega – pro-zánětlivá dieta viz obrázek č. 9*),
- Podíl osob v % dle frekvence příjmu hlavních zdrojů omega 3 dle dotazníkového šetření (*tzn., jaký podíl osob mělo dostatečný příjem a jaký podíl nedostatečný*),
- Podíl osob v % dle poměru omega 6:3 v krvi dle Balance testu (před suplementací omega 3) (*tzn., jaký podíl osob mělo dostatečný příjem a jaký podíl nedostatečný*).



>8	5 - 8	1 - 5
Dieta obsahuje nadbytek omega 6 MK. Je více pro-zánětlivá.	Dieta obsahuje zvýšené množství omega 6 MK. Není ideální z hlediska prevence zánětů.	Dieta obsahuje výhodný poměr omega 6 a omega 3 MK z hlediska prevence

### Obrázek 9 Poměr Omega 6 a Omega 3 mastných kyselin

Zdroj: Ruprich, © 2019a, s. 9

Obr. 9 prezentuje rozsahy poměrů omega 6 : 3 využitých k hodnocení výsledků.

Ideální poměr je omega 6 k omega 3 je 3 : 1 (Kozubková, © 2020), ten je však těžké dosáhnout, proto tato hranice nebyla použita.

Otázka č. 3 „*Jak navýšení příjmu omega 3 mastných kyselin ovlivnilo zdraví organismu?*“ je vyhodnocena formou:

- Přehled poměru omega 6 : 3 v krvi před a po suplementaci.
- Komparace podílu osob v % dle poměru omega 6:3 před suplementací a po ní (*tzn., jaký podíl osob mělo dostatečný příjem a jaký podíl nedostatečný, jak se jejich podíly změnily?*).

## 4 Výsledky

### 4.1 Pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením

Prvním cílem výzkumu je zodpovězení otázky „*Jak vysoký byl pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením?*“

#### 4.1.1 Ukázky jídelníčků

Respondenti v dotazníkovém šetření uváděli zápis svého jídelníčku a to včetně gramáží a na tyto jídelníčky byly následně zpracovány v aplikaci Nutriservis. Představují nejběžnější způsob stravování respondenta. Zde jsou uvedeny ukázky a kompletní jídelníčky jsou umístěny v příloze č. I. Celkem bylo získáno 19 jídelníčků. Účelem sestavení jídelníčků bylo vyhodnocení, jaký byl pasivní příjem omega 3 ze stravy před podáváním suplementace.

Při zpracování se ukázalo, že v aplikaci Nutriservis je omega 6 nastavená jako kyselina linolová a omega 3 jako kyselina linolenová, avšak u mnoha potravin, které jsou zdroji omega 3 nejsou hodnoty v aplikaci uvedeny a bylo třeba je doplnit. Z toho důvodu byly vypočteny na základě informací o hodnotách jednotlivých složek omega 3 uvedených v databázi USDA.

Z ukázky jídelníčku v tab. 4 je patrné, že respondent přijal 1,6 g omega 3 v 10 gramech lněného semínka. Zatímco omega 3 přijal 1,6 g, příjem omega 6 byl 4,3 g.

**Tabulka 4 Ukázka jídelníčku respondent č. 3**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Omega 6 - kyselina linolová (g)	Omega 3 - kyselina linolenová (g)
<b>Snídaně</b>								
50	g	Ovesné vločky	756	6,55	3,45	34,05	1,5	0
20	g	semínka slunečnicová Gardis	0	4	10,8	2,4	0	0
20	g	Mandle	487,8	4,08	10,68	3,72	2,2	0
10	g	Lněné semínko	182,8	2,24	3,71	3,23	0,6	1,6
25	g	Brusinky sušené	337,25	0,08	0,3	17,25	0	0
150	g	Jablko	273	0,6	0,6	19,5	0	0

<b>CELKEM</b>			2036,8 5	17,55	29,5	80,15	4,3	1,6
<b>Přesnídávka</b>								
<b>Oběd</b>								
120	g	Krůtí prsa bez kosti	553,2	27	2,4	0,24	0	0
300	g	Brambory nové	1113	6	0,6	59,1	0	0
<b>CELKEM</b>			1666,2	33	3	59,34	0	0
<b>Svačina</b>								
150	g	Salát římský	108	1,95	0,45	5,25	0	0
100	g	Rajčata cherry	63	1	0,2	4,1	0	0
75	g	Polníček salát	51	1,5	0,08	2,25	0	0
100	g	Balkánský sýr	959	11,3	19,9	0,9	0	0
100	g	Těstoviny celozrnné	1600	14,6	2,8	81,4	0	0
<b>CELKEM</b>			2781	30,35	23,4	93,9	0	0
<b>Večeře</b>								
180	g	Jogurt bílý 3%	471,6	7,92	5,4	8,1	0	0
2	g	Psyllium	13,6	0,04	0,01	0,08	0	0
50	g	Čokoláda hořká 70%	0	4,5	20	15,5	0	0
<b>CELKEM</b>			485,2	12,46	25,4	23,68	0	0
<b>DENNÍ SOUČET</b>			<b>6969,2 5</b>	<b>93,36</b>	<b>81,4</b>	<b>257,07</b>	<b>4,3</b>	<b>1,6</b>
<b>Poměr energie</b>			<b>100 %</b>	<b>23 %</b>	<b>44 %</b>	<b>33 %</b>		

Zdroj: vlastní zpracování v Nutriservis

Ukázka jídelníčku v tab. 5 prezentuje běžný jídelníček respondenta č. 6. Tento respondent získal 1,03 g omega 3 z 200 g pokrmu španělského ptáčka, který se skládá z hovězího masa, vejce, uzeniny a okurky.

**Tabulka 5 Ukázka jídelníčku respondent č. 6**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Omega 6 - kyselina linolová (g)	Omega 3 - kyselina linolenová (g)
<b>Snídaně</b>								
50	g	Rýžové vločky	713	3,95	1,05	35,65	0	0
50	g	Jáhlové vločky instantní	774,5	5,3	1,45	35,7	0	0

50	g	Ovesné vločky	756	6,55	3,45	34,05	1,5	0
300	ml	Mléko kravské plnotučné 3.5% tuku	825	9,9	11,4	14,4	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>3068,5</b>	<b>25,7</b>	<b>17,4</b>	<b>119,8</b>	<b>1,5</b>	<b>0</b>
<b>Přesnídávka</b>								
<b>Oběd</b>								
100	g	Pohanka	1290	9,7	2,1	73,8	1	0
150	g	Zelný salát	314,1	2,85	0,75	10,5	0	0
200	g	HP Španělský ptáček rcp	1601,86	25,01	28	8,06	2,8	1,03
<b>CELKEM</b>			<b>3205,96</b>	<b>37,56</b>	<b>30,8</b>	<b>92,36</b>	<b>3,8</b>	<b>1,03</b>
<b>Svačina</b>								
<b>Večeře</b>								
300	g	Čočková polévka	1155	12	9	33	0	0
150	g	Chléb žitný kváskový	1206	6,9	1,8	61,05	0	0
100	g	Zelí kysané	63	1,1	0,3	3,7	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>2424</b>	<b>20</b>	<b>11,1</b>	<b>97,75</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>DENNÍ SOUČET</b>			<b>8698,46</b>	<b>83,26</b>	<b>59,3</b>	<b>309,91</b>	<b>5,3</b>	<b>1,03</b>
<b>Poměr energie</b>			<b>100 %</b>	<b>16 %</b>	<b>26 %</b>	<b>58 %</b>		

Zdroj: vlastní zpracování v Nutriservis

#### 4.1.2 Přehled příjmu omega 3 všech respondentů dle jídelníčků

Tab. 6 prezentuje nejdříve součty kyselin za jednotlivé jídelníčky a následně jednotlivé jídelníčky s dopočítanými hodnotami (porovnání jídelníčků z Nutriservisu v příloze I).

**Tabulka 6 Přehled příjmu omega 3 všech respondentů dle jídelníčků v gramech**

Jídelníček č.	Omega 6	Omega 3	Jídelníček č.	Omega 6	Omega 3
1	9,82125	0,59595	11	5,796	1,895
2	11,58	1,114	12	17,165	4,635
3	11,986	2,4844	13	18,111	3,1349
4	25,064	1,355	14	7,163	0,697
5	15,816	1,076	15	15,606	1,609
6	6,218	0,361	16	45,193	5,788
7	10,106	1,219	17	5,88625	5,558
8	6,0762	0,5989	18	7,728	0,75155

9	8,833	0,811		19	26,3646	8,4425
10	9,247	3,501				
<b>Celkem příjem omega 6</b>						263,76
<b>Celkem příjem omega 3</b>						45,6272
<b>Z toho O3 z ALA</b>						39,308
<b>4-10% využitelnost omega 3 z ALA (7 %)</b>						2,75156
<b>Celkový obsah omega 3 včetně využití z ALA</b>						7,95681
<b>Poměr omega 3:6</b>						<b>29,0829 :1</b>
<b>Průměrný denní příjem omega 3 v g respondenta po snížení příjmu z ALA (využitelnost 7 %)</b>						<b>0,41877 9</b>

Jídelníček č.	Potraviny	LA 18:2 n-6	Omega 6 celkem (DPA)	EPA (2:5 n-3)	DHA (22:6 n-3)	ALA (18:3 n-3)	DPA (22:5 n-3)	Omega 3 celkem (EPA+DHA+ALA)
<b>1</b>	100g ovesné vločky	2,2		0	0	0,1	0	
	150g vepřová kýta	2,85		0	0,0045	0,085	0,01005	
	125g rohlík graham	2,01125		0	0	0,231	0	
	125g bulharská pomazánka	2,76		0	0	0,1654	0	
				<b>9,82125</b>				
<b>2</b>	350g Dýnový krém / polévka	0,6		0	0	0	0	<b>0,109</b>
	200g Pšeničný celozrnný chléb	2,9		0	0	0,28	0	
	100g Humus	8,08		0	0	0,725	0	
				<b>11,58</b>				
<b>3</b>	50g Ovesné vločky	1,1		0	0	0,05	0	
	20g Slunečnicové semínko	4,6		0,003	0	0,011	0	
	20g Mandle	3,05		0	0	0,001	0	
	10g Lněné semínko	0,531		0	0	2,05	0	
	125g Krůtí prsa	0,23		0	0,003	0,012	0,0035	

	100g Balkánský sýr	0,46		0	0	0,195	0	
	100g Celozrnné těstoviny	1,284		0	0	0,0864	0	
	180g Jogurt bílý 3%	0,121		0	0	0,05	0	
	50g Čokoláda hořká	0,61		0	0	0,017	0	<b>0,0025</b>
			<b>11,986</b>					<b>2,4844</b>
<b>4</b>	100g Toust světlý	1,609		0	0	0,185	0	
	50g Cereálie celozrnné	0,55		0	0	0,024	0	
	180g Jogurt bílý	0,121		0	0	0,05	0	
	250g Mléko polotučné	0,281		0,002	0	0,029	0,005	
	250g Bramborová polévka	2,13		0	0,005	0,225	0,002	
	180g Kuřecí stehno	10,4		0,014	0,015	0,61	0,024	
	10g Máslo stolní	0,273		0	0	0,0315	0,0315	
	450g Žemlovka s jablky	9,7		0	0	0,102	0	
			<b>25,064</b>					<b>1,355</b>
<b>5</b>	100g Cereálie celozrnné neochucené	0,55		0	0	0,024	0	
	250g Mléko plnotučné 3,5%	0,281		0,002	0	0,029	0,005	
	15g Máslo stolní	0,295		0	0	0,03	0	
	180g Kuřecí stehno	10,4		0,014	0,015	0,61	0,024	
	150g Tunák v oleji	4,29		0,043	0,162	0,118	0	
			<b>15,816</b>					<b>1,076</b>
<b>6</b>	200g Španělský ptáček	0,116	<b>3,1</b>	0,009	0,001	0,055	0,016	<b>0,011</b>

	300g Čočková polévka	0,61		0	0	0,075	0	
	150g Chléb žitný kváskový	0,981		0	0	0,1	0	
	50g Ovesné vločky	1,1		0	0	0,05	0	
	300g Mléko kravské plnotučné 3,5%	0,311		0,0025	0	0,034	0,0075	
			<b>6,218</b>					<b>0,361</b>
<b>7</b>	125g Chléb konzumní kmínový	1,81		0	0	0,201	0	
	10g Máslo stolní	0,273		0	0	0,0315	0,0315	
	50g Salám Herkules	1,6		0	0	0,14	0	
	250g Bramborová polévka	2,13		0	0,005	0,225	0,002	<b>0</b>
	200g Rajská omáčka s hovězím masem	1,76		0,002	0,002	0,237	0,015	
	75g Těstoviny semolinové	0,428		0	0	0,029	0	
	125g Chléb konzumní kmínový	1,022		0,004	0	0,111	0	
	100g Dušená šunka vepřová	0,81		0	0	0,12	0	
	10g Máslo stolní	0,273		0	0	0,0315	0,0315	
			<b>10,106</b>					<b>1,219</b>
<b>8</b>	150g Jogurt ovocný 7%	0,0122		0	0	0,021	0,004	
	150g Muller mix ovocný	0,022		0	0	0,0011	0	
	150g Activia ovocná	0,018		0	0	0,02	0,006	
	250g Bramborová polévka	2,13		0	0,005	0,225	0,002	

	150g Vepřová panenka	0,784		0	0	0,025	0	
	250g Polévka Česneková	1,81		0	0,028	0,123	0,003	
	150g Chléb kmínový	1,3		0,0048	0	0,131	0	
			<b>6,0762</b>					<b>0,5989</b>
<b>9</b>	70g Mléčná kaše obilná	0,46		0	0	0,04	0	
	30g Piškoty	1,1		0	0	0,081	0	
	150g Tofu	2,9		0	0	0,382	0	
	150g Jablečný Štrůdl	4,1		0	0	0,245	0	
	10g Máslo stolní	0,273		0	0	0,0315	0,0315	
				<b>8,833</b>				
<b>10</b>	25g Dýnová semínka	5,55		0	0	0,031	0	
	15g Chia semínka	0,762		0	0	3,1	0	
	300g Mléko plnotučné 3,5%	0,311		0,0025	0	0,034	0,0075	
	150g Kuřecí prsa	1,37		0,005	0,006	0,142	0,01	
	10g Máslo stolní	0,273		0	0	0,0315	0,0315	
	150g Chléb Žitný / kváskový	0,981		0	0	0,1	0	
				<b>9,247</b>				
<b>11</b>	180g Jogurt bílý 3%	0,121		0	0	0,05	0	
	200g Hovězí roštěná	0,52		0,006	0,003	0,03	0,028	
	100g Těstoviny semolinové	0,613		0	0	0,038	0	
	10g Olej řepkový	2,3		0	0	1,1	0	
	250g Šunka vepřová od kosti (není chyba)	2,01		0	0	0,29	0	



