

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra mikrobiologie, výživy a dietetiky



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Kofein ve výživě těhotných a kojících žen

Diplomová práce

Autorka: Bc. Sabina Farková

Obor studia: Výživa a potraviny

Vedoucí práce: Ing. Mgr. Diana Chrpová, Ph.D.

© 2022 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Kofein ve výživě těhotných a kojících žen" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14.04.2022

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala své vedoucí práce Ing. Mgr. Dianě Chrpové, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady, vstřícnost při konzultacích a za její čas věnovaný této diplomové práci. Mé poděkování náleží i všem účastníkům výzkumu za jejich ochotu k vyplnění dotazníků a pomoci při jeho šíření a poskytnutí svých jídelníčků k tomuto účelu. Rovněž bych ráda poděkovala své rodině a blízkým za podporu během studií a při psaní této práce.

Kofein ve výživě těhotných a kojících žen

Souhrn

Kofein je purinový alkaloid, který působí jako stimulant centrální nervové soustavy. Přirozeně se vyskytuje v kávových zrnech, čajových a maté lístcích, kakaových bobech, guaraně a kolových ořeších. U zdravých dospělých jedinců je konzumace kofeinu relativně bezpečná, ale pro některé zranitelné skupiny, jako jsou těhotné a kojící ženy a děti, může být nadměrná konzumace škodlivá. Evropský úřad pro bezpečnost potravin však dospěl k závěru, že příjem kofeinu ze všech zdrojů až do 200 mg denně těhotnými a kojícími ženami nevyvolává obavy o bezpečnost dítěte.

Praktická část byla zaměřena na informovanost žen o zdrojích kofeinu ve stravě a jeho účinky na lidský organismus. Bylo též zjišťováno, zdali ženy v průběhu těhotenství a kojení vyřazují kávu ze své stravy a pokud ne, tak jaké množství konzumují. Výzkum probíhal pomocí dotazníkového šetření, dotazníky byly šířeny elektronickou formou. Pro potřeby této práce byly osloveny těhotné a kojící ženy.

Dotazníkového šetření se celkem účastnilo 315 žen, 115 těhotných, 148 kojících a 12 těhotných i kojících zároveň. Byla zamítnuta hypotéza, že ženy v České republice nekonzumují během těhotenství a kojení kávu. Celkem 71 % dotázaných uvedlo, že kávu konzumují dále. Bylo rovněž hodnoceno, zdali ženy znají zdroje kofeinu. Dvě ženy správně určily všechny zdroje, 11 žen opomnělo pouze 1 zdroj a 10 a více zdrojů ze 17 nabízených správně určilo 53 % žen. V rámci celého souboru zná většina žen i jeho účinky na organismus. Byla potvrzena hypotéza, že informovanost žen o zdrojích a účincích kofeinu závisí na věku a vzdělání. Byly pozorovány statisticky významné rozdíly mezi mladšími (18-25 let) a staršími (26-40 let) ženami; a také byly pozorovány rozdíly v rámci dosaženého vzdělání, kde se projevila největší znalost u žen s vyšším odborným a vysokoškolským vzděláním. U znalostí o účincích kofeinu se opět projevila nedostatečná znalost u mladších a méně vzdělaných žen.

Na základě výsledků této práce lze konstatovat, že mladší a méně vzdělané ženy neznají všechny zdroje kofeinu ve stravě a jeho účinky na organismus a jsou tak vhodnou cílovou skupinou, na kterou je možné se zaměřit a lépe ji edukovat.

Klíčová slova: kofein, metabolismus, účinky, zdroje, výživa, těhotné, kojící, informovanost

Caffeine in the nutrition of pregnant and lactating women

Summary

Caffeine is a purine alkaloid that acts as a central nervous system stimulant. It occurs naturally in coffee beans, tea and maté leaves, cocoa beans, guarana and cola nuts. In healthy adults, caffeine consumption is relatively safe, but for some vulnerable groups, such as pregnant and lactating women and children, excessive consumption can be harmful. However, the European Food Safety Authority has concluded that the intake of caffeine from all sources up to 200 mg per day by pregnant and lactating women does not raise concerns about the safety of the child.

The practical part was focused on women's awareness of caffeine sources in the diet and its effects on the human body. It was also determined whether women excluded coffee from their diet during pregnancy and breastfeeding and, if not, how much they consumed. The research was carried out using a questionnaire survey, the questionnaires were disseminated in electronic form. Pregnant and lactating women were approached for the needs of this work.

A total of 315 women, 115 pregnant, 148 lactating and 12 pregnant and lactating at the same time took part in the questionnaire survey. The hypothesis that women in the Czech Republic do not consume coffee during pregnancy and breastfeeding was rejected. A total of 71 % of respondents said they continued to consume coffee. It was also assessed whether women know the sources of caffeine. Two women correctly identified all sources, 11 women omitted only 1 source and 10 or more of the 17 offered sources correctly identified 53 % of women. Within the whole group, most women know its effects on the body. The hypothesis that women's awareness of the sources and effects of caffeine depends on age and education has been confirmed. Statistically significant differences were observed between younger (18-25 years) and older (26-40 years) women; and differences were also observed in educational attainment, where women with higher professional and higher education showed the greatest knowledge. Knowledge of the effects of caffeine was again reflected in the lack of knowledge among younger and less educated women.

Based on the results of this work, it can be stated that younger and less educated women do not know all the sources of caffeine in the diet and its effects on the body and are thus a suitable target group to focus on and educate it better.