	50g Eidam 40%	0,232		0	0	0,35	0	
			<b>5,796</b>					<b>1,895</b>
<b>12</b>	165g Vejce slepičí	2,598		0	0,096	0,095	0,012	
	50g Ovesné vločky	1,1		0	0	0,05	0	
	100g Mleté hovězí maso	0,404		0	0	0,063	0,002	
	15g Olej řepkový	2,72		0	0	1,36	0	
	50g Těstoviny semolinové	0,307		0	0	0,019	0	
	250g Tvaroh polotučný	0,236		0	0	0,038	0	
	20g mix ořechů	9,8		0	0	2,9	0	
				<b>17,165</b>				
<b>13</b>	90g Avokádo	1,67		0	0	0,125	0	
	75g Chléb konzumní	0,65		0,0024	0	0,065	0	
	25g Mix ořechů	3,5		0	0	0,012	0	
	100g Eidam 40%	0,464		0	0	0,7	0	
	250ml Káva bílá	0,137		0	0	0,01	0	
	150g Kuřecí prsa	1,37		0,005	0,006	0,142	0,01	
	10g Olej řepkový	2,3		0	0	1,1	0	
	110g Vejce slepičí	1,748		0	0,064	0,063	0,008	
	350g Čočka vařená	6,272		0	0	0,8225	0	
			<b>18,111</b>					<b>3,1349</b>
<b>14</b>	100g Ovesná kaše	2,2		0	0	0,1	0	
	250g Kulajda polévka	1,23		0	0	0,222	0	
	200g Rajská s hovězím masem	1,76		0,002	0,002	0,237	0,015	

	100g Těstoviny semolinové	0,613		0	0	0,038	0	
	200g Dezer puding Čokoládový	1,36		0,002	0,009	0,068	0,002	
			<b>7,163</b>					<b>0,697</b>
<b>15</b>	100g Kaše ovesná - emco s jablky	3,064		0	0	0,698	0	
	180g Kuřecí stehno	10,4		0,014	0,015	0,61	0,024	
	10g Máslo stolní	0,273		0	0	0,0315	0,0315	
	180g Jogurt bílý 3%	0,121		0	0	0,05	0	
	110g Vejce slepičí	1,748		0	0,064	0,063	0,008	
				<b>15,606</b>				
<b>16</b>	100g Ovesná kaše	2,2		0	0	0,1	0	
	20g Mix ořechů	9,8		0	0	2,9	0	
	10g Máslo stolní	0,273		0	0	0,0315	0,0315	
	200g Krekry	20,8		0	0	1,7	0	
	150g Hummus	12,12		0	0	1,025	0	
				<b>45,193</b>				
<b>17</b>	120g Houska celozrnná	2,01025		0	0	0,32	0	
	100g Šunka dušená vepřová	0,81		0	0	0,12	0	
	200g Lossos	1,8		1,72	2,2	0,33	0,792	
	75g Vepřová panenka	0,392		0	0	0,013	0	
	55g Vejce slepičí	0,874		0	0,032	0,027	0,004	
				<b>5,88625</b>				
<b>18</b>	110g Vejce slepičí	1,748		0	0,064	0,063	0,008	
	30g Šunka 92% vepřová	0,26		0	0	0,0039	0	

	15g Arašídý	1,9		0	0	0,007	0	
	10g Olivový olej	0,84		0	0	0,0651	0	
	150g Kuřecí prsa	1,37		0,005	0,006	0,142	0,01	
	150g Hovězí zadní	0,21		0,024	0,004	0,1	0,042	
	5g Olivový olej	0,42		0	0	0,0325 5	0	
	20g Para ořechy	0,98		0	0	0,175	0	
			<b>7,728</b>					<b>0,75155</b>
<b>19</b>	165g Vejce slepičí	0,018		0	0	2,202	0	
	30g Slanina	1,66		0	0	5	0,01	
	60g Kaiserka cereální	1,0056 3		0	0	0,16	0	
	25g Mandle	3,051		0	0	0,001	0	
	150g Vepřové uzené	6,51		0,007 5	0,004 5	0,0075	0,036	
	50g Smetana 30%	0,52		0,004	0,001	0,062	0,009	
	250g Kuřecí stehno	13,6		0,024	0,026	0,85	0,038	
			<b>26,364 6</b>					<b>8,4425</b>

Zdroj: vlastní zpracování dle Nutriservis a dle USDA

Tab. 6 obsahuje přehled příjmu omega 6 a omega 3 dle 19 jídelníčků a výpočet průměrného poměru omega 6 a omega 3.

Výpočet poměru omega 6 a omega 3 má jisté limity. Celková hodnota omega 6 by byla o něco vyšší, a to platí i u celkové omega 3 a jejich součtu jako kompletních polynenasycených mastných kyselin, kdyby bylo možné zahrnout i podřadnější kyseliny, avšak data nejsou dostupná.

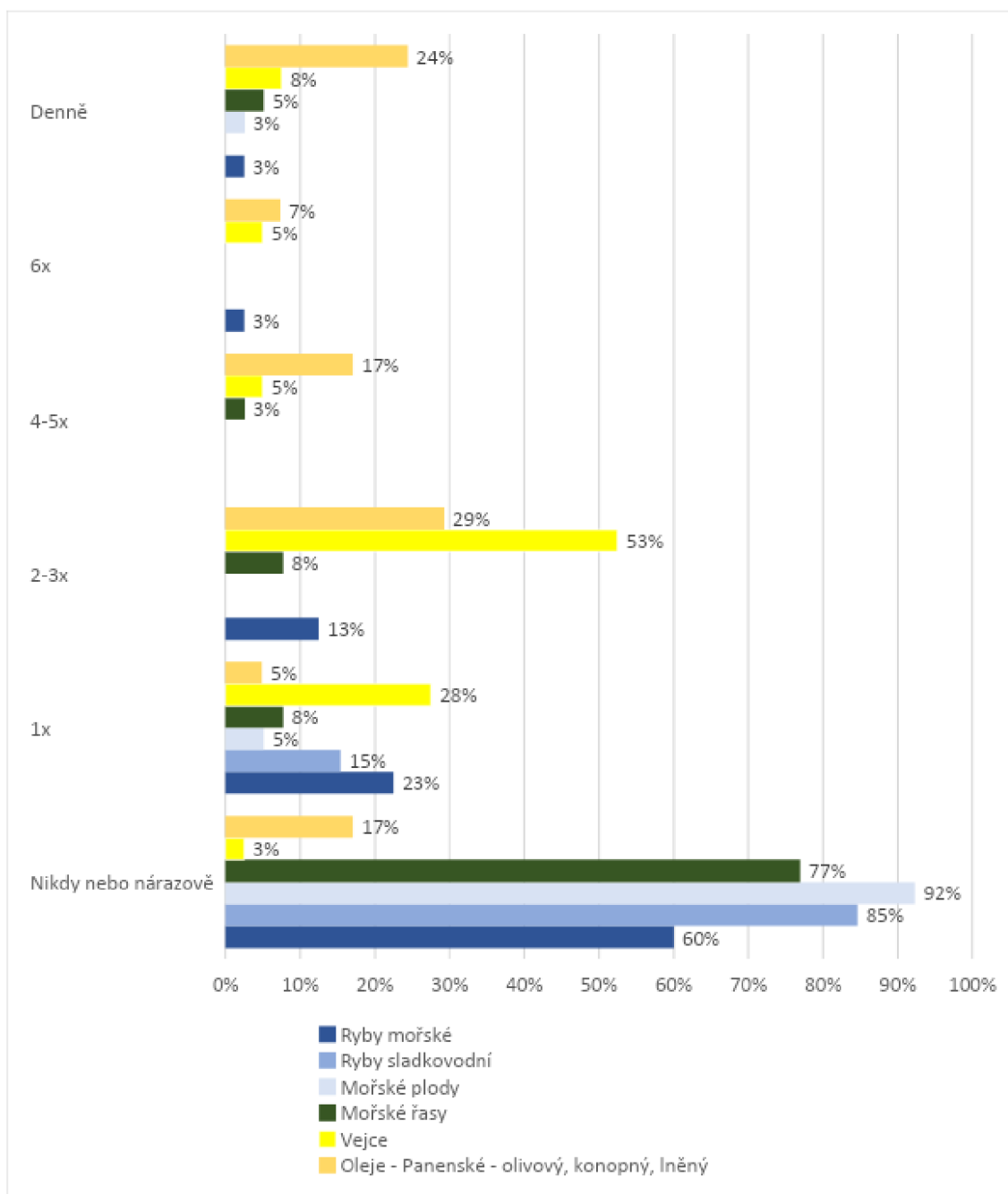
Pro výpočet příjmu omega 3 bylo třeba odlišit část jejich příjmů z ALA, kde je nízká využitelnost omega 3, tj. 4–10 %. Pro výpočet byla stanovena využitelnost 7 %. Příjem z ALA byl tedy snížen o 93 %.

**Průměrný poměr omega 6 : 3 z jídelníčků** byl vypočten **29,0829 : 1**. Hodnota by měla být do 5 : 1. Takováto hodnota je vysoce pro - zánětlivá.

**Průměrný denní příjem omega 3 v g** respondenta po snížení příjmu z ALA (využitelnost 7 %) byl zjištěn 0,418779 g, tj. **418,779 mg**, z toho **251 mg** EPA a DHA. Jako dostatečný příjem uvádí Světová zdravotnická organizace (WHO) 250 mg/den pro muže a ženy a 300 mg/den pro těhotné a kojící ženy (WHO, 2008). Příjem byl tedy dostatečný z pohledu hmotnosti přijatých omega 3 mastných kyselin.

#### **4.1.3 Přehled hlavních zdrojů pasivního příjmu omega 3**

Následující obr. 10 prezentuje frekvenci příjmu hlavních zdrojů omega 3, tzn. těch potravin, které mají nejvyšší obsah omega 3. Zdrojem dat je dotazníkové šetření. 100 % představuje vždy jednotlivá potravina. To znamená, že např. mořské plody nikdy nebo nárazově konzumuje 92 % respondentů, 5 % jednou týdně a 3 % denně.



**Obrázek 10** Přehled frekvence příjmu hlavních zdrojů omega 3 - dle frekvence

Zdroj: vlastní zpracování

Z obr. 10 vyplývá, že mořské ryby, které jsou hlavním zdrojem příjmu omega 3 mastných kyselin konzumuje denně 3 % respondentů, 6 x týdně 3 % a 2–3 x týdně 13 %, to je celkem 19 %. Většina respondentů mořské ryby nekonzumuje vůbec nebo nárazově (60 %). U sladkovodních ryb je frekvence konzumace ještě nižší. 15 % respondentů je konzumuje jednou týdně a většina (85 %) nikdy nebo nárazově. WHO

doporučuje ryby konzumovat 2 x týdně, tzn., že těchto 19 % respondentů, kteří konzumují mořské ryby alespoň 2 x týdně se stravuje správně.

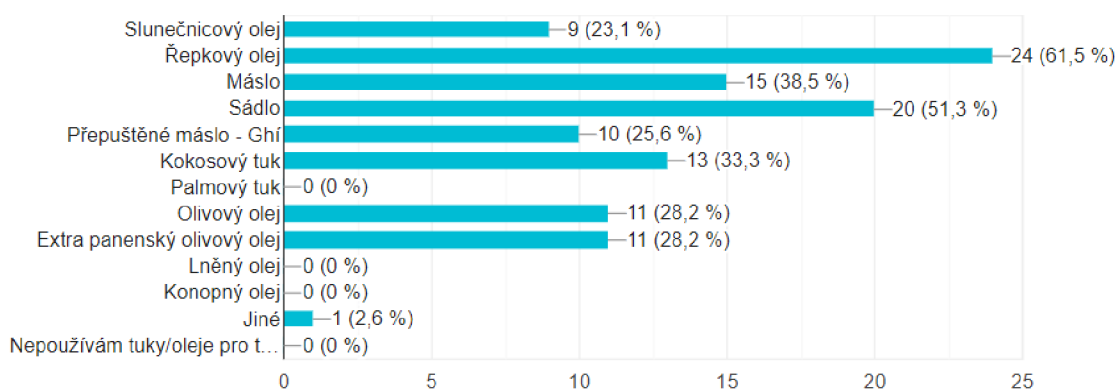
Frekvence konzumace mořských řas u respondentů je však překvapivě vyšší, než je tomu u sladkovodních ryb. 5 % respondentů mořské řasy konzumuje denně. Lze odhadovat, že je vyhledává cíleně, protože nejsou běžnou součástí českých jídel. 3 % je konzumuje 4–5 x týdně a 2–3 x týdně 8 %. 2 x a vícekrát za týden je tedy konzumuje 16 %. Dotaz byl ve výzkumu směřován na „konzumaci“ obecně, je možné, že mořské řasy respondenti přijímají tak často ve formě suplementů.

Potravinou, která je nejčastěji z jídelníčku vylučována nebo konzumována nárazově jsou mořské plody (92 %). Lze odhadovat, že příčiny mohou být chuťové, cenové, ale i alergenní. Denně je konzumují 3 % respondentů a jednou týdně 8 %.

Dalším zdrojem příjmu omega 3 jsou vejce. Z jídelníčku je vylučuje nebo konzumuje jen nárazově jen 3 % respondentů, což je nejméně ze všech potravin. Jsou pravidelnou součástí stravy. Nejčastěji je respondenti (53 %) konzumují 2 - 3x týdně, 28 % je konzumuje 1 x týdně a 8 % denně.

Olivový, konopný nebo lněný olej nejvíce respondentů konzumuje 2–3x týdně a jedná se o druhou nejčastější potravinu, kterou respondenti ze svého jídelníčku vylučují nebo do něj zahrnují jen nárazově.

Přehled olejů, které respondenti používají pro tepelnou úpravu pokrmů prezentuje obr. 11. Je z něj patrné, že nejoblíbenější je řepkový olej (61,5 % respondentů), následuje sádlo (51,3 %), máslo (38,5 %).

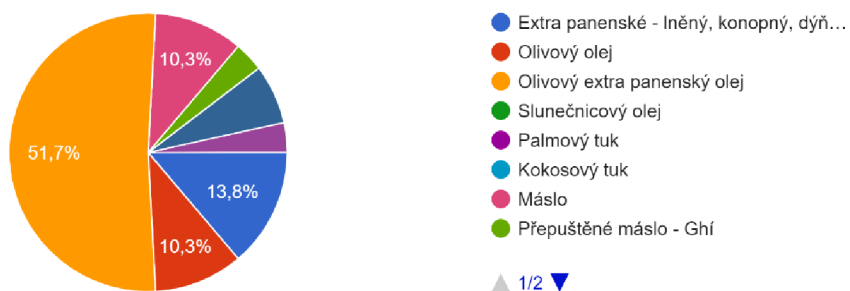


**Obrázek 11 Oleje používané pro tepelnou úpravu pokrmů**

Zdroj: vlastní zpracování

Do hotových jídel respondenti používají nejčastěji olivový extra panenský olej (51,7 %), extra panenské oleje jako je lněný, konopný, dýňový (13,8 %), olivový olej (10,3 %), máslo (10,3 %), avokádový (6,9 %), Ghí – přepuštěné máslo (3,4 %) a jiné (3,4 %), jak plyne z obr. 12.