Keywords: caffeine, metabolism, effects, resources, nutrition, pregnant, lactating, knowledge

Obsah

1	Úvod	9
2	Vědecká hypotéza a cíle práce	10
3	Literární rešerše	11
3.1	Výživa těhotných a kojících žen	11
3.1.1	Výživa v období gravidity	11
3.1.2	Výživa v době laktace	12
3.1.3	Mateřské mléko	13
3.1.4	Nutrienty	14
3.2	Chemická struktura kofeinu	15
3.3	Zdroje kofeinu	15
3.3.1	Čajovník	16
3.3.2	Cesmína paraguyská	16
3.3.3	Kávovník	17
3.3.4	Guarana	18
3.3.5	Kakaové boby	18
3.3.6	Kolový ořech	19
3.4	Množství kofeinu v nápojích a potravinách	20
3.5	Spotřeba potravin a nápojů obsahující kofein v ČR	21
3.6	Farmakokinetika a metabolismus kofeinu	22
3.6.1	Absorbce	22
3.6.2	Metabolismus	22
3.6.3	Placentární a plodový metabolismus kofeinu	23
3.6.4	Vylučování	24
3.7	Mechanismus účinku kofeinu	24
3.7.1	Antagonismus adenosinových receptorů	24
3.8	Účinky kofeinu na lidský organismus	25
3.8.1	Účinky na centrální nervový systém	25
3.8.2	Kardiovaskulární účinky	26
3.8.3	Účinky na gastrointestinální trakt	26
3.8.4	Účinek na ledviny	27
3.8.5	Závislost	27
3.8.6	Vliv na spánek	28
3.8.7	Vliv na kostí hmotu	28
3.9	Obecná toxicita kofeinu	29

3.10 Kofein v těhotenství a během laktace.....	30
3.10.1 Tolerované množství celkového příjmu u těhotných žen.....	30
3.10.2 Tolerované množství celkového příjmu u kojících žen.....	31
3.10.3 Vliv kofeinu na nižší porodní hmotnost novorozenců	31
3.10.4 Vliv kofeinu na spánek kojených dětí	32
3.10.5 Spontánní potrat	33
4 Metodika	34
4.1 Dotazníkové šetření	34
4.1.1 Sběr a zpracování dat	34
4.1.2 Struktura dotazníku	34
4.1.3 Soubor respondentů	34
4.2 Třídenní jídelní lístky	34
4.2.1 Zaznamenávání stravy	35
4.3 Analýza výsledků	35
5 Výsledky	36
5.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření	36
5.1.1 Popis souboru	36
5.1.2 Konzumace kávy během těhotenství a kojení	38
5.1.3 Znalost potravin a nápojů obsahujících kofein.....	39
5.1.3.1 Znalost zdrojů kofeinu v potravinách a nápojích na základě věku	41
5.1.3.2 Znalost zdrojů kofeinu v potravinách a nápojích na základě vzdělání.....	43
5.1.4 Frekvence pití kávy	45
5.1.5 Škodlivost kofeinu pro dítě	46
5.1.6 Znalost maximální tolerované dávky kofeinu pro těhotné a kojící ženy ..	46
5.1.7 Účel konzumace potravin a nápojů obsahujících kofein.....	47
5.1.8 Znalosti o účincích kofeinu z různých informačních zdrojů	48
5.1.9 Znalosti o účincích kofeinu na lidský organismus	49
5.2 Zdroje kofeinu v tří denních jídelních lístcích těhotných a kojících žen....	52
6 Diskuze	55
7 Závěr.....	59
8 Literatura.....	60
9 Seznam použitých zkratk a symbolů	67
10 Samostatné přílohy.....	I

1 Úvod

Vyvážená strava během těhotenství a kojení je nezbytná pro podporu optimálního růstu a vývoje dítěte a fyziologických změn, ke kterým u matky dochází. Mezi základní aspekty stravování patří konzumace potravin, které obsahují optimální množství energie a také makro a mikroživin a zároveň omezení či vyřazení určitých složek stravy, které mohou ohrožovat zdraví dítěte (O'Connor et al. 2016).

Káva a čaj patří mezi celosvětově nejoblíbenější nápoje a obsahují značné množství kofeinu, díky čemuž je kofein nejrozšířenější psychoaktivní látkou. (van Dam et al. 2020) Kofein se přirozeně vyskytuje v kávových zrnech, čajových lístcích, kakaových bobech, cesmíně paraguayské, kola oříšcích a přidává se také do potravin a nápojů (Reyes & Cornelis 2018). Odhaduje se, že se každý den vypije přibližně 2,25 miliardy šálků kávy, hlavního zdroje kofeinu v potravě, a že více než 80 % světové populace konzumuje denně alespoň jeden nápoj obsahující kofein (Heckman et al. 2010).

Kofein je neselektivní antagonist adenosinových receptorů, inhibuje fosfodiesterázu a snižuje intracelulární uvolňování vápníku v kosterním a srdečním svalu a v nervové tkáni. Na CNS má kofein stimulační účinky, zvyšuje stav bdělosti, snižuje únavu, zvyšuje pracovní aktivitu, zlepšuje náladu a motorické funkce. Způsobuje diuretické, bronchodilatační, analgetické účinky, stimuluje kosterní sval a zvyšuje sekreci žaludečních šťáv. Při pravidelné konzumaci se u většiny osob objevuje tolerance k jeho účinkům. Kofein může vyvolat i fyzickou závislost a po vysazení abstinenční příznaky (Grundmann 2001).