Jaké tuky/oleje přidáváte do hotových jídel  
29 odpovědí

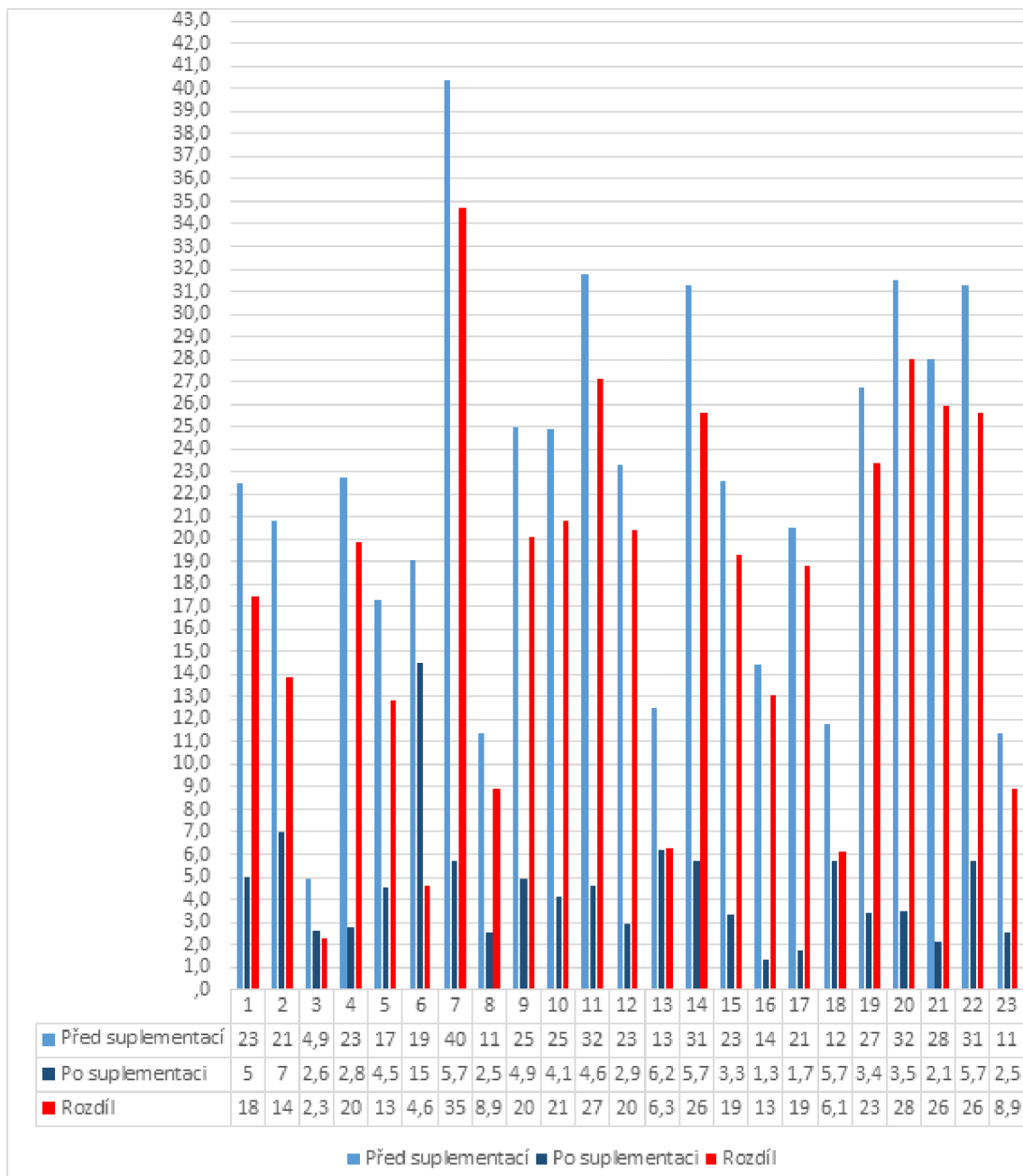


**Obrázek 12 Tuky přidávané do hotových jídel**

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.1.4 Přehled poměru omega 6 : 3 v krvi dle Balance testu před suplementací omega 3 MK

Poměr omega 6 : 3 byl jednak zkoumán z příjmu jedné skupiny, ale také z krve druhé skupiny respondentů. Nejedná se tedy o tytéž respondenty, jejichž jídelníčky byly sestaveny na základě dotazníkového šetření.



**Obrázek 13** Přehled poměru omega 6:3 v krvi dle Balance testu před suplementací omega 3

*Zdroj: vlastní zpracování*



Pro vyhodnocení přítomnosti omega 6 a omega 3 v krvi byl využit Balance test, popsáný v kapitole 3. Poměr byl vyhodnocen před používáním suplementů a po.

Obr. 13 zobrazuje poměry u všech 23 respondentů, přičemž jsou v něm vyznačeny limity.

Hodnota 1 až 5 znamená výhodný poměr omega 6 a omega 3 mastných kyselin z hlediska prevence onemocnění. Hodnota od 5 do 8 znamená, že dieta obsahuje zvýšené množství omega 6 mastných kyselin a není ideální z hlediska prevence zánětů. Hodnota vyšší než 8 znamená nadbytek omega 6 mastných kyselin. Takováto dieta je více pro-zánětlivá.

Z grafu je patrné, že ve všech případech se poměr omega 6 : 3 snížil.

Průměrná hodnota poměru omega 6 : 3 všech respondentů, zjištěného v krvi pomocí Balance testu je **před suplementací byla 22 : 1 a po suplementaci 4,44 : 1**. Průměrný příjem omega 3 k omega 6 byl nedostatečný a po suplementaci dosáhl stavu dostatečnosti, neboť se dostal pod hranici 5.

#### 4.1.5 Shrnutí

Prvním cílem výzkumu je zodpovězení otázky „*Jak vysoký byl pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením?*“

**Průměrný denní příjem omega 3 v g** na respondenta je 0,418779 g, tj. **418,779 mg**. Z této hodnoty tvoří EPA a DHA **251,142 mg**. Jako dostatečný příjem EPA a DHA uvádí Světová zdravotnická organizace (WHO) minimálně 250 mg/den pro muže a ženy a 300 mg/den pro těhotné a kojící ženy (WHO, 2008, s. 8).

Příjem byl tedy dostatečný z pohledu hmotnosti přijatých omega 3 mastných kyselin. Z jídelníčků, které respondenti uvedli v dotaznících bylo vypočteno, že průměrný poměr celkového příjmu omega 6 : 3 byl **29,0829 : 1**. Špatný poměr byl tedy způsoben nadbytkem omega 6.

Z dotazování respondentů na frekvenci příjmu vybraných potravin vyplynulo, že pasivní příjem omega 3 mají respondenti nejčastěji, tzn. denně, hlavně z panenských olejů (24 %), z vajec (8 %), z mořských řas (3 %), z plodů moře (3 %) a z mořských ryb (3 %). (Doporučený příjem ryb minimálně 2 x týdně (WHO) splňuje jen 19 % respondentů.)

Při zjišťování pasivního příjmu formou poměru omega 6:3 z krve u jiné skupiny respondentů bylo zjištěno, že z pasivního příjmu dosahují průměrného poměru kyselin 22 : 1, přičemž ideální je poměr 3 : 1 a maximální vhodný 5 : 1. Průměrný poměr omega 6 : omega 3 je 12 : 1 pro Evropu a 23 : 1 pro USA (Kozubková, © 2020). Zjištěné údaje se tedy více blíží USA.

Byl zjištěn rozdíl mezi poměrem omega 6 : 3 zjištěným z jídelníčků a z krve. Nejednalo se o tutéž skupinu respondentů, avšak rozdíl je velký:

**Jídelníčky: 29,0829 : 1**

**Krevní testy (Balance test) 22 : 1**

Krevní testy lze považovat za objektivnější. Jídelníčky jsou vzorové a je možné, že do nich záměrně respondenti zařadili zdravé potraviny, avšak nekonzumují je skutečně běžně. Avšak poměr omega 6 : 3 z jídelníčků vyšel naopak horší než z krevních testů.

## 4.2 Výsledky – Dostatečnost příjmu omega 3 ze stravy

Druhým cílem výzkumu je zodpovězení otázky „*Byl pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením dostatečný?*“

### 4.2.1 Podíl osob v % dle poměru omega 6 : 3 dle jídelníčku

Pro stanovení podílů osob v % dle poměru omega 6 : 3 jsou nejdříve vypočteny individuální poměry.

Tab. 7 ukazuje jednotlivé kroky výpočtu individuálních poměrů omega 6 : 3. Celkový příjem omega 3 je redukován o 7 % využití omega 3 z ALA. Příjem omega 3 po snížení o využití z ALA je dále využit ke stanovení poměru omega 6 : 3.

**Tabulka 7 Výpočet individuálních poměrů omega 6 : 3**

Jídelníček č.	Omega 6	Omega 3 před redukcí z ALA	ALA (18:3 n-3)	7 % ALA (18:3 n-3)	Omega 3 bez ALA	Omega 3 + redukc e z ALA	Omega 6 : 3
1	9,82125	0,59595	0,5814	0,0407	0,01455	0,05525	177,767
2	11,58	1,114	1,005	0,07035	0,109	0,17935	64,5665
3	11,986	2,4844	2,4724	0,17307	0,012	0,18507	64,7654
4	25,064	1,355	1,2565	0,08796	0,0985	0,18646	134,424

5	15,816	1,076	0,811	0,0567 7	0,265	0,3217 7	49,153 1
6	6,218	0,361	0,314	0,0219 8	0,047	0,0689 8	90,142 1
7	10,106	1,219	1,126	0,0788 2	0,093	0,1718 2	58,817 4
8	6,0762	0,5989	0,5461	0,0382 3	0,0528	0,0910 3	66,751 6
9	8,833	0,811	0,7795	0,0545 7	0,0315	0,0860 7	102,63 2
10	9,247	3,501	3,4385	0,2407	0,0625	0,3031 9	30,498 5
11	5,796	1,895	1,858	0,1300 6	0,037	0,1670 6	34,694 1
12	17,165	4,635	4,525	0,3167 5	0,11	0,4267 5	40,222 6
13	18,111	3,1349	3,0395	0,2127 7	0,0954	0,3081 7	58,770 5
14	7,163	0,697	0,665	0,0465 5	0,032	0,0785 5	91,190 3
15	15,606	1,609	1,4525	0,1016 8	0,1565	0,2581 8	60,447 4
16	45,193	5,788	5,7565	0,4029 6	0,0315	0,4344 6	104,02 2
17	5,88625	5,558	0,81	0,0567	4,748	4,8047	1,2251
18	7,728	0,7515 5	0,5885 5	0,0412	0,163	0,2042	37,845 5
19	26,364625	8,4425	8,2825	0,5797 8	0,16	0,7397 8	35,638 7

Zdroj: vlastní zpracování

Poměr omega 6 : 3 dle jídelníčků uvedených v dotazníkovém šetření je patrné, že doporučeného poměru omega 6 : 3, který je 5 : 1 a představuje protizánětlivý stav, dosáhl pouze jeden respondent. Rozmezí hodnot 5–8 nedosáhl nikdo, naopak všichni respondenti se dle informací uváděných ve svých jídelníčcích nacházejí v silně pro-zánětlivém stavu, tzn. poměr omega 6 : 3 je vyšší než 8 : 1.

Následně jsou vypočteny podíly osob v % dle poměru omega 6 : 3 dle jídelníčku uvedeného v dotazníkovém šetření a vyhodnoceném pomocí Nutriservisu.

Z obr. 6 je patrné, že dieta 95 % respondentů je silně pro-zánětlivá a pouze dieta u 5 % (1 osoba) má výhodný poměr omega 6 : 3, má funkci prevence zánětu.



**Graf 1 Podíl osob v % dle poměru omega 6 : 3 dle jídelníčku**

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.2.2 Podíl osob v % dle poměru omega 6 : 3 dle příjmu zdrojů a jejich frekvence

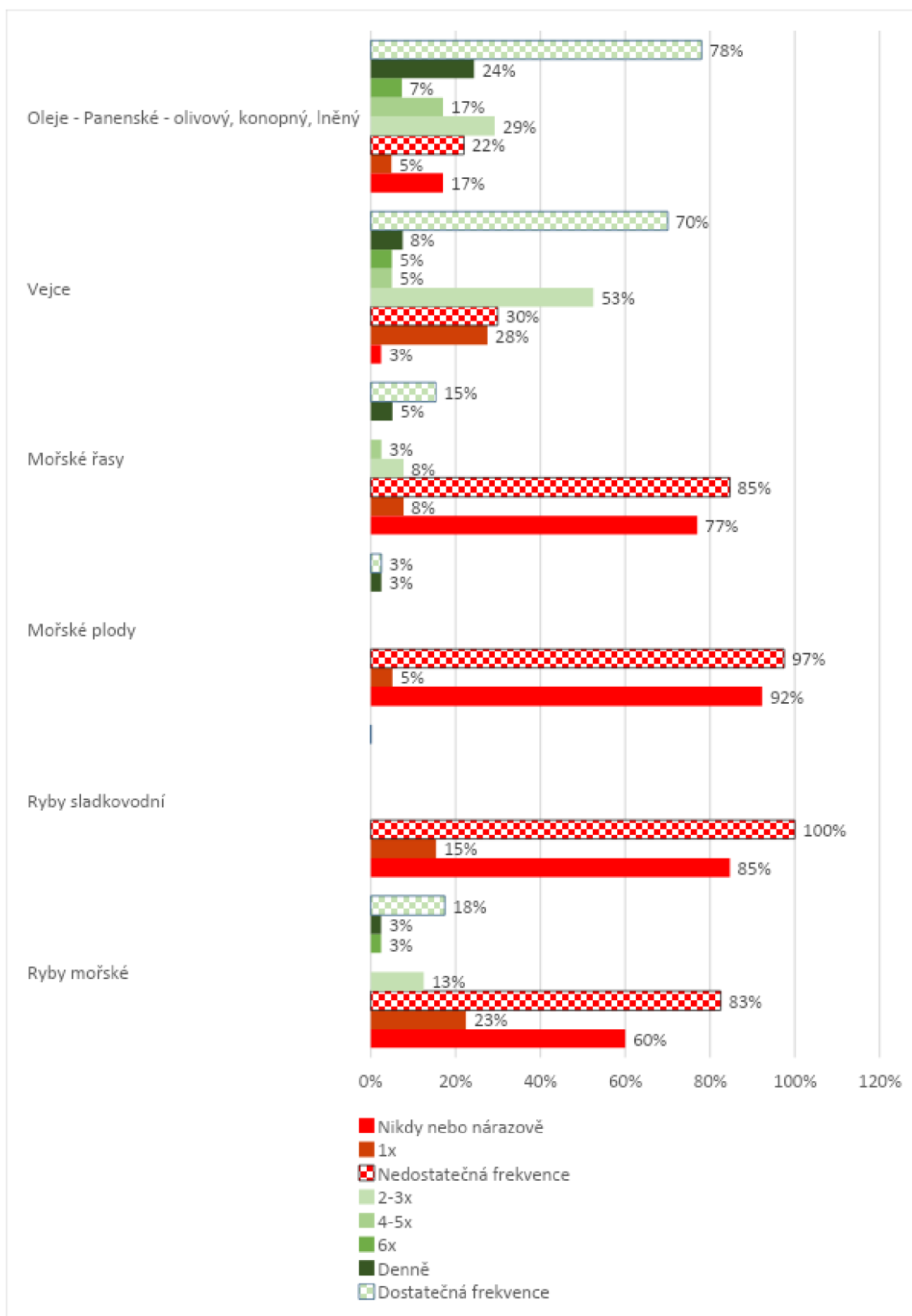
Z dotazníkového šetření vyplynulo, jak často konzumují respondenti jednotlivé hlavní zdroje omega 3.