U těhotných žen se biologický poločas kofeinu výrazně prodlužuje v důsledku snížené aktivity jaterního enzymu, který je za jeho metabolismus zodpovědný. Kofeinem způsobené zvýšení katecholaminů (adrenalin, dopamin a serotonin) narušuje průtok krve placentou a brání transportu živin k plodu. Kofein i jeho metabolity snadno procházejí placentární bariérou a jeho vylučování je opožděno kvůli nezralosti jater plodu. Vysoký příjem kofeinu u matky může vést k potratu, předčasnému porodu nebo nízké porodní hmotnosti novorozenců, ale navzdory rozsáhlému výzkumu zůstávají důkazy neprůkazné. (Wierzejska et al. 2019) Kofein může způsobit podrážděnost a poruchy spánku u kojených dětí, jejichž matky kofein konzumují, ale zjištění jsou také nejednoznačná (Temple et al. 2017).

Evropský úřad pro bezpečnost potravin dospěl k závěru, že příjem kofeinu ze všech zdrojů až do 200 mg denně konzumovaný těhotnými a kojícími ženami v běžné populaci nevyvolává obavy o bezpečnost plodu a kojené děti (EFSA NDA Panel 2015).

2 Vědecká hypotéza a cíle práce

Cílem teoretické části bylo zpracování literárního přehledu se zaměřením na problematiku kofeinu ve výživě těhotných a kojících žen, na jeho zdroje a účinky na zdraví vyvíjejícího se plodu a kojence. V praktické části byla pomocí dotazníkového šetření zjišťována informovanost o zdrojích a účincích kofeinu na organismus těhotnými a kojícími ženami. Dále bylo zjišťováno, jaké množství kávy konzumují těhotné a kojící ženy v České republice. Pomocí jídelních lístků byly hodnoceny stravovací zvyklosti.

Byly stanoveny 3 hlavní hypotézy:

- 1) Ženy v České republice nekonzumují v průběhu těhotenství a kojení kávu.
- 2) Většina těhotných a kojících žen zná zdroje kofeinu a jeho účinky na zdraví.
- 3) Informovanost těhotných a kojících žen o zdrojích a účincích kofeinu závisí na věku a vzdělání.

3 Literární rešerše

3.1 Výživa těhotných a kojících žen

3.1.1 Výživa v období gravidity

Zdravá a pestrá strava je důležitá v každém období života, zvláště pak v těhotenství. Strava matky musí poskytovat dostatek energie a živin, aby pokryla obvyklé potřeby matky i potřeby rostoucího plodu. Zároveň musí umožnit matce vytvářet zásoby živin potřebné pro vývoj plodu i pro laktaci. Dietní doporučení pro těhotné ženy jsou ve skutečnosti velmi podobné doporučením pro ostatní dospělé, až na několik výjimek (Williamson 2006).

Již minimálně 3 měsíce před těhotenstvím je vhodné respektovat obecná doporučení pro výživu dospělých, tedy dbát na vyváženou, pestrou a racionální výživu. Bylo prokázáno, že jak malnutrice, tak i obezita matky jsou spojeny s vyššími riziky pro průběh těhotenství a poté pro novorozence. Ideální BMI pro období počátku těhotenství je v rozmezí 18,5 až 25,0 kg/m². Podvýživa matky je spojována s nižší porodní hmotností a s tím spojenými riziky (např. zvýšené riziko infekcí, možný vliv na psychomotorický vývoj atd.). V případě obezity matky se pro dítě zvyšuje například riziko obezity, hypertenze a diabetu 2. typu (Fencel 2021).

Nároky na energii nejsou u gravidních žen o mnoho vyšší než u obecné populace. Uvádí se, že během prvního trimestru by se příjem energie neměl zvyšovat, během druhého a třetího trimestru by měl vzrůst asi o 15 procent. Během gravidity přibývá žena na hmotnosti a ukládá v těle tuk, z něhož čerpá energii během kojení. Dnes tyto zásoby nejsou nutné v takové míře jako u pravěkých lidí. Proto by se měl přírůstek hmotnosti korigovat. Nedoporučuje se vyšší než 10 až 15 kg. Při příliš vysokém nárůstu je riziko vzniku těhotenského diabetu a hypertenze (Pánek et al. 2002).

Rozdíly jsou i v bílkovinách. Obvyklé je doporučení 1 g/kg tělesné hmotnosti za den a 10 g navíc, jiná dosahují až na 1,4 g/kg tělesné hmotnosti za den. Zachován má být přívod plnohodnotných bílkovin, tedy bílkovin obsahujících všechny aminokyseliny v dostatečném množství a poměru pro tvorbu tělesných proteinů. Zdroje jsou zejména živočišné (libové maso, vejce, mléčné výrobky). Z rostlinných zdrojů se jedná o luštěniny, zejména sóju. Z obilovin je to amarant, jehož nevhodnou je ale nahořklá chuť (Grofová 2010).

Nezbytné je věnovat pozornost adekvátnímu příjmu některých mikronutrientů, zejména vápníku, hořčíku, železa, jodu, kyseliny listové a vitamínu D (Fencel 2021). Možné důsledky jejich deficitu a jejich zdroje jsou uvedeny v tabulce 1. Existují také určitá doporučení ohledně

bezpečnosti potravin, např. vyhýbání se určitým potravinám, aby se minimalizovalo riziko otravy jídlem různými bakteriemi (Williamson 2006).

Tabulka 1 Rizika spojená s deficitem mikronutrientů v těhotenství a jejich zdroje v potravě (Fencel 2021)

Nutrient	Rizika spojená s deficitem	Zdroj
kalcium	demineralizace kostí, zubů	mléko, mléčné výrobky
magnezium	gestózy, křeče, předčasný porod	luštěniny, brambory, zelenina
železo	anemie (mikrocytární, hypochromní)	maso, vejce, zelenina
jod	těžké poruchy psychomotorického vývoje, potraty	jodizovaná sůl, mořské ryby, navíc doporučeno preventivní podávání 100 µg/den
kyselina listová	megaloblastová anemie, potrat, rozštěpové vady neurální trubice	listová zelenina, luštěniny, vejce
vitamin D	preeklampsie, gestační diabetes, nízká porodní hmotnost	mořské ryby, mléko, sýry, vejce, ev. substitute

3.1.2 Výživa v době laktace

Nutriční požadavky jsou během laktace výrazně vyšší než během těhotenství. Během prvních čtyř až šesti měsíců života kojence zdvojnásobí hmotnost získanou během devíti měsíců těhotenství. Mateřské mléko musí zaručit adekvátní výživu kojence jako pokračování nitroděložní výživy. Jak nutriční stav matky, tak i její strava mohou ovlivnit složení mateřského mléka, a tím i příjem živin u kojence (Ares Segura et al. 2016). Ženy, které kojí, potřebují přibližně o 500 kcal denně více, než je doporučeno pro netěhotné ženy. Odhad je odvozen z vyprodukovaného mateřského mléka za den (průměr 780 ml, rozmezí 450–1200 ml) a energetické hodnoty mateřského mléka (67 kcal/100 ml) (Kominiarek & Rajan 2016).

Během těhotenství si většina žen uloží navíc 2-5 kg tuku k fyziologické přípravě na laktaci. Pokud ženy nekonzumují nadbytečné kalorie, pak se tělesné zásoby používají k udržení laktace. Není tedy neobvyklé, že kojící ženy po prvním měsíci po porodu hubnou 0,5 až 1,0 kg za měsíc (Kominiarek & Rajan 2016).

Příjem bílkovin v době laktace do určité míry ovlivňuje jejich obsah v mateřském mléce, nebezpečná je malnutrice kojící ženy. Obsah bílkovin a jejich poměr v mateřském mléce (laktalbumin, kasein, volné aminokyseliny a cystein) nezatěžuje ledviny kojence a chrání je před poškozením. Nutriční příjem tuků reguluje složení tuku v mateřském mléce. Jejich množství v průběhu dne kolísá, nejvíce odpoledne. Příjem tuků s polynenasycenými mastnými kyselinami (především n-3), a tím jejich zvýšený obsah v mléce působí pozitivně na vývoj kojence, kdy slouží nejenom jako zdroj energie, ale také ovlivňuje vývoj nervové soustavy,

především mozku, což je dáváno do souvislosti s vyšším mentálním skóre na 4. roku života dítěte (Hronek 2021).

Podle množství mléka se řídí i nároky na zvýšený příjem esenciálních aminokyselin a esenciálních mastných kyselin. Podobně se stanoví také příjem vápníku, fosforu a železa; většinou se opět doporučuje zachování stejného příjmu jako v těhotenství. Nejjednodušeji se potřeba esenciálních aminokyselin, bílkovin, vápníku a fosforu kryje zvýšeným konzumem kravského mléka a mléčných výrobků. Postupně, jak kojení ustává, redukují se také zvýšené nároky na živiny. Skutečnou potřebu dokáže lépe stanovit lékař, který stav kojící matky sleduje po celou dobu kojení (Pánek et al. 2002).

3.1.3 Mateřské mléko

Mateřské mléko poskytované zdravými a dobře živenými matkami představuje nejlepší dostupnou potravu pro kojence narozené v termínu zdravým matkám. Prvních 6 měsíců života se doporučuje výlučné kojení, s pokračujícím kojením spolu s vhodnou doplňkovou stravou až do 2 let věku nebo déle (Bravi et al. 2016). Složení lidského mateřského mléka se mění v reakci na mnoho faktorů a odpovídá potřebám kojence podle jeho věku a dalších charakteristik. Proto se obecně předpokládá, že složení mateřského mléka je specificky přizpůsobeno každé matce tak, aby přesně odráželo požadavky jejího dítěte (Andreas et al. 2015).

Obsahuje tuk, sacharidy, bílkoviny, vitaminy, minerální látky a vodu v dostatečném množství pro uspokojení energetických a nutričních požadavků kojenců na prvních 6 měsících života. Dále obsahuje také velké množství bioaktivních látek, které napomáhají rozvoji novorozeneckého nezralého imunitního systému (Lutter 2013).

Literatura naznačuje, že některé metabolické dráhy modulují určité složky mléka přímo prostřednictvím příjmu potravy (Dorea 2002). Zejména koncentrace mastných kyselin a vitaminů rozpustných v tucích a ve vodě nejspíše souvisí s příslušným příjmem v potravě matky (Innis 2014). Naopak obsah minerálních látek v mateřském mléce je považován za méně spojený s výživou matek (Bravi et al. 2016). Studie Bzikowska-Jura et al. (2018) zkoumala souvislost výživy matek a tělesné složení se složením mateřského mléka. Nebyl však nalezen významný statistický vztah mezi živinami ve stravě žen ve třech časových bodech a složením mléka. Byly však pozorovány rozdíly v obsahu mléčného tuku, které nesouvisejí s výživou matky, ale s tělesným složením.