Obr. 15 zeleně je označen příjem dané potraviny 2 a vícekrát týdně, jak doporučuje u ryb WHO. Pro všechny potraviny je jako referenční použita doporučená frekvence pro příjem ryb – tedy pro potraviny z hlediska příjmu omega 3. Doporučená frekvence pro jednotlivé potraviny z hlediska vyvážené výživy je však odlišná.

Červeně je zobrazena naopak nižší frekvence, tj. příjem méně než 2 x týdně. Obr. 15 současně prezentuje dostatečný a nedostatečný příjem u jednotlivých potravin.

Z obrázku je patrné, že dostatečná frekvence příjmu omega 3 z potravin je dosahována nejvíce u panenských olejů, které konzumuje v dostatečné frekvenci 78 % respondentů.

Dále následují vejce, která z pohledu příjmu omega 3 konzumuje dostatečně často 70 % respondentů. Hlavní zdroje omega 3, což jsou mořské ryby, mořské řasy a sladkovodní ryby jsou naopak konzumovány nedostatečně (83 %, 85 %, 100 %).

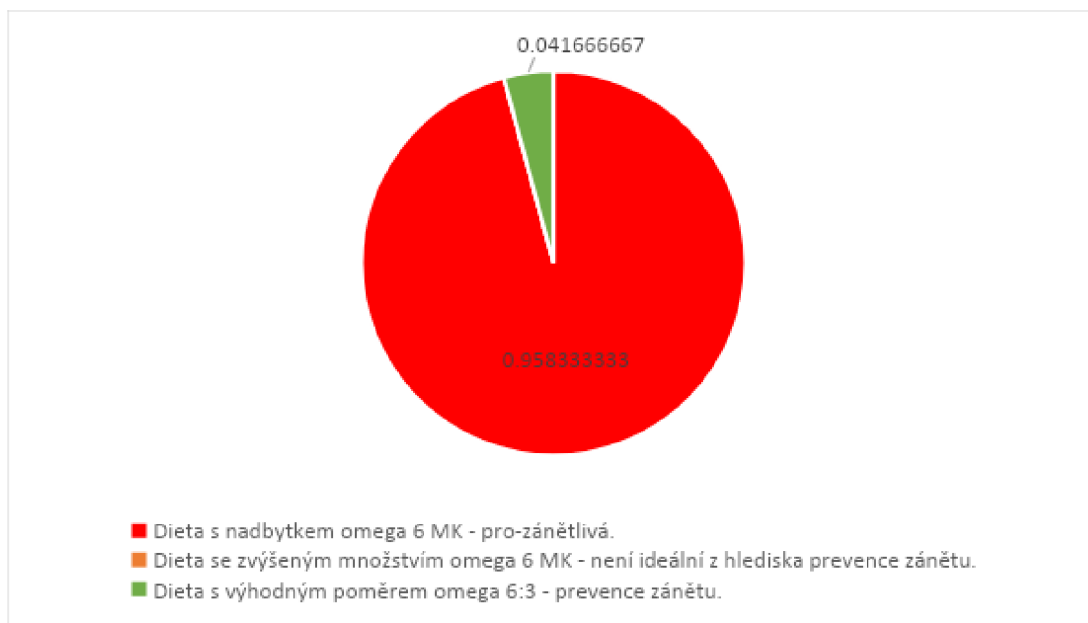


**Obrázek 15** Přehled frekvence příjmu hlavních zdrojů omega 3 - dle jednotlivých zdrojů

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.2.3 Podíl osob v % dle poměru omega 6 : 3 v krvi dle Balance testu

Obr. 16 prezentuje podíl osob v % dle poměru omega 6:3 v krvi dle Balance testu (před suplementací omega 3) tzn., jaký podíl osob mělo dostatečný příjem a jaký podíl nedostatečný).



**Obrázek 16 Podíl osob v % dle poměru omega 6 : 3 v krvi dle Balance testu**

*Zdroj: vlastní zpracování*

Z obr. 16 je patrné, že většina respondentů (95,83 %) dle testu krve má nevhodný poměr mastných kyselin omega 6 : 3, tzn. má poměr 8 : 1 a vyšší. Do poměru 1–5 : 1, tj. dieta preventivní proti zánětu, se vešlo pouze 4,17 % respondentů (1 osoba), Rozmezí poměru 5-8 : 1 neměl před suplementací omega 3 žádný respondent.

#### 4.2.4 Shrnutí

Druhým cílem výzkumu je zodpovězení otázky „*Byl pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením dostatečný?*“

Z pohledu **hmotnosti přijímané omega 3** byl příjem dostatečný. Průměrný denní příjem omega 3 v g na respondenta byl z jídelníčků zjištěn 418,779 mg, z toho 251 mg EPA a DHA. (Jako dostatečný příjem uvádí Světová zdravotnická organizace (WHO) 250 mg/den pro muže a ženy a 300 mg/den pro těhotné a kojící ženy (WHO, 2008, s. 8).)

Z pohledu **poměru omega 6 : omega 3** byl však nedostatečný. Za doporučený poměr s proti zánětlivou prevencí je považován poměr 5 : 1. Poměr 8 : 1 je považovaný za nevýhodný a vyšší za pro-zánětlivý.

- Z jídelníčků, které respondenti uvedli v dotaznících bylo vypočteno, že průměrný poměr příjmu omega 6 : 3 byl 29,0829 : 1.
- Z krevních testů (Balance text) byl zjištěn poměr 22 : 1.
- Z jídelníčků byla zjištěna nedostatečná frekvence příjmu omega 3 z hlavních zdrojů. Hlavními zdroji omega 3 jsou mořské ryby, mořské řasy a sladkovodní ryby. Nedostatečně je konzumuje 83 % respondentů (mořské ryby), 85 % (mořské řasy), 100 % (sladkovodní ryby). Jako doporučená frekvence byla použita frekvence minimálně 2 x týdně doporučená pro ryby (WHO).



### 4.3 Vliv navýšení příjmu omega 3 mastných kyselin na zdraví organismu

Dalším cílem výzkumu je zodpovězení otázky „*Jak navýšení příjmu omega 3 mastných kyselin ovlivnilo zdraví organismu?*“

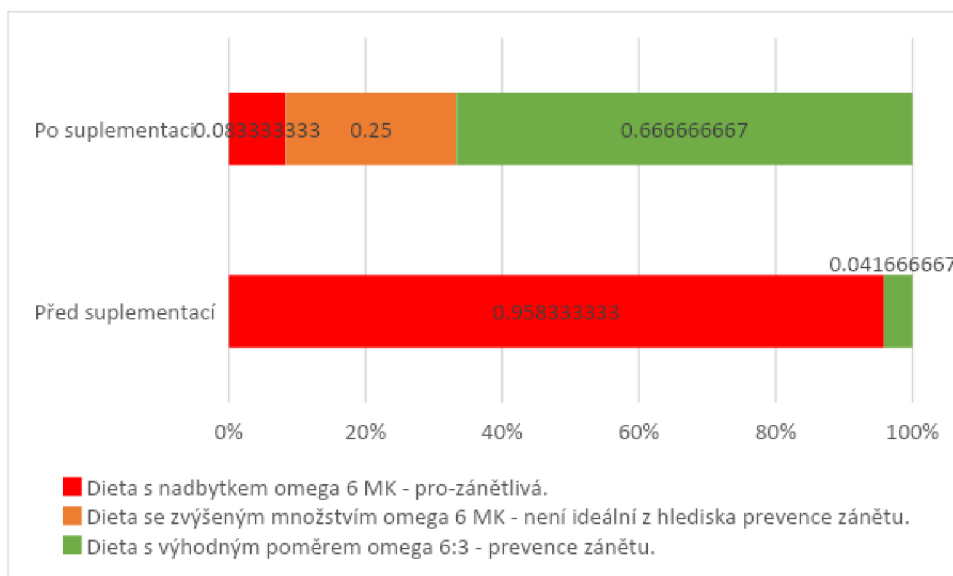
#### 4.3.1 Přehled poměru omega 6 : 3 v krvi před a po suplementaci

Přehled poměru omega 6 : 3 v krvi před a po suplementaci zobrazuje graf č. 4 v podkapitole 4.3.4.

Průměrná hodnota poměru omega 6 : 3 všech respondentů, zjištěného v krvi pomocí Balance testu je **před suplementací byla 22 : 1 a po suplementaci 4,44 : 1**. Průměrný příjem omega 3 k omega 6 byl nedostatečný a po suplementaci dosáhl stavu dostatečnosti, neboť se dostal pod hranici 5.

#### 4.3.2 Komparace podílu osob v % dle poměru omega 6 : 3 před suplementací a po ní

Obr. 17 prezentuje změnu v poměru omega 6 : 3 v krvi, která u respondentů proběhla v důsledku podávání suplementu omega 3.



**Obrázek 17 Komparace podílu osob v % dle poměru omega 6:3 před suplementací a po ní**

*Zdroj: vlastní zpracování*

Otázku „*Jak navýšení příjmu omega 3 mastných kyselin ovlivnilo zdraví organismu?*“ lze tedy zodpovědět tak, že zatímco před suplementací měli všichni respondenti kromě jednoho (tj. 4,17 %) v krvi nevhodný poměr omega 6 a omega 3, po suplementaci došlo

k výraznému zlepšení a do stavu vhodného pro prevenci zánětu se přesunulo 66,67 % respondentů. Pouze 3,33 % zůstalo v pro-zánětlivém stavu, přičemž ale u všech došlo k poklesu poměru ve prospěch omega 3 a do stavu, který není ideální z hlediska prevence se přesunulo 25 % respondentů.

## 5 Diskuse

**Cílem** výzkumu bylo zjistit pasivní příjem omega 3MK u vybraných respondentů, zhodnotit, zda je dostatečný a jak ho může zvýšit suplementace. Příjem omega 3 byl zkoumán ze zápisů jídelníčků 18 respondentů a také objektivně z krve. Byly stanoveny tři výzkumné otázky.

1. Jak vysoký byl pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením? Průměrný denní příjem omega 3 MK v g respondentů ze zápisů jídelníčků byl zjištěn 0,418779 g, tj. 418,779 mg. Z toho EPA a DHA tvořily 251mg, což je minimální hranice, jakou uvádí Světová zdravotnická organizace, tedy 250 mg/den pro muže a ženy a 300 mg/den pro těhotné a kojící ženy (WHO, 2008). S tvrzením WHO se také shoduje Zhang et al., (2014), kteří uvádí 250mg jako minimální doporučený denní příjem. S minimální hranicí se shoduje i EFSA, nicméně proti WHO uvádí rozpětí od 250mg do 500mg, jako vhodný denní příjem pro EPA a DHA (EFSA, 2012).

Příjem byl tedy dostatečný z pohledu množství přijatých omega 3 mastných kyselin. Velká část omega 3 byla přijata formou ALA s využitelností 4–10 % (Zlatohlávek, 2019). Pro výpočet byla použita hodnota využitelnosti 7 %. Příjem zjištěný z jídelníčků byl sice dostatečný, lze ale předpokládat, že respondenti mohou úmyslně uvádět ve svém jídelníčku zdravé potraviny a ty nezdravé neuvést. Tím může být zkreslen příjem omega 3MK. Objektivnější je potom proto vyhodnocení výsledků z krve (formou poměru omega 6 : 3).

Dostatečnost příjmu spočívá nejen ve splnění hmotnostního příjmu omega 3 MK, ale především v dosažení správného poměru omega 6 : 3. Ten by podle společnosti pro výživu měl být 5 : 1 (Dach, 2011). S touto hodnotou souhlasí i Zlatohlávek, (2019), který tvrdí, že při tomto poměru byl zaznamenán pokles výskytu kardiovaskulárních onemocnění. Stejného názoru je i Mourek a kol., (2017). Naopak Ruprich (2020) uvádí o něco přísnější poměr a sice 4 : 1. Problémem u respondentů tedy není nízký příjem omega 3 MK, ale velmi vysoký příjem omega 6 MK.

Průměrný poměr omega 6 : 3 ze zápisů jídelníčků byl vypočten 29,0829 : 1 a z krve pomocí Balance testů (u druhé skupiny respondentů) 22 : 1, to znamená, že poměr je vysoce pro- zánětlivý. Pro mnoho autorů by toto však nebylo překvapením. Kozubková, (2020) uvádí jako průměrný poměr omega 6 : omega 3 MK 12 : 1 pro Evropu a 23 : 1 pro USA. Zlatohlávek, (2019) uvádí jako průměrnou hodnotu pro zvýšené omega 6 MK

na 10 : 1. Stránský et al., (2019) dokonce uvádějí poměr 8 : 1 a ten je, zdá se, velmi optimistický. Poměr 29,0829 : 1 je tedy velmi vysoký i na USA.

Poměr omega 6 : 3 MK vyhodnocený na základě zápisu jídelníčků byl nevyhovující a to i když existuje předpoklad, že respondenti mohli jídelníčky záměrně vylepšovat zdravými potravinami. Poměr zjištěný na jejich základě je horší než poměr zjištěný z krevních testů, které jsou objektivní.

Z jídelníčků byl zjištěn hmotnostně dostatečný příjem omega 3, přesto ale poměr omega 6 : 3 neodpovídal požadavkům, lze tedy předpokládat, že příjem omega 6 je příliš vysoký, což také ukázala analýza jídelníčků.

Posuzováno bylo také plnění doporučené frekvence příjmu omega 3 MK a zkoumány hlavní zdroje příjmu.

Dotazníkové šetření bylo přínosné z pohledu uvádění frekvence jednotlivých hlavních zdrojů omega 3MK. U frekvence lze očekávat, že ji respondenti dokážou odhadnout poměrně přesně i u potravin, které jsou konzumovány občasně, a na které by si jinak nevzpomněli. Významné byly také poznatky získané ze zápisů jídelníčků, ve kterých respondenti uváděli nejběžnější potraviny, které během dne konzumují. Jídelníčky byly zdrojem detailních kvalitativních dat o všech potravinách, nejen hlavních zdrojích omega 3 (ryby, vejce, oleje), ale i zdrojích, které obsahují malé množství omega 3 nebo jsou naopak zdroji omega 6 (maso a masné výrobky, smažené potraviny).