3.1.4 Nutrienty

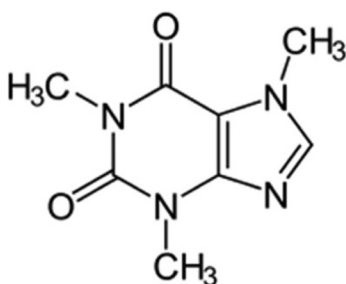
Dobré zásobování vitaminy (vitaminy skupiny B, C a lipofilní vitaminy) má zlepšit odolnost budoucí matky. Pro správný vývoj plodu a prevenci vrozených vad je třeba zajistit vyšší přívod kyseliny listové (až 800 µg – doporučuje se doplnění potřeby syntetickými preparáty, již před otěhotněním a během prvního trimestru), ale nezvyšovat přitom příjem retinolu (Pánek et al. 2002). Koncentrace některých vitaminů v mateřském mléce závisí na jejich hladině u matky a nedostatky u matky mohou vést k nedostatkům u kojence. To se týká zejména thiaminu (B₁), riboflavinu (B₂) a vitaminů B₆, B₁₂, E a A, a proto se během laktace doporučuje jejich zvýšený příjem (Ares Segura et al. 2016). Přehled vybraných nutrientů a jejich doporučený příjem je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2 Doporučené denní dávky vybraných nutrientů pro těhotné a kojící ženy v České republice (Společnost pro výživu 2018)

		Doporučený příjem	
		Těhotné	Kojící
Vitaminy rozpustné v tucích			
Vitamin A	mg/den	1,1	1,5
Vitamin D	µg/den	20	20
Vitamin E	mg/den	13	17
Vitamin K	µg/den	60	60
Vitaminy rozpustné ve vodě			
Vitamin B ₁	mg/den	1,2-1,3	1,3
Vitamin B ₂	mg/den	1,3-1,4	1,4
Vitamin B ₃	mg/den	14-16	16
Vitamin B ₅	mg/den	6	6
Vitamin B ₆	mg/den	1,9	1,9
Folát	µg/den	550	450
Biotin	µg/den	30-60	30-60
Vitamin B ₁₂	µg/den	3,5	4
Vitamin C	mg/den	105	125
Minerální látky			
Vápník	mg/den	1000	1000
Fosfor	mg/den	800	900
Hořčík	mg/den	310	390
Železo	mg/den	30	20
Jod	µg/den	200-230	200-260
Zinek	mg/den	10	11
Selen	µg/den	60	75

3.2 Chemická struktura kofeinu

Kofein (1,3,7-trimethyl xanthin) je dusíkatá heterocyklická sloučenina, derivát xanthinu, která se nachází nejen v kávě, ale i v dalších více než šedesáti rostlinných produktech, mezi než patří i čajové lístky. Alkaloid, který byl později nazván kofein, objevil v kávě vřatislavský chemik Friedlieb Ferdinand Runge v roce 1820 a popsal jeho účinky na lidský organismus (Butt & Sultan 2011). Kofein je bílý prášek, který může být tvořen i hedvábně lesklými jehlicovitými krystalky, obvykle spojenými do vláknitých shluků. Jedná se krystalickou látku hořké chuti bez zápachu. Charakterizuje ho dobrá rozpustnost v chloroformu a vodě, zatímco v 95% ethanolu je prakticky nerozpustný. Teplota tání kofeinu se pohybuje v rozmezí 234-236 °C, přičemž při teplotě 178 °C sublimuje (Švorc et al. 2013). Chemická struktura kofeinu je znázorněna na obrázku 1.



Obrázek 1 Chemická struktura kofeinu (Kurtay et al. 2020)

3.3 Zdroje kofeinu

Hlavní zdroje kofeinu se liší od země k zemi a napříč různými věkovými skupinami. Například v mnoha asijských zemích je hlavním zdrojem čaj, zatímco v Severní Americe a mnoha evropských zemích je hlavním zdrojem kofeinu káva. Kolové nápoje a energetické nápoje také obsahují kofein a jsou celosvětově populární a často jsou hlavním zdrojem kofeinu v mladších věkových skupinách. Kofein se také přidává do mnoha analgetik a kofeinové pilulky se prodávají v lékárnách jako stimulanty. Malá množství jsou také přítomna v čokoládových výrobcích (nápoje i čokoládové tyčinky). Pokud je do výrobku přidán kofein, tak je jeho množství konstantní. Pokud se však kofein vyskytuje v přírodních produktech, jako je káva nebo čaj, podmínky pěstování, odrůda, zpracování, skladování a způsob přípravy zvyšují variabilitu koncentrace kofeinu v konečném nápoji (Smith 2005). Kofein je možné získat rovněž synteticky (z theobrominu, kyseliny močové či uracilu) (Papež et al. 2019).

3.3.1 Čajovník

Čajovník (*Camellia sinensis* L.) je stálezelená rostlina původem z Číny. Čaj se později rozšířil do Indie a Japonska, následně do Evropy a Ruska a do Nového světa se dostal koncem 17. století (Sharangi 2009). Čaj je po vodě druhým nejrozšířenějším nápojem na světě. V současné době se z čerstvých čajových lístků vyrábí šest různých druhů zpracovaného čaje. Jedná se o čaj zelený, černý, oolong, žlutý, pu-erh a bílý. Nejvíce konzumovaným čajem na světě je čaj černý, který tvoří až 78 % celkové spotřeby. Po černém čaji následuje čaj zelený s 20 % spotřebou a zbylé čaje tvoří pouze 2 % světové spotřeby čaje (Vuong & Roach 2014).

Zelený čaj je bohatým zdrojem bioaktivních složek, jako je kofein, katechiny a theanin. V čerstvých čajových lístcích tvoří kofein 14–28 mg/g čajového listu. Hladiny kofeinu se však liší v důsledku různých faktorů, jako je druh nebo odrůda čajovníku nebo typ sklizených listů. Například hladina kofeinu u *C. sinensis* je vyšší než u *C. piliphylla* nebo *C. assamica* Var. *kucha*. Čerstvé čajové lístky sklizené z rostoucích výhonků také obsahují vyšší množství kofeinu než lístky sklizené ze zralějších (starších) částí rostliny. V zeleném čaji jsou tři methylované xantiny: kofein, theofylin a theobromin. Kofein je hlavní látkou (2–5 % sušiny), přičemž theofylin a theobromin tvoří pouze 0,2–0,4 % a 0,02 % sušiny (Vuong & Roach 2014).

3.3.2 Cesmína paraguayská

Cesmína paraguayská (*Ilex paraguariensis*) z čeledi rostlin *Aquifoliaceae*, je původní jihoamerický strom, který může dosáhnout až 18 metrů, používaný k výrobě čaje yerba maté. Vyskytuje se především v jižních oblastech Jižní Ameriky, konkrétně v Brazílii, Argentíně, Paraguayi a Uruguayi (Márquez et al. 2013). Z těchto regionů je největším producentem Argentina, která v severovýchodní části země pěstuje ročně kolem 152 tisíc hektarů maté. To se rovná přibližně 280 tisícům tunám ročně, což představuje velkou část hrubého domácího produktu země. Brazílie a Paraguay jsou 2. a 3. největší producenti. Celosvětově bylo v roce 2002 hlášeno 290 tisíc hektarů plochy sklizené s produkcí 874678 tun maté. Celková hodnota produkce maté po celém světě se v roce 2004 odhaduje na 1 miliardu amerických dolarů (Heck & de Mejia 2007).

Maté se běžně prodává na trzích buď jako sušené a zelené nebo sušené a pražené mleté listy. První se používá k přípravě tereré a chimarrão přidáním studené a horké vody, zatímco čaj maté se připravuje vyluhováním pražených listů ve vroucí vodě. Znamé je svými stimulačními, antikonvulzivními a neuroprotektivními účinky na centrální nervový systém, což je většinou připisováno vysokému obsahu kofeinu a fenolových sloučenin. Neaktivnějšími sloučeninami detekovanými v yerba maté jsou purinové alkaloidy (methylxantiny) sestávající

primárně z kofeinu (0,8–1,9 %), theobrominu (0,3–0,9 %) a stopy theofylinu (Márquez et al. 2013). Ačkoli některé práce uvádějí výskyt theofylinu, jeho přítomnost je stále kontroverzní (Riachi & de Maria 2017).

3.3.3 Kávovník

Kávovník patří do čeledi *Rubiaceae* a rodu *Coffea*. Obvykle se jedná o dřevitý vytrvalý strom, který roste ve vyšších nadmořských výškách. Existuje přes 70 různých druhů rodu *Coffea*, ale mezi ty nejznámější patří *Coffea Arabica* (kávovník arabský) a *Coffea canephora* (kávovník statný). Tyto dvě odrůdy se liší svou chutí, vzhledem a obsahem kofeinu (Butt & Sultan 2011).

Káva je celosvětově nejdůležitější potravinovou komoditou a celkově je mezi všemi obchodovanými komoditami po ropě na druhém místě. Okolo 60 tropických a subtropických zemí ve velké míře produkuje kávu a pro některé z nich je hlavním zemědělským exportním produktem (Esquivel & Jiménez 2012). Předními producenty jsou Brazílie, Kolumbie, Etiopie a Indie. Brazílie a Kolumbie jsou hlavními hráči a představují 39 % světového podílu (Butt & Sultan 2011). Arabika představuje 75–80 % světové produkce, zatímco zbytek 20% podílu na trhu připadá na Robusta. Káva Robusta produkuje nápoj horší chuti s vyšším obsahem kofeinu. Obsah tokoferolů v káve Arabika je také vyšší než u kávy Robusta (Alves et al. 2009).

Káva je složitou směsí řady definovaných i nedefinovaných látek, jejichž poměr závisí jak na druhu a původu kávy, tak na způsobu pražení. Nejdůležitějšími látkami kávy jsou kofein (0,5–2,6 %), kyseliny kávová a chinová (10 %), kyselina chlorogenová (4–6 %), polysacharidy (25–30 %), proteiny (13 %), tuky a vosky (0,1–0,8 %), voda (10–13 %) a minerální látky (4 %), zejména draslík, hořčík, vápník, fosfor, mangan a železo (Petriková & Patočka 2006).

Purinový kofein je hlavním alkaloidem v kávových zrnech, kde tvoří 1 až 4 % sušiny, s velkými variacemi v rámci kultivarů a mezi nimi. Obsah kofeinu také úzce souvisí s kvalitou kávových nápojů, protože přispívá k jejich hořkosti (Esquivel & Jiménez 2012).

Kvůli některým negativním účinkům kofeinu byl podnícen rozvoj odvětví kávy bez kofeinu. Odhaduje se, že zaujímá přibližně 10-15 % z celkového množství kávy zkonsumované na světě (Esquivel & Jiménez 2012).