Při zkoumání frekvence konzumace jednotlivých zdrojů omega 3 se ukázalo, že hlavní zdroje jako jsou mořské ryby, mořské řasy a sladkovodní ryby jsou konzumovány skutečně minimálně. V našem prostředí jsou přijímány omega 3 především z panenských olejů a vajec, přičemž u vajec je problém, že jsou současně zdrojem omega 6. Malá část respondentů konzumuje mořské řasy denně, což je překvapující a ukazuje to na znalost jejich významu a cílené vyhledávání a spíše možná i využívání potravinových doplňků s jejich obsahem. Tur et al., (2012) souhlasí s tím, že mořské ryby a mořské řasy jsou nejlepšími zdroji omega 3 MK pro získání EPA a DHA, avšak že jejich konzumace není příliš vysoká. Ačkoliv doporučení WHO nejmenuje mořské řasy, mořské řasy obsahují velké množství omega 3 (0,823 g v sušině druhu Spirulina (USDA, © 2021)).

Příjem ryb v porci pokrmu je vždy vyšší než u mořských řas, které se používají v pokrmech v malém množství. V našich podmínkách se mořské řasy používají nejčastěji v sushi. Saláty z nich nejsou tak běžné jako je tomu v přímořských státech, především v asijských, kde se konzumují běžně způsobem, jako Evropané konzumují zeleninu. Mořské řasy se využívají ale také právě v suplementech. ((Myiashita K., et al., 2013)

Při zkoumání dopadů suplementace na zdraví, tedy na stav krve, bylo zjištěno, že doplňky fungují velice dobře a z pro-zánětlivého stavu dokážou respondenty snadno dostat do stavu prevence zánětu, a tedy prevence řady onemocnění s čímž souhlasí několik studií, např. Bauer I., et al., (2014), kteří zkoumali především vliv suplementace na zlepšení mozku a kognitivních funkcí. U několika onemocnění, hlavně kardiovaskulárních, se zlepšila prognóza i zánětlivost po přidání suplementu omega 3 MK do stravy (Hu, Y., 2019).

Práce vycházela z předpokladu, že většina respondentů žijících v České republice bude mít v běžné stravě nedostatek omega 3 mastných kyselin, a to se potvrdilo:

- Průměrný poměr omega 6 : 3 dle jídelníčků byl zjištěn 29,0829 : 1 (dotazníkové šetření), což je vyšší než maximálně doporučený poměr 5 : 1.
- 95,83 % respondentů mělo poměr omega 6 : 3 v krvi vyšší než 8:1 (obsah kyselin v krvi zjištěný za pomoci Balance testu), což je více než doporučený poměr 5 : 1.
- Dieta z hlediska frekvence příjmu hlavních zdrojů omega 3 je nedostatečná u 83 % respondentů (mořské ryby), 85 % (mořské řasy), 100 % (sladkovodní ryby).

Předpoklad byl tedy potvrzen oběma způsoby – jak subjektivně dle respondenty uváděných běžných jídelníčků, tak objektivně zjištěnými hodnotami v jejich krvi vyhodnocenými pomocí Balance testů, a tedy také jak na vstupu (příjem omega 3 v potravinách), tak na výstupu (hladina omega 3 v krvi).

Výsledky naznačují, že běžné stravování v našich geografických podmínkách je z hlediska poměru omega 6 : 3 riskantní, neboť vede k pro-zánětlivému stavu v organismu a možnému rozvoji řady vážných onemocnění, které nejen zkracují dožití, ale hlavně negativně ovlivňují kondici a celkově kvalitu života. S rizikovým příjmem omega 3 MK ve střední Evropě souhlasí i Chocano-Bedoya P., et al., (2019), kteří

prováděli randomizovanou studii ve velkých městech střední Evropy a zjišťovali nejen příjem omega 3 MK ve stravě, ale např. i příjem vitamínu D.

Práce se nezabývala tím, proč si respondenti nevybírají vhodnější potraviny, zda je to otázkou ceny, dostupnosti nákupu, chutě, znalostí přípravy atd. nebo neznalosti problematiky.

Pro celorepublikové řešení stavu by bylo třeba znát příčiny a na jejich základě by bylo možné navrhnout řešení, např. větší osvětu, dostupnost informací. Např. se ukázalo, že chybí informace o obsahu omega 3 u řady potravin v aplikaci Nutriservis.

Zajistit pravidelný a dostatečný příjem omega 3 lze efektivně suplementy, ale je k tomu třeba omezit i zdroje omega 6, neboť důležitý je jejich vzájemný poměr.

## Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala pozitivním vlivem omega 3 nenasycených mastných kyselin na lidský organismus a jejich dostatečností v příjmu v našich podmínkách.

Práce shrnula téma omega 3 mastných kyselin – jejich vlastnosti, funkce v těle, jejich přínos pro zdraví a sportovní výkon. Dále byl věnován prostor měření omega 3 v těle pomocí omega 3 indexu. Byly shrnuty hlavní zdroje příjmu omega 3 mastných kyselin, jejich hodnoty a jejich problematika. Také práce uvedla pro srovnání průměrné hodnoty omega 3 v různých zemích. Práce doložila význam pozitivního vlivu omega 3 a jeho vhodného poměru k omega 6, a proč je tedy důležité zkoumat dostatečnost příjmu.

Cílem výzkumu bylo zjistit, jaký je příjem omega 3 mastných kyselin u lidí v běžné stravě, zda je tento příjem dostatečný a popsat, jaký efekt může mít suplementace omega 3 mastných kyselin na lidský organismus.

K dosažení cíle vedlo zodpovězení tří výzkumných otázek:

1. „*Jak vysoký byl pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením?*“ a 2. „*Byl pasivní příjem respondentů omega 3 mastných kyselin ze stravy před navýšením dostatečný?*“

Průměrný denní příjem omega 3 v g ze zápisů jídelníčků byl zjištěn 418,779 mg / respondent a byl vyhodnocen jako dostatečný. Limitem zjišťování pasivního příjmu je, že data mohou být zkreslena respondenty. Objektivnější jsou proto výsledky poměru omega 6 : 3 z krevních testů.

Průměrný poměr omega 6 : 3 ze zápisů jídelníčků byl vypočten 29,0829 : 1 a z krve pomocí Balance testů u druhé skupiny respondentů 22 : 1. Poměr zjištěný jak ze zápisů jídelníčků, tak z krve je vysoce pro - zánětlivý.

Z dotazníkového šetření byla zjištěna nedostatečná frekvence příjmu omega 3 z hlavních zdrojů. Hlavními zdroji omega 3 jsou mořské ryby, mořské řasy a sladkovodní ryby. Nedostatečně (tj. alespoň 2x týdně) je konzumuje 83 % respondentů (mořské ryby), 85 % (mořské řasy), 100 % (sladkovodní ryby).

3. „*Jak navýšení příjmu omega 3 mastných kyselin ovlivnilo zdraví organismu?*“

Zatímco před suplementací měli všichni respondenti kromě jednoho v krvi nevhodný poměr omega 6 a omega 3, po suplementaci došlo k výraznému zlepšení a do stavu

vhodného pro prevenci zánětu se přesunulo 66,67 % respondentů. Pouze 3,33 % zůstalo v pro-zánětlivém stavu, přičemž ale u všech došlo k poklesu poměru ve prospěch omega 3 a do stavu, který není ideální z hlediska prevence se přesunulo 25 % respondentů.

Cíl byl dosažen, ačkoliv zpracování komplikovaly např. chybějící hodnoty omega 3 u mnoha potravin v aplikaci Nutriservis a bylo třeba je dohledávat, respektive dopočítávat dle databáze USDA, což bylo velmi pracné. Nepodařilo se získat data dotazníkovým šetřením i krevními testy od stejné skupiny respondentů, což by bylo optimální

a umožnilo by to i komparaci subjektivních a objektivních informací. Z výzkumu však jednoznačně vyplynulo, že příjem omega 3 nenasycených mastných kyselin je u nás nedostatečný a díky dvou skupinám respondentů tak i od celkově většího počtu osob.

Vzhledem k tomu, na jak vážná onemocnění má vliv nedostatek omega 3 jako jsou různé typy rakovin, cukrovka, postižení kostí (osteoporóza), poškození chrupavek (artróza), artritida (problémy s klouby), postižení cév (vysoký krevní tlak, ateroskleróza – kornatění tepen, křečové žíly, hemeroidy), postižení mozku (neurodegenerativní nemoci: Alzheimer, Parkinson), postižení tkání (nádorové buňky, metastáze, rakovina), zrychlené stárnutí atd., jsou zjištěné údaje alarmující.

Možné příčiny nevyvážené diety jsou zmíněny v diskusi. Hlavní příčinou jsou pravděpodobně stravovací návyky a dostupnost zdrojů omega 3 v našich geografických podmínkách. Jako efektivní řešení se jeví použití suplementů, avšak použití potravinových doplňků nesmí být náhradou kvalitní a vyvážené stravy.



## Literatura

1. American Heart Association, 2017. *Fish and Omega-3 Fatty Acids*. [online] 23. 3. 2017 [2021-07-21]
2. BAUER, Isabelle, et al., 2014. *Omega-3 supplementation improves cognition and modifies brain activation in young adults*. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, 2014, 29.2: 133-144.
3. BLACK, K.E. et. al., 2018. *Adding omega-3 fatty acids to a protein-based supplement during pre-season training results in reduced muscle soreness and the better maintenance of explosive power in professional Rugby Union players*. *European Journal of Sport Science*. Routledge, 18(10), 1357-1367. DOI: 10.1080/17461391.2018.1491626. ISSN 1746-1391.
4. CALDER PC, 2006. *n-3 polyunsaturated fatty acids, inflammation, and inflammatory diseases*. *Am J Clin Nutr*. 2006 Jun;83(6 Suppl):1505S-1519S. doi: 10.1093/ajcn/83.6.1505S. PMID: 16841861.
5. CLARA, F., 2013. *Vše o tučích typu omega 3*. Pragma, 2013, ISBN 978-80-7205-886-0.
6. CHOCANO-BEDOYA, Patricia O.; BISCHOFF-FERRARI, Heike A. *DO-HEALTH: vitamin D3-omega-3-home exercise-healthy aging and longevity trial—dietary patterns in five European countries*. In: *Nutritional Influences on Bone Health*. Springer, Cham, 2019. p. 3-10.
7. DOSTÁLOVÁ, J., 1991. *Význam tuků a vývoj jejich spotřeby u nás a ve světě*. Praha: ÚVTIZ, 1991, ISBN 0862-3562.
8. DALEY CA, ABBOTT A, DOYLE PS, NADER GA, LARSON S., 2010. *A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef*. *Nutr J*. 2010 Mar 10;9:10. doi: 10.1186/1475-2891-9-10. PMID: 20219103; PMCID: PMC2846864.
9. HARRIS, W. S., LUO, J., POTTALA, J. V., ESPELAND, M. A., MARGOLIS, K. L., MANSON, J. E., WANG, L., BRASKY, T. M., ROBINSON, J. G. 2017. *Red blood cell polyunsaturated fatty acids and mortality in the Women's Health Initiative Memory Study*, *Journal of Clinical Lipidology*, Volume 11, Issue 1,

2017, Pages 250-259.e5, ISSN 1933-2874,  
<https://doi.org/10.1016/j.jacl.2016.12.013>

10. HU, Yang; HU, Frank B.; MANSON, JoAnn E. *Marine omega-3 supplementation and cardiovascular disease: an updated meta-analysis of 13 randomized controlled trials involving 127 477 participants*. Journal of the American Heart Association, 2019, 8.19: e013543.
11. KALAČ, P., ŠPIČKA, J., 2006. *Složení lipidů sladkovodních ryb a jejich význam v lidské výživě*. České Budějovice: ZF JU. ISBN 80-7040-901-0.
12. KRAVEC, M., 2020. Sportovní výkon / zdravé buňky. 24. 9. 2020. Interní prezentace Zinzino.
13. KOZUBKOVÁ, T., 2020. *Poměr omega-6:3 mastných kyselin a proč je nezbytný pro optimální zdraví* [online] 15. 10. 2020 [2021-07-21] Dostupné z <https://www.brainmarket.cz/nase-novinky/pomer-omega-6-3-mastnych-kyselin-a-proc-je-nezbytny-pro-optimalni-zdravi/>
14. MANDELOVÁ, L., 2007. *Základy výživy ve sportu*. Brno: Masarykova univerzita, 2007, ISBN 978-80-210-4281-0.
15. MASON, R. PRESTON, J., SHRIVASTAVA, R. F., SHERRATT, S., CHATTOPADHYAY, A., 2016. *Eicosapentaenoic acid reduces membrane fluidity, inhibits cholesterol domain formation, and normalizes bilayer width in atherosclerotic-like model membranes*, *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes*, Volume 1858, Issue 12, 2016, Pages 3131-3140, ISSN 0005-2736, <https://doi.org/10.1016/j.bbamem.2016.10.002>.
16. MIYASHITA, Kazuo; MIKAMI, Nana; HOSOKAWA, Masashi. *Chemical and nutritional characteristics of brown seaweed lipids: A review*. Journal of Functional Foods, 2013, 5.4: 1507-1517.
17. Mourek a kol., 2007. *Mastné kyseliny omega-3. Zdraví a vývoj*. Triton, Praha. ISBN: 978-80-7254-917-7.
18. PONNAMPALAM EN, MANN NJ, SINCLAIR AJ., 2006. *Effect of feeding systems on omega-3 fatty acids, conjugated linoleic acid and trans fatty acids in Australian beef cuts: potential impact on human health*. Asia Pac J Clin Nutr. 2006;15(1):21-9. PMID: 16500874.
19. RUPRICH, J., b), 2019. *Intervenční studie SZÚ sleduje zvýšení omega 3 mastných kyselin v těle člověka*. [online] 16. 11. 2019 [2021-04-01] Dostupné z