3.3.4 Guarana

Guarana (*Paullinia cupana*, *Sapindaceae*) je původem brazilská rostlina. Pro lidskou spotřebu jsou vhodná pouze semena rostliny. Jedná se o nízkorostoucí rostlinu keřovitého typu, která je nejbohatším zdrojem kofeinu. Semena také obsahují theofylin, theobromin, deriváty xantinu, taniny a také katechin, epikatechin či proanthokyanidiny. V semenech se vyskytují i saponiny, škroby, tuky, cholin a pigmenty. Tyto sloučeniny mají mnoho příznivých účinků na lidský organismus, např. mají stimulační účinky na nervový a kardiovaskulární systém. Předchozí výzkumy také ukázaly, že extrakty ze semen guarany mají antioxidační a antimikrobiální vlastnosti (Majhenič et al. 2007).

V roce 1826 provedl Theodor Martinus první chemickou studii guarany. Guaranu popsal jako hmotu složenou ze zeleného mastného oleje, pryskyřice, celulózové gumy, škrobu a krystalického bílého materiálu hořké chuti, který nazval guaranin. O několik let později byl guaranin popsán jako shodná látka s kofeinem. Semena guarany mohou být po usušení nebo po upražení použita k výrobě komerčních produktů s vysokým obsahem kofeinu (2,5 až 6 %). Obsah kofeinu v semenech je 2-5krát vyšší než v semenech kávovníku arabského (Schimpl et al. 2013).

3.3.5 Kakaové boby

Kakaové boby pocházejí z kakaovníků, které se nacházejí v teplém a vlhkém podnebí v oblastech asi 20 ° severní a jižní šířky od rovníku. Obecně jsou semena *Theobroma cacao* známá především ve dvou odrůdách: Criollo a Forastero, přičemž Forastero se dělí na několik pododrůd. Třetí odrůda s názvem Trinitario je v podstatě kříženec mezi Criollo a Forastero a ve volné přírodě se nevyskytuje (Wollgast & Anklam 2000). Semena, která se nazývají boby, tvoří ekonomickou část plodiny. Dužnina pokrývající semena obsahuje asi 10–15 % cukru. Počet semen v jednom lusku se pohybuje od 30 do 60, každé semeno obsahuje dva stočené kotyledony, malé embryo, tenkou membránu, zbytky endospermu a kožovitou skořápku (Nair 2021).

Stimulační účinek kakaá způsobuje přítomnost purinových sloučenin, jako je theobromin, kofein a theofylin. Theobromin je hlavní alkaloid kakaá, přítomen v rozsahu 3,7 % v beztukové složce a obsah kofeinu je přibližně 0,2 %. Theofylinu kakaó obsahuje stopové množství (Pura Naik 2001).

3.3.6 Kolový ořech

V Nigérii je kolový ořech je široce konzumován dospělou populací kvůli jeho společenské hodnotě a jako stimulačním účinkům. Ořech koly je hnědooranžový podlouhlý nebo oválný ořech přibližně poloviční velikosti kaštanu. Je široce používán v nealkoholických kolových nápojích (Ajayi & Ukwade 2001). Ořechy koly obsahují 2,5-3 % kofeinu v sušině. Obsah kofeinu v ořechu kola se také může lišit v závislosti na půdě, ve které je pěstován a na klimatických podmínkách (Yalwa & Bello 2017).

3.4 Množství kofeinu v nápojích a potravinách

Množství kofeinu závisí od druhu produktu a jeho přípravy. Množství kofeinu v čokoládě se liší podle procenta kakaa, které obsahuje. V tabulce 3 je zobrazen přehled obsahu kofeinu ve vybraných nápojích a potravinách.

Tabulka 3 Množství kofeinu v nápojích a potravinách

		Množství kofeinu (mg)		Zdroj
Káva	Instantní	150 ml	50-70	(Grundmann 2001)
		240 ml	93	(Heckman et al. 2010)
	Překapávaná	240 ml	133	(Heckman et al. 2010)
	Espresso	30 ml	40	(Heckman et al. 2010)
			46,7-62,8	(Mitchell et al. 2014)
	Cappuccino	250 ml	45-75	(Kumar & Lipshultz 2019)
	Bezkofeinová	150 ml	<5	(Grundmann 2001)
Čaj	Bílý	240 ml	15,2	(Mitchell et al. 2014)
			15	(Mejia & Ramirez-Mares 2014)
	Zelený	240 ml	45	(Heckman et al. 2010)
	Černý	240 ml	24,8	(Mitchell et al. 2014)
			47	(Heckman et al. 2010)
	Oolong	240 ml	47,2	(Mitchell et al. 2014)
Nápoje	Coca-cola	360 ml	21-64	(Mejia & Ramirez-Mares 2014)
			45	(Grundmann 2001)
			29,5	(McCusker et al. 2006)
	Pepsi-cola	360 ml	35	(Heckman et al. 2010)
			38	(Grundmann 2001)
			31,7	(McCusker et al. 2006)
	Yerba maté	240 ml	37	(Heckman et al. 2010)
			78	(Heckman et al. 2010)
			65-130	(Mejia & Ramirez-Mares 2014)
Energetické nápoje	Red Bull	245 ml	66,7	(McCusker et al. 2006)
		240 ml	76	(Heckman et al. 2010)
	Rockstar	240 ml	80	(Heckman et al. 2010)
	Monster	240 ml	80	(Heckman et al. 2010)
Kakao a výrobky z něj	Kakao	100 g	48,9	(Srdjenovic et al. 2008)
	Hořká čokoláda	100 g	34	(Zucconi et al. 2013)
	Mléčná čokoláda	100 g	18,3	(Zucconi et al. 2013)
	Bílá čokoláda	100 g	0	(Zucconi et al. 2013)