- <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/szu-v-intervencni-studii-studuje-moznost-zvyseni-omega-3>
20. RUPRICH, J. a), 2020. *Jsou omega-3 mastné kyseliny výživou pro mozek? Tři nové studie říkají – ANO.* [online] 6. 8. 2020 [2021-04-01] Dostupné z <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/jsou-omega-3-mastne-kyseliny-vyzivou-pro-mozek-tri-nove>
  21. RUPRICH, J., c), 2020. *Omega-3 mastné kyseliny EPA a DHA jsou vhodné pro všechny sportovce.* [online] 2020 [2021-04-01] Dostupné z <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/omega-3-mastne-kyseliny-epa-a-dha-jsou-vhodne-pro-vsechny>
  22. RUPRICH, J., a), 2019. *Seznamte se se stanovením omega 3 indexu a odvozených parametrů.* [online] 2019 [2021-04-01] Dostupné z [http://www.szu.cz/uploads/CZVP/Omega3index\\_uvod.pdf](http://www.szu.cz/uploads/CZVP/Omega3index_uvod.pdf)
  23. RUPRICH, J., b), 2020. *Stárnutí organismu ovlivňují omega 3 mastné kyseliny* [online] 2020 [2021-04-01] Dostupné z <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/starnuti-organizmu-ovlivnuji-omega-3-mastne-kyseliny>
  24. RUPRICH, J., 2021. *Vyšší omega-3 index je spojený s lepší kontrolou astmatu* [online] 2021 [2021-04-01] Dostupné z <http://www.szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/vyssi-index-omega-3-je-spojeny-s-lepsi-kontrolou-astmatu>
  25. RUPRICH, J., c), 2019. *Záněty a životní styl* [online] 2019 [2021-04-01] Dostupné z [http://www.szu.cz/uploads/CZVP/Zanet\\_a\\_zivotni\\_styl.pdf](http://www.szu.cz/uploads/CZVP/Zanet_a_zivotni_styl.pdf)
  26. RUSSO GL., 2009. *Dietary n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids: from biochemistry to clinical implications in cardiovascular prevention.* *Biochem Pharmacol.* 2009 Mar 15;77(6):937-46. doi: 10.1016/j.bcp.2008.10.020. Epub 2008 Oct 28. PMID: 19022225.
  27. SCHULTZ, H., 2020. *Omega-3s linked to protection against brain damage from particulates exposure.* [online] 20. 6. 2020 [2021-04-01] Available from <https://www.nutraingredients-usa.com/Article/2020/07/20/Omega-3s-linked-to-protection-against-brain-damage-from-particulates-exposure>
  28. SMITH, G. I. Et al., *Fish oil-derived n-3 PUFA therapy increases muscle mass and function in healthy older adults.* *The American journal of clinical nutrition.*

- American Society for Nutrition, 102(1), 115-122. DOI: 10.3945/ajcn.114.105833. ISSN 1938-3207.
29. Společnost pro výživu, 2011. *Referenční hodnoty pro příjem živin*. Výživaservis s.r.o., Praha. ISBN: 978-80-254-6987-3.
  30. STARK, K. D., M. E. Van ELSWYK, HIGGINS, M. R., CHARLI A. WEATHERFORD, SALEM, N., 2016. *Global survey of the omega-3 fatty acids, docosahexaenoic acid and eicosapentaenoic acid in the blood stream of healthy adults*, *Progress in Lipid Research*, Volume 63, 2016, Pages 132-152, ISSN 0163-7827, [online] 2016 [2021-04-01] <https://doi.org/10.1016/j.plipres.2016.05.001>. Available from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0163782715300333>
  31. STOODLEY, I.; GARG, M.; SCOTT, H.; MACDONALD-WICKS, L.; BERTHON, B.; WOOD, L., 2020. *Higher Omega-3 Index Is Associated with Better Asthma Control and Lower Medication Dose: A Cross-Sectional Study*. *Nutrients* 2020, 12, 74. <https://doi.org/10.3390/nu12010074>
  32. TUR, J. A., et al. *Dietary sources of omega 3 fatty acids: public health risks and benefits*. *British Journal of Nutrition*, 2012, 107.S2: S23-S52.
  33. USDA, 2021. FoodData Central [online] 2021 [2021-07-29] Dostupné z <https://fdc.nal.usda.gov/index.html>
  34. VRABLÍK, M., 2007. *Omega-3 mastné kyseliny omega-3 mastné kyseliny a kardiovaskulární onemocnění*. *Interní medicína pro praxi*. 2007, s. 262–264. [online] 2007 [2021-07-15] Dostupné z <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2007/06/02.pdf>
  35. WHO, 2008. *The relationship of trans fatty acid and saturated fatty acids with prostate cancers*. [online] 2008 [2021-07-15] Dostupné z [https://www.who.int/nutrition/topics/FFA\\_summary\\_rec\\_conclusion.pdf?ua=1](https://www.who.int/nutrition/topics/FFA_summary_rec_conclusion.pdf?ua=1)
  36. ZINZINO, 2020. *BalanceTest*. [online] 2020 [2021-04-01] Dostupné z <https://zinzinowebstorage.blob.core.windows.net/product-sheets/BalanceTest-cs-CZ.pdf>
  37. ZINZINO, a), 2020. *BalanceOil+*. [online] 2020 [2021-04-01] Dostupné z <https://zinzinowebstorage.blob.core.windows.net/product-sheets/BalanceOil-plus-cs-CZ.pdf>

38. ZIMA, J., 2021. *Ve kterých potravinách se nachází velké množství EPA a DHA?*  
[online] 2021 [2021-07-15] Dostupné z  
<https://www.nutravita.cz/nutraceutika-ve-vyzive/omega-3/obsah-v-potravinach>
39. ZLATOHLÁVEK, L., 2019. *Klinická dietologie a výživa*. Druhé rozšířené vydání. Praha: Current media. Medicus. ISBN 978-80-88129-44-8.

## Seznam zkratk

ALA	kyselina alfa-linoleová
EPA	kyselina eikosapentaenová
DBS	techniky suché krevní kapky
DHA	kyselina dokosahexaenová
MK	mastné kyseliny
SFA	nasycené mastné kyseliny
MUFA	mono-nenasycené mastné kyseliny
PUFA	poly-nenasycené mastné kyseliny

## **Seznam příloh**

Příloha I: Jídelníčky - Nutriservis.....

68

# Příloha I.: Jídelníčky – Nutriservis

Tabulka 8 Jídelníček č. 1

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MU FA (g)	PU FA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolová (g)
<b>Snídaně</b>											
25	g	Citróny	6	25,5	0,18	0,13	2,3	0	0	0	0
100	g	Ovesné vločky	361	1512	13,1	6,9	68,1	0	0	3	0
30	g	Borůvky	9,9	41,7	0,21	0,18	3,45	0	0	0	0
65	g	Banán	55,9	235,3	0,78	0,13	14,17	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>432,8</b>	<b>1814,5</b>	<b>14,27</b>	<b>7,34</b>	<b>88,02</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Přesnídávka</b>											
<b>Oběd</b>											
250	g	Špenátová polévka	54,4	227,5	4,8	1	5,8	0	0	0	0
150	g	Vepřová kýta	310,5	1300,5	26,1	23,1	0,15	10,5	2,7	1,5	0
75	g	Kuskus	282	1184,25	9,57	0,48	58,07	0	0,19	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>646,9</b>	<b>2712,25</b>	<b>40,47</b>	<b>24,58</b>	<b>64,02</b>	<b>10,5</b>	<b>2,89</b>	<b>1,5</b>	<b>0</b>
<b>Svačina</b>											
<b>Večeře</b>											
125	g	Rohlík grahamový	368,75	1542,5	12,25	6	73,25	0	0	1,25	0
80	g	Pomazánka bulharská (bal = 125 g)	179,44	751,2	6,4	13,68	7,68	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>548,19</b>	<b>2293,7</b>	<b>18,65</b>	<b>19,68</b>	<b>80,93</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1,25</b>	<b>0</b>
<b>DENNÍ SOUČET</b>			<b>1627,89</b>	<b>6820,45</b>	<b>73,39</b>	<b>51,6</b>	<b>232,97</b>	<b>10,5</b>	<b>2,89</b>	<b>5,75</b>	<b>0</b>
<b>Poměr energie</b>				<b>100 %</b>	<b>18 %</b>	<b>29 %</b>	<b>53 %</b>				

Zdroj: vlastní zpracování



**Tabulka 9 Jídelníček č. 2**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolenová (g)
<b>Snídaně</b>									
130	g	Banán	111,8	470,6	1,56	0,26	28,34	0	0
60	g	Mandarin ky	21,6	90	0,42	0,18	5,64	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>133,4</b>	<b>560,6</b>	<b>1,98</b>	<b>0,44</b>	<b>33,98</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Přesnídávka</b>									
<b>Oběd</b>									
350	g	Dýňový krém	150,5	630	3,15	7	14	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>150,5</b>	<b>630</b>	<b>3,15</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Svačina</b>									
<b>Večeře</b>									
200	g	Chléb celozrn ý pšeničný	420	1762	17,8	4	93,8	2	0
150	g	Hummus	210	873	8,4	16,35	6,9	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>630</b>	<b>2635</b>	<b>26,2</b>	<b>20,35</b>	<b>100,7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>DENNÍ SOUČET</b>			<b>913,9</b>	<b>3825,6</b>	<b>31,33</b>	<b>27,79</b>	<b>148,68</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Poměr energie</b>				<b>100 %</b>	<b>14 %</b>	<b>28 %</b>	<b>58 %</b>		

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 10 Jídelníček č. 3**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolenová (g)
<b>Snídaně</b>											
50	g	Ovesné vločky	180,5	756	6,55	3,45	34,05	0	0	1,5	0
20	g	semínk a slunečn icová Gardis	128	0	4	10,8	2,4	0	0	0	0
20	g	Mandle	116,4	487,8	4,08	10,68	3,72	7,04	2,28	2,2	0
10	g	Lněné semínk o	43,7	182,8	2,24	3,71	3,23	0,72	2,23	0,6	1,6

25	g	Brusinky sušené	80,75	337,25	0,08	0,3	17,25	0	0	0	0
150	g	Jablko	64,5	273	0,6	0,6	19,5	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>613,85</b>	<b>2036,85</b>	<b>17,55</b>	<b>29,54</b>	<b>80,15</b>	<b>7,76</b>	<b>4,51</b>	<b>4,3</b>	<b>1,6</b>
<b>Přesnídávka</b>											
<b>Oběd</b>											
125	g	Krůtí prsa bez kosti	137,5	576,25	28,13	2,5	0,25	0,38	0,63	0	0
300	g	Brambory nové	264	1113	6	0,6	59,1	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>401,5</b>	<b>1689,25</b>	<b>34,13</b>	<b>3,1</b>	<b>59,35</b>	<b>0,38</b>	<b>0,63</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Svačina</b>											
150	g	Salát římský	25,5	108	1,95	0,45	5,25	0	0	0	0
100	g	Rajčata cherry	15	63	1	0,2	4,1	0	0	0	0
75	g	Polníček salát	12	51	1,5	0,08	2,25	0	0	0	0
100	g	Balkánský sýr	229	959	11,3	19,9	0,9	0	0	0	0
100	g	Těstoviny celozrnné	385	1600	14,6	2,8	81,4	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>666,5</b>	<b>2781</b>	<b>30,35</b>	<b>23,43</b>	<b>93,9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Večeře</b>											
180	g	Jogurt bílý 3%	113,4	471,6	7,92	5,4	8,1	0	0	0	0
2	g	Psyllium	3,24	13,6	0,04	0,01	0,08	0	0	0	0
50	g	čokoláda hořká 70%	270	0	4,5	20	15,5	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>386,64</b>	<b>485,2</b>	<b>12,46</b>	<b>25,41</b>	<b>23,68</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>DENNÍ SOUČET</b>			<b>2068,49</b>	<b>6992,3</b>	<b>94,49</b>	<b>81,48</b>	<b>257,08</b>	<b>8,14</b>	<b>5,14</b>	<b>4,3</b>	<b>1,6</b>
<b>Poměr energie</b>				<b>100 %</b>	<b>23 %</b>	<b>44 %</b>	<b>33 %</b>				

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 11 Jídelníček č. 3**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolová (g)
----------	----------	-------	----------------	--------------	---------------	----------	---------------	----------	----------	-----------------------	-----------------------

<b>Snídaně</b>											
50	g	Ovesné vločky	180,5	756	6,55	3,45	34,05	0	0	1,5	0
20	g	semínka a slunečnicová Gardis	128	0	4	10,8	2,4	0	0	0	0
20	g	Mandle	116,4	487,8	4,08	10,68	3,72	7,04	2,28	2,2	0
10	g	Lněné semínko	43,7	182,8	2,24	3,71	3,23	0,72	2,23	0,6	1,6
25	g	Brusinky sušené	80,75	337,25	0,08	0,3	17,25	0	0	0	0
150	g	Jablko	64,5	273	0,6	0,6	19,5	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>613,85</b>	<b>2036,85</b>	<b>17,55</b>	<b>29,54</b>	<b>80,15</b>	<b>7,76</b>	<b>4,51</b>	<b>4,3</b>	<b>1,6</b>
<b>Přesnídávka</b>											
<b>Oběd</b>											
125	g	Krůtí prsa bez kosti	137,5	576,25	28,13	2,5	0,25	0,38	0,63	0	0
300	g	Brambory nové	264	1113	6	0,6	59,1	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>401,5</b>	<b>1689,25</b>	<b>34,13</b>	<b>3,1</b>	<b>59,35</b>	<b>0,38</b>	<b>0,63</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Svačina</b>											
150	g	Salát římský	25,5	108	1,95	0,45	5,25	0	0	0	0
100	g	Rajčata cherry	15	63	1	0,2	4,1	0	0	0	0
75	g	Polníček salát	12	51	1,5	0,08	2,25	0	0	0	0
100	g	Balkánský sýr	229	959	11,3	19,9	0,9	0	0	0	0
100	g	Těstoviny celozrnné	385	1600	14,6	2,8	81,4	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>666,5</b>	<b>2781</b>	<b>30,35</b>	<b>23,43</b>	<b>93,9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Večeře</b>											
180	g	Jogurt bílý 3%	113,4	471,6	7,92	5,4	8,1	0	0	0	0
2	g	Psyllium	3,24	13,6	0,04	0,01	0,08	0	0	0	0
50	g	čokoláda hořká 70%	270	0	4,5	20	15,5	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>386,64</b>	<b>485,2</b>	<b>12,46</b>	<b>25,41</b>	<b>23,68</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

<b>DENNÍ SOUČET</b>			<b>2068,49</b>	<b>6992,3</b>	<b>94,49</b>	<b>81,48</b>	<b>257,08</b>	<b>8,14</b>	<b>5,14</b>	<b>4,3</b>	<b>1,6</b>
<b>Poměr energie</b>				<b>100 %</b>	<b>23 %</b>	<b>44 %</b>	<b>33 %</b>				

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 12 Jídelníček č. 4**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MU FA (g)	PU FA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolová (g)
<b>Snídaně</b>											
100	g	Toustový chléb světlý	284	1189	9,4	3,6	53,1	0	0	0	0
50	g	Cereálie celozrnné neochucené	181,5	770,5	4	0,65	40	0	0	0	0
180	g	Jogurt bílý 3%	113,4	471,6	7,92	5,4	8,1	0	0	0	0
250	g	mléko polotučné	115	480	8	3,75	12	0	0	0	0
150	g	Jablko	64,5	273	0,6	0,6	19,5	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>758,4</b>	<b>3184,1</b>	<b>29,92</b>	<b>14</b>	<b>132,7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Přesnídávka</b>											
<b>Oběd</b>											
250	g	HP Bramborová polévka	332,5	1395	6,5	18,25	40,5	0	0	0	0
180	g	HP Kuřecí stehno pečené, s kostí /HK/	232,2	972	30,78	10,62	3,42	3,42	2,34	1,8	0
75	g	Rýže	261,75	1095,75	5,18	0,53	59,4	0	0	0	0
10	g	Máslo stolní	73,5	307,6	0,07	8,26	0,05	2,66	0,35	0,3	0,1
<b>CELKEM</b>			<b>899,95</b>	<b>3770,35</b>	<b>42,53</b>	<b>37,66</b>	<b>103,37</b>	<b>6,08</b>	<b>2,69</b>	<b>2,1</b>	<b>0,1</b>
<b>Svačina</b>											
<b>Večeře</b>											

<b>450</b>	g	Žemlovka s jablky	390,38	1632,38	9	11,25	63	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			390,38	1632,38	9	11,25	63	0	0	0	0
<b>DENNÍ SOUČET</b>			2048,73	8586,83	81,45	62,91	299,07	6,08	2,69	2,1	0,1
<b>Poměr energie</b>				100 %	16 %	28 %	56 %				

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 13 Jídelníček č. 5**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Omega-6 PUFA (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	Omega-3 PUFA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolenová (g)
<b>Snídaně</b>													
500	ml	Voda s citronem	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	g	Pomeřanče	74	308	1,8	0,4	22	0	0	0	0	0	0
100	g	Cereálie celozrnné neochucené	363	1541	8	1,3	80	0	0	0	0	0	0
250	ml	Mléko kravské plnotučné 3.5% tuku	165	687,5	8,25	9,5	12	0	0	0	0	0	0
75	ml	Káva-esspresso	1,5	6	0,08	0,15	0,3	0	0	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>603,5</b>	<b>2543</b>	<b>18,13</b>	<b>11,35</b>	<b>114,3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Přesnídávka</b>													
<b>Oběd</b>													
300	g	Brambory nové	264	1113	6	0,6	59,1	0	0	0	0	0	0
100	g	Zelný salát	50	209,4	1,9	0,5	7	0	0	0	0	0	0
15	g	Máslo stolní	110,25	461,4	0,11	12,39	0,08	0	3,99	0,53	0	0,45	0,15
180	g	HP Kuřecí stehno pečené, s kostí /HK/	232,2	972	30,78	10,62	3,42	0	3,42	2,34	0	1,8	0
<b>CELKEM</b>			<b>656,45</b>	<b>2755,8</b>	<b>38,79</b>	<b>24,11</b>	<b>69,6</b>	<b>0</b>	<b>7,41</b>	<b>2,87</b>	<b>0</b>	<b>2,25</b>	<b>0,15</b>
<b>Svačina</b>													

<b>Večeře</b>													
150	g	Tuňák v oleji	283,5	1189,5	40,65	13,5	0	0	3,15	6,9	0	6	1,5
200	g	Salát mrkvoový	127,4	532,6	1,8	0,4	4	0	0	0	0	0	0
100	g	Kuskus	376	1579	12,76	0,64	77,43	0	0	0,25	0	0	0
<b>CELKEM</b>			786,9	3301,1	55,21	14,54	81,43	0	3,15	7,15	0	6	1,5
<b>DENNÍ SOUČET</b>			2046,85	8599,9	112,13	50	265,33	0	10,56	10,02	0	8,25	1,65
<b>Poměr energie</b>				100%	22%	22%	56%						

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 14 Jídelníček č. 6**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílky (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolová (g)
<b>Snídaně</b>											
50	g	Rýžové vločky	170,5	713	3,95	1,05	35,65	0	0	0	0
50	g	Jáhlové vločky instantní	185	774,5	5,3	1,45	35,7	0	0	0	0
50	g	Ovesné vločky	180,5	756	6,55	3,45	34,05	0	0	1,5	0
300	ml	Mléko kravské plnotučné 3.5% tuku	198	825	9,9	11,4	14,4	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			734	3068,5	25,7	17,35	119,8	0	0	1,5	0
<b>Přesnídávka</b>											
<b>Oběd</b>											
100	g	Pohanka	308	1290	9,7	2,1	73,8	0	0	1	0
150	g	Zelný salát	75	314,1	2,85	0,75	10,5	0	0	0	0

200	g	HP Španělský ptáček rcp	382,55	1601,86	25,01	27,95	8,06	7,13	3,5	2,8	1,03
<b>CELKEM</b>			765,55	3205,96	37,56	30,8	92,36	7,13	3,5	3,8	1,03
<b>Svačina</b>											
<b>Večeře</b>											
300	g	Čočková polévka	276	1155	12	9	33	0	0	0	0
150	g	Chléb žitný kváskový	288	1206	6,9	1,8	61,05	0	0	0	0
100	g	Zelí kysané	15	63	1,1	0,3	3,7	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			579	2424	20	11,1	97,75	0	0	0	0
<b>DENNÍ SOUČET</b>			2078,55	8698,46	83,26	59,25	309,91	7,13	3,5	5,3	1,03
<b>Poměr energie</b>				100 %	16 %	26 %	58 %				

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 15 Jídelníček č. 7**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolová (g)
<b>Snídaně</b>											
125	g	Chléb konzumní kmínový	250	1050	9,13	1,5	57,75	0	0	0	0
10	g	Máslo stolní	73,5	307,6	0,07	8,26	0,05	2,66	0,35	0,3	0,1
50	g	Salám Herkules	242,6	1015	7	20	8	0	0	0	0
50	g	Rajčata	7,5	31,5	0,5	0,1	2,05	0	0	0	0
50	g	Polníček salát	8	34	1	0,05	1,5	0	0	0	0
50	g	Salát římský	8,5	36	0,65	0,15	1,75	0	0	0	0
50	g	Paprika žlutá	14,34	60	0,5	0,5	2,5	0	0	0	0





150	g	Jogurt ovocný 7% tuku	205,5	861	4,5	10,5	23,25	0	0	0	0
150	g	Jogurt Müller mix ovocný	174,9	732	5,85	5,25	24,6	0	0	0	0
150	g	Jogurt Activia ovocný - průměr	150	628,5	5,25	3,9	23,25	0	0	0	0
<b>CELKE M</b>			530,4	2221,5	15,6	19,65	71,1	0	0	0	0
<b>Přesnídávka</b>											
<b>Oběd</b>											
150	g	Zelný salát	75	314,1	2,85	0,75	10,5	0	0	0	0
300	g	Brambory nové	264	1113	6	0,6	59,1	0	0	0	0
250	g	HP Brambořová polévka	332,5	1395	6,5	18,25	40,5	0	0	0	0
150	g	Vepřová panenka	196,5	823,5	30,75	8,1	0	3,6	0,9	1,5	0
<b>CELKE M</b>			868	3645,6	46,1	27,7	110,1	3,6	0,9	1,5	0
<b>Svačina</b>											
<b>Večeře</b>											
250	g	HP Polévka česneková /HK/	172,5	717,5	4,5	8,25	19,75	0	0	0	0
165	g	Vejce slepičí M	247,5	1037,85	20,46	17,99	1,49	0	0	3,3	0
150	g	Chléb kmínový	349,5	1461	11,1	1,65	77,7	0	0	1,5	0
<b>CELKE M</b>			769,5	3216,35	36,06	27,89	98,94	0	0	4,8	0
<b>DENNÍ SOUČET</b>			2167,9	9083,45	97,76	75,24	280,14	3,6	0,9	6,3	0
<b>Poměr energie</b>				100 %	18 %	31 %	51 %				

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 17 Jídelníček č. 9**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MUF A (g)	PUFA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolová (g)
<b>Snídaně</b>											
100	g	HAMI - mléčná kaše obilná s piškoty	427	1798	12,9	11,8	67,2	0	0	0	0
150	g	Jablko	64,5	273	0,6	0,6	19,5	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>491,5</b>	<b>2071</b>	<b>13,5</b>	<b>12,4</b>	<b>86,7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Přesní dávka</b>											
<b>Oběd</b>											
150	g	Zelenina dušená čerstvá(brokolice ,květák,mrkev)	32,25	135	2,25	0,3	4,35	0	0	0	0
150	g	Tofu natural Sunfood	168	706,5	23,25	3,6	10,35	0	0	0	0
75	g	Rýže	261,75	1095,75	5,18	0,53	59,4	0	0	0	0
10	g	Máslo stolní	73,5	307,6	0,07	8,26	0,05	2,66	0,35	0,3	0,1
<b>CELKEM</b>			<b>535,5</b>	<b>2244,85</b>	<b>30,75</b>	<b>12,69</b>	<b>74,15</b>	<b>2,66</b>	<b>0,35</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>
<b>Svačina</b>											
150	g	jablečná štrůdl	450	0	6	16,5	69	0	0	0	0
3	g	Káva instantní	7,23	30,27	0,37	0,02	1,23	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>457,23</b>	<b>30,27</b>	<b>6,37</b>	<b>16,52</b>	<b>70,23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Večeře</b>											
150	g	Chléb konzumní kmínový	300	1260	10,95	1,8	69,3	0	0	0	0
110	g	Vejce slepičí M	165	691,9	13,64	11,99	0,99	0	0	2,2	0
<b>CELKEM</b>			<b>465</b>	<b>1951,9</b>	<b>24,59</b>	<b>13,79</b>	<b>70,29</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,2</b>	<b>0</b>
<b>DENNÍ SOUČET</b>											
			<b>1949,23</b>	<b>6298,02</b>	<b>75,21</b>	<b>55,4</b>	<b>301,37</b>	<b>2,66</b>	<b>0,35</b>	<b>2,5</b>	<b>0,1</b>

Poměr energie				100 %	20 %	33 %	47 %				
---------------	--	--	--	-------	------	------	------	--	--	--	--

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 18 Jídelníček č. 10**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolenová (g)
<b>Snídaně</b>											
100	g	Ovesné vločky	361	1512	13,1	6,9	68,1	0	0	3	0
150	g	Jablko	64,5	273	0,6	0,6	19,5	0	0	0	0
25	g	dýňová semínka	0	0	3,75	0	0	0	0	0	0
15	g	Semínko chia	78,6	329,1	3,18	4,71	5,63	0	0	0	0
300	ml	Mléko kravské plnotučné 3.5% tuku	198	825	9,9	11,4	14,4	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>702,1</b>	<b>2939,1</b>	<b>30,53</b>	<b>23,61</b>	<b>107,63</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Přesnídávka</b>											
300	g	HP Brambory zapečené se zeleninou	378	1581	16,2	5,1	68,1	0	0	0	0
150	g	Kuřecí prsa bez kostí	201	838,5	44,7	1,8	0,75	0,45	0,6	0	0
10	g	Máslo stolní	73,5	307,6	0,07	8,26	0,05	2,66	0,35	0,3	0,1
<b>CELKEM</b>			<b>652,5</b>	<b>2727,1</b>	<b>60,97</b>	<b>15,16</b>	<b>68,9</b>	<b>3,11</b>	<b>0,95</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>
<b>Oběd</b>											
<b>Svačina</b>											
<b>Večeře</b>											

100	g	Rajčata cherry	15	63	1	0,2	4,1	0	0	0	0
100	g	Paprika zelená	18	77	1,1	0,4	4,6	0	0	0	0
100	g	Polníček čerstvý	11	46	1	0	1,6	0	0	0	0
150	g	Chléb žitný kváskový	288	1206	6,9	1,8	61,05	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			332	1392	10	2,4	71,35	0	0	0	0
<b>DENNÍ SOUČET</b>			1686,6	7058,2	101,5	41,17	247,88	3,11	0,95	3,3	0,1
<b>Poměr energie</b>			100 %	24 %	22 %	54 %					

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 19 Jídelníček č. 11**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MUF A (g)	PUFA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolová (g)
<b>Snídane</b>											
250	ml	Čaj ovocný	20	85	0	0	5	0	0	0	0
5	g	Psyllium	8,1	34	0,1	0,03	0,2	0	0	0	0
150	g	Jogurt bílý 3%	94,5	393	6,6	4,5	6,75	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			122,6	512	6,7	4,53	11,95	0	0	0	0
<b>Přesní dávka</b>											
<b>Oběd</b>											
200	g	Hovězí roštěná	414	1736	41,6	27,4	0,6	0	0	0	0
200	g	Zelenina dušená čerstvá (brokolice, květák, mrkev)	43	180	3	0,4	5,8	0	0	0	0
100	g	Těstoviny semolinové	348	1454	12,5	0	67,2	0	0	0	0
10	g	Olej řepkový	88,1	368,9	0,01	9,96	0,01	6,24	2,88	2	0,9
<b>CELKEM</b>			893,1	3738,9	57,11	37,76	73,61	6,24	2,88	2	0,9

<b>Svačina</b>												
<b>Večeře</b>												
250	g	Šunka vepřová od kosti	450	1885	40	31	2	0	0	0	0	0
200	g	Zelenina čerstvá mix(rajčata, okurka, ledový salát)	44,4	186	1,6	0	8,6	0	0	0	0	0
50	kJ	eidam 40%	145,5	607,5	15	9,5	0,25	0	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			639,9	2678,5	56,6	40,5	10,85	0	0	0	0	0
<b>DENNÍ SOUČET</b>			1655,6	6929,4	120,41	82,79	96,41	6,24	2,88	2	0,9	
<b>Poměr energie</b>				100%	30%	45%	25%					

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 20 Jídelníček č. 12**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MUFA (g)	PUFA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolová (g)
<b>Snídaně</b>											
165	g	Vejce slepičí M	247,5	1037,85	20,46	17,99	1,49	0	0	3,3	0
50	g	Ovesné vločky	180,5	756	6,55	3,45	34,05	0	0	1,5	0
30	g	Whey protein	121,8	510,3	21,57	1,89	3,75	0	0	0	0
50	g	Ostružiny	19,5	81	0,7	0,5	6,05	0	0	0	0
5	g	Olej řepkový	44,05	184,45	0,01	4,98	0,01	3,12	1,44	1	0,45
<b>CELKEM</b>			613,35	2569,6	49,29	28,81	45,35	3,12	1,44	5,8	0,45
<b>Přesnídávka</b>											
<b>Oběd</b>											
120	g	Kuřecí prsa	160,8	670,8	35,76	1,44	0,6	0,36	0,48	0	0

		bez kosti									
50	g	Rýže	174,5	730,5	3,45	0,35	39,6	0	0	0	0
10	g	Olej řepkový	88,1	368,9	0,01	9,96	0,01	6,24	2,88	2	0,9
<b>CELKEM</b>			423,4	1770,2	39,22	11,75	40,21	6,6	3,36	2	0,9
<b>Svačina</b>											
100	g	Mleté maso hovězí	223	934	19,7	16,2	0	0	0	0	0
50	g	Těstoviny semolinové	174	727	6,25	0	33,6	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			397	1661	25,95	16,2	33,6	0	0	0	0
<b>Večeře</b>											
250	g	Tvaroh Madeta polotučný	274,75	1150	32,5	11,25	10	0	0	0	0
20	g	Mix ořechů	121,4	509,8	3,58	10,72	4,28	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			396,15	1659,8	36,08	21,97	14,28	0	0	0	0
<b>DENNÍ SOUČET</b>			<b>1829,9</b>	<b>7660,6</b>	<b>150,54</b>	<b>78,73</b>	<b>133,44</b>	<b>9,72</b>	<b>4,8</b>	<b>7,8</b>	<b>1,35</b>
<b>Poměr energie</b>				<b>100 %</b>	<b>33 %</b>	<b>39 %</b>	<b>28 %</b>				

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 21 Jídelníček č. 13**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílky (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MU FA (g)	PU FA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolová (g)
<b>Snídaně</b>											
90	g	Avokádo	198	829,8	1,71	21,15	5,4	0	0	1,8	0
75	g	Chléb konzumní kmínový	150	630	5,48	0,9	34,65	0	0	0	0
250	ml	Čaj ovocný	20	85	0	0	5	0	0	0	0
30	g	Citrony	7,2	30,6	0,21	0,15	2,76	0	0	0	0

25	g	Mix ořechů	151,75	637,25	4,48	13,4	5,35	0	0	0	0
100	kJ	eidam 40%	291	1215	30	19	0,5	0	0	0	0
<b>CELKE M</b>			817,95	3427,65	41,88	54,6	53,66	0	0	1,8	0
<b>Přesnídávka</b>											
250	ml	Káva bílá neslazená	70	290	4,5	1,75	8,5	0	0	0	0
200	g	Pomeranče	74	308	1,8	0,4	22	0	0	0	0
<b>CELKE M</b>			144	598	6,3	2,15	30,5	0	0	0	0
<b>Oběd</b>											
150	g	Kuřecí prsa bez kosti	201	838,5	44,7	1,8	0,75	0,45	0,6	0	0
300	g	Brambory nové	264	1113	6	0,6	59,1	0	0	0	0
100	g	Rukola	25	105	2,6	0,7	3,7	0	0	0	0
250	ml	Čaj ovocný	20	85	0	0	5	0	0	0	0
10	g	Olej řepkový	88,1	368,9	0,01	9,96	0,01	6,24	2,88	2	0,9
<b>CELKE M</b>			598,1	2510,4	53,31	13,06	68,56	6,69	3,48	2	0,9
<b>Svačina</b>											
<b>Večeře</b>											
110	g	Vejce slepičí M	165	691,9	13,64	11,99	0,99	0	0	2,2	0
150	g	Salát římský	25,5	108	1,95	0,45	5,25	0	0	0	0
350	g	HP Čočka vařená	315	1316	27,3	1,4	60,2	0,35	0,7	0	0
<b>CELKE M</b>			505,5	2115,9	42,89	13,84	66,44	0,35	0,7	2,2	0
<b>DENNÍ SOUČET</b>			2065,55	8651,95	144,38	83,65	219,16	7,04	4,18	6	0,9
<b>Poměr energie</b>				100 %	28 %	37 %	35 %				

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 22 Jídelníček č. 14**



Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolenová (g)
<b>Snídaně</b>									
100	g	Ovesná kaše	361	1512	13,1	6,9	68,1	3	0
<b>CELKEM</b>			361	1512	13,1	6,9	68,1	3	0
<b>Přesnídávka</b>									
150	g	Jablko	64,5	273	0,6	0,6	19,5	0	0
<b>CELKEM</b>			64,5	273	0,6	0,6	19,5	0	0
<b>Oběd</b>									
250	g	HP Polévka kulajda /HK/	245	1027,5	7	15,5	19,5	0	0
200	g	rajská omáčka s hovězím masem	370,67	1550,66	13,33	20	33,33	0	0
100	g	Těstoviny semolinové	348	1454	12,5	0	67,2	0	0
<b>CELKEM</b>			963,67	4032,16	32,83	35,5	120,03	0	0
<b>Svačina</b>									
200	g	Dezert pudingový čokoládový (Olma)	190	800	5,6	4	32	0	0
<b>CELKEM</b>			190	800	5,6	4	32	0	0
<b>Večeře</b>									
400	g	Zelenina čerstvá mix(rajčata, okurka, ledový salát)	88,8	372	3,2	0	17,2	0	0
<b>CELKEM</b>			88,8	372	3,2	0	17,2	0	0
<b>DENNÍ SOUČET</b>			<b>1667,97</b>	<b>6989,16</b>	<b>55,33</b>	<b>47</b>	<b>256,83</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Poměr energie</b>				<b>100 %</b>	<b>13 %</b>	<b>26 %</b>	<b>61 %</b>		

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 23 Jídelníček č. 15**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MU FA (g)	PU FA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolenová (g)
----------	----------	-------	----------------	--------------	---------------	----------	---------------	-----------	-----------	-----------------------	-------------------------

<b>Snída ně</b>												
<b>100</b>	g	Vtípná kaše expres ovesná kaše - jablka Emco	395	165 4	9,4	11, 3	62,3	0	0	0	0	0
<b>CELK EM</b>			395	165 4	9,4	11, 3	62,3	0	0	0	0	0
<b>Přesní dávka</b>												
<b>150</b>	g	Jablko	64,5	273	0,6	0, 6	19,5	0	0	0	0	0
<b>CELK EM</b>			64,5	273	0,6	0, 6	19,5	0	0	0	0	0
<b>Oběd</b>												
<b>300</b>	g	Brambory nové	264	111 3	6	0, 6	59,1	0	0	0	0	0
<b>180</b>	g	HP Kuřecí stehno pečené, s kostí /HK/	232, 2	972	30,7 8	10 ,6 2	3,42	3,4 2	2,3 4	1,8	0	0
<b>10</b>	g	Máslo stolní	73,5	307, 6	0,07	8, 26	0,05	2,6 6	0,3 5	0,3	0,1	0,1
<b>CELK EM</b>			569, 7	239 2,6	36,8 5	19 ,4 8	62,57	6,0 8	2,6 9	2,1	0,1	0,1
<b>Svačin a</b>												
<b>180</b>	g	Jogurt bílý 3%	113, 4	471, 6	7,92	5, 4	8,1	0	0	0	0	0
<b>CELK EM</b>			113, 4	471, 6	7,92	5, 4	8,1	0	0	0	0	0
<b>Večeře</b>												
<b>110</b>	g	Vejce slepičí M	165	691, 9	13,6 4	11, 99	0,99	0	0	2,2	0	0
<b>300</b>	g	Zelenina čerstvá mix(rajčata,ok urka,ledový salát)	66,6	279	2,4	0	12,9	0	0	0	0	0
<b>CELK EM</b>			231, 6	970, 9	16,0 4	11, 99	13,89	0	0	2,2	0	0
<b>DENNÍ SOUČ ET</b>			137 4,2	576 2,1	70,8 1	48 ,7 7	166,3 6	6,0 8	2,6 9	4,3	0,1	0,1
<b>Poměr energi e</b>				100 %	21 %	32 %	47 %					

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 24 Jídelníček č. 16**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolenová (g)
<b>Snídaně</b>									
100	g	Ovesná kaše	361	1512	13,1	6,9	68,1	3	0
20	g	Mix ořechů	121,4	509,8	3,58	10,72	4,28	0	0
14	g	Rozinky	39,34	164,64	0,38	0,08	9,98	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>521,74</b>	<b>2186,44</b>	<b>17,06</b>	<b>17,7</b>	<b>82,36</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Přesnídávka</b>									
<b>Oběd</b>									
150	g	Brambory nové	132	556,5	3	0,3	29,55	0	0
100	g	Mrkev	21	88	1	0,2	7,3	0	0
10	g	Máslo stolní	73,5	307,6	0,07	8,26	0,05	0,3	0,1
<b>CELKEM</b>			<b>226,5</b>	<b>952,1</b>	<b>4,07</b>	<b>8,76</b>	<b>36,9</b>	<b>0,3</b>	<b>0,1</b>
<b>Svačina</b>									
<b>Večeře</b>									
200	g	Krekry	984	4116	16,2	52	112	0	0
150	g	Hummus - značka I love hummus	247,5	1042,5	11,85	14,4	21,45	0	0
200	g	Zelenina čerstvá mix(rajčata,okurka,ledový salát)	44,4	186	1,6	0	8,6	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>1275,9</b>	<b>5344,5</b>	<b>29,65</b>	<b>66,4</b>	<b>142,05</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>DENNÍ SOUČET</b>			<b>2024,14</b>	<b>8483,04</b>	<b>50,78</b>	<b>92,86</b>	<b>261,31</b>	<b>3,3</b>	<b>0,1</b>
<b>Poměr energie</b>				<b>100 %</b>	<b>10 %</b>	<b>42 %</b>	<b>48 %</b>		

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 25 Jídelníček č. 17**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MU FA (g)	PU FA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolenová (g)
<b>Snídaně</b>											
120	g	Houska celozrnná	266,4	1116	10,8	3,48	48	0	0	0	0

100	g	Šunka dušená	158	660	17,6	9,1	1,4	0	0	1	0
<b>CELKEM</b>			424,4	1776	28,4	12,58	49,4	0	0	1	0
<b>Přesní dávka</b>											
<b>Oběd</b>											
200	g	Losos	346	1452	40	20,8	0	7,6	8,8	0	0
100	g	Rýže	349	1461	6,9	0,7	79,2	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			695	2913	46,9	21,5	79,2	7,6	8,8	0	0
<b>Svačina</b>											
<b>Večeře</b>											
75	g	Vepřová panenka	98,25	411,75	15,38	4,05	0	1,8	0,45	0,75	0
55	g	Vejce slepičí M	82,5	345,95	6,82	6	0,5	0	0	1,1	0
75	g	Jablko	32,25	136,5	0,3	0,3	9,75	0	0	0	0
150	g	Zelenina čerstvá mix(rajčata, okurka, ledový salát)	33,3	139,5	1,2	0	6,45	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			246,3	1033,7	23,7	10,35	16,7	1,8	0,45	1,85	0
<b>DENNÍ SOUČET</b>			1365,7	5722,7	99	44,43	145,3	9,4	9,25	2,85	0
<b>Poměr energie</b>				100%	29%	30%	41%				

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 26 Jídelníček č. 18**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	MU FA (g)	PU FA (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolová (g)
<b>Snídaně</b>											
110	g	Vejce slepičí M	165	691,9	13,64	11,99	0,99	0	0	2,2	0
30	g	Šunka nejvyšší jakosti LEaCO	30	126	5,49	0,78	0,24	0,27	0,09	0	0

<b>CELKE M</b>			195	817, 9	19,13	12, 77	1,23	0,2 7	0,0 9	2,2	0
<b>Přesníd ávka</b>											
50	g	Rýžov á kaše	43	180	3	0	6	0	0	0	0
30	g	Protei n WHEY NUT	113, 4	0	22,8	1,2	2,1	0	0	0	0
50	g	Ostruž iny	19,5	81	0,7	0,5	6,05	0	0	0	0
15	g	Arašíd ové máslo	91,2	381, 6	3,78	7,6 5	2,9	3,6 5	2,0 7	2,1	0
120	g	Banán	103, 2	434, 4	1,44	0,2 4	26,16	0	0	0	0
<b>CELKE M</b>			370, 3	1077	31,72	9,5 9	43,21	3,6 5	2,0 7	2,1	0
<b>Oběd</b>											
150	g	Kuřecí prsa bez kosti	201	838, 5	44,7	1,8	0,75	0,4 5	0,6	0	0
50	g	Rýže	174, 5	730, 5	3,45	0,3 5	39,6	0	0	0	0
10	g	Olej olivový	87,9	368, 1	0	9,9 4	0,02	7,3 1	0,8 6	0,7	0,1
200	g	zelení nový salát	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>CELKE M</b>			463, 4	1937 ,1	48,15	12, 09	40,37	7,7 6	1,4 6	0,7	0,1
<b>Svačina</b>											
150	g	Zadní hovězí maso	220, 5	922, 5	31,2	9,7 5	0	0	0	0	0
250	g	Bramb ory nové	220	927, 5	5	0,5	49,25	0	0	0	0
5	g	Olej olivový	43,9 5	184, 05	0	4,9 7	0,01	3,6 6	0,4 3	0,35	0,05
200	g	zelení nový salát	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>CELKE M</b>			484, 45	2034 ,05	36,2	15, 22	49,26	3,6 6	0,4 3	0,35	0,05
<b>Večeře</b>											
250	g	Tvaro h měkký odtučn ěný	162, 5	690	30	0,7 5	9	0	0	0	0
20	g	Para ořechy - jádra	134, 2	562, 2	2,86	13, 46	2,1	4,4 8	4,9 2	5	0
<b>CELKE M</b>			296, 7	1252 ,2	32,86	14, 21	11,1	4,4 8	4,9 2	5	0

<b>DENNÍ SOUČET</b>			<b>1809,85</b>	<b>7118,25</b>	<b>168,06</b>	<b>63,88</b>	<b>145,17</b>	<b>19,82</b>	<b>8,97</b>	<b>10,35</b>	<b>0,15</b>
<b>Poměr energie</b>			<b>100 %</b>	<b>40 %</b>	<b>34 %</b>	<b>26 %</b>					

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 27 Jídelníček č. 19**

Množství	Jednotka	Název	Energie (kcal)	Energie (kJ)	Bílkoviny (g)	Tuky (g)	Sacharidy (g)	Kyselina linolová (g)	Kyselina linolenová (g)
<b>Snídaně</b>									
165	g	Vejsce slepičí M	247,5	1037,85	20,46	17,99	1,49	3,3	0
30	g	Špenát	5,4	21,9	0,75	0,12	0,9	0	0
30	g	Slanina	238,2	997,2	0,75	26,61	0	2,1	0,3
60	g	Kaiserk a cereální	143,4	600	5,4	1,68	27,12	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>634,5</b>	<b>2656,95</b>	<b>27,36</b>	<b>46,4</b>	<b>29,51</b>	<b>5,4</b>	<b>0,3</b>
<b>Přesnídávka</b>									
140	g	Skyr tvaroh bílý	93,8	396,2	16,8	0,42	5,6	0	0
120	g	Banán	103,2	434,4	1,44	0,24	26,16	0	0
25	g	Mandle	145,5	609,75	5,1	13,35	4,65	2,75	0
<b>CELKEM</b>			<b>342,5</b>	<b>1440,35</b>	<b>23,34</b>	<b>14,01</b>	<b>36,41</b>	<b>2,75</b>	<b>0</b>
<b>Oběd</b>									
150	g	Brambory nové	132	556,5	3	0,3	29,55	0	0
150	g	Maso vepřové uzené	448,5	1876,5	22,5	39	1,8	0	0
50	g	Smetana - 30%	153,5	634,5	1,16	15,85	1,64	0,31	0,09
30	g	Cibule jarní	14,1	59,1	0,3	0,06	2,79	0	0
<b>CELKEM</b>			<b>748,1</b>	<b>3126,6</b>	<b>26,96</b>	<b>55,21</b>	<b>35,78</b>	<b>0,31</b>	<b>0,09</b>
<b>Svačina</b>									
<b>Večeře</b>									
250	g	Kuřecí stehno	280	1170	50,75	7,75	1	2,5	0
200	g	HP Brambory pečené	360	1508	4,6	19,2	42,2	0	0

<b>300</b>	g	zelenin ový salát	0	0	0	0	0	0	0
<b>CELKEM</b>			640	2678	55,35	26,9 5	43,2	2,5	0
<b>DENNÍ SOUČET</b>			2365, 1	9901, 9	133,01	142, 57	144,9	10,96	0,39
<b>Poměr energie</b>				100 %	23 %	55 %	22 %		

Zdroj: vlastní zpracování