3.5 Spotřeba potravin a nápojů obsahující kofein v ČR

Tabulka 4 Spotřeba potravin a nealkoholických nápojů (na obyvatele za rok)

Potraviny a nealkoholické nápoje	Měřicí jednotka	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CUKR, CUKROVINKY, CUKRÁŘSKÉ VÝROBKY											
Kakaové boby	kg	2,3	2,4	2,4	2,3	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	2,8
Kakaové výrobky	kg	6,8	7,1	7,0	6,9	6,6	6,9	7,0	6,9	6,8	7,5
čokoláda	kg	2,5	2,7	2,7	2,7	2,6	2,7	2,7	2,7	2,6	2,9
čokoládové cukrovinky	kg	3,8	4,0	3,9	3,8	3,6	3,7	3,8	3,7	3,6	4,1
kakaový prášek	kg	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5
ČAJ, ZRNKOVÁ KÁVA											
Čaj	kg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
Zrnková káva	kg	2,3	2,0	1,9	2,2	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,4

Spotřeba kakaových bobů v kg zahrnuje kakaové boby, kakaové hmoty, kakaový prášek a kakaové máslo. Spotřeba kakaových výrobků v kg zahrnuje čokoládu (tabulková mléčná, hořká, na vaření, i s přísadami, figurky z čokolády aj.), čokoládové cukrovinky (bonboniéry, čokoládové polevy atd.), kakaový prášek (průmyslový a konzumní) a instantní kakao. Spotřeba čaje v kg zahrnuje čaj černý, zelený, čajové výtažky a koncentráty. Spotřeba zrnkové kávy v kg zahrnuje praženou zrnkovou kávu (mletou i nemletou), instantní kávu, kávové výtažky a koncentráty (Český statistický úřad 2021).

3.6 Farmakokinetika a metabolismus kofeinu

3.6.1 Absorbce

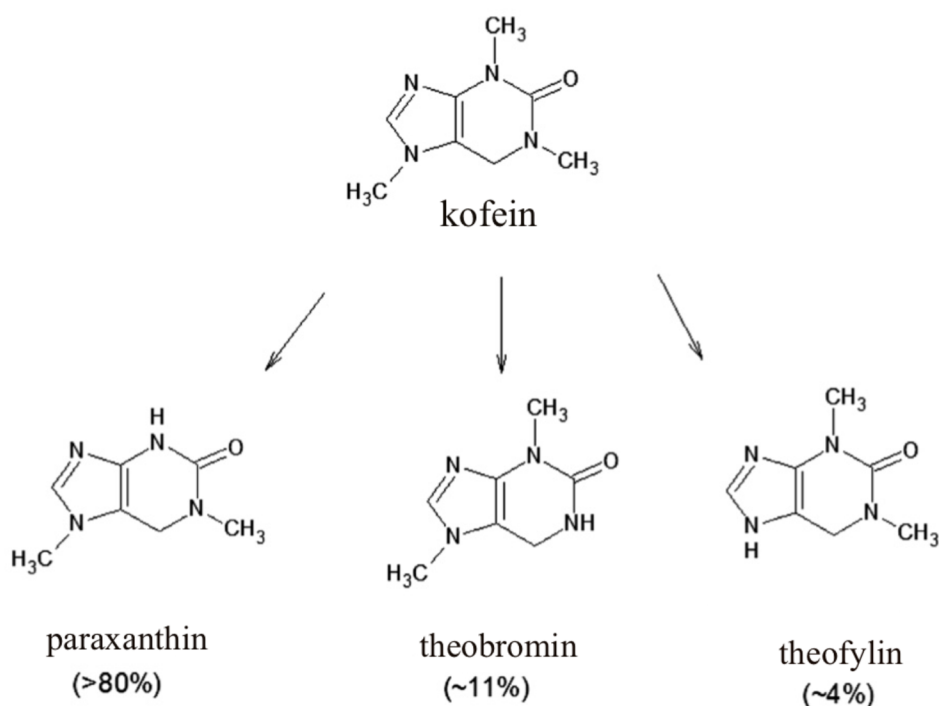
U člověka se kofein rychle a úplně vstřebává v gastrointestinálním traktu. Až 99 % požitého kofeinu se vstřebá do 45 minut, 20 % na úrovni žaludku a zbylá největší část poté v tenkém střevě (Nehlig 2018). Maximální koncentrace kofeinu v krvi je dosaženo během 1-1,5 hodiny po požití. Vstřebaný kofein se snadno distribuuje do celého těla. Prochází přes hematoencefalickou bariéru, přes placentu do plodové vody, plodu a do mateřského mléka. Byl také detekován v mužském spermatu (Nawrot et al. 2003). Absorpce kofeinu však může být ovlivněna chemickými a fyzikálními vlastnostmi, pH a způsobem podání (Barcelos et al. 2020).

3.6.2 Metabolismus

Kofein je transportován krevním řečištěm přes jaterní portální žílu. Metabolismus probíhá v játrech systémem oxidázy cytochromu P450 (CYP1A2) na 3 hlavní dimethylxantiny: paraxanthin, theobromin, a theofylin (Barcelos et al. 2020). Primárně je metabolizován na 1,7-dimethylxanthin (paraxanthin) prostřednictvím CYP1A2, který způsobuje 3-demethylaci kofeinu. Paraxanthin je hlavním metabolitem (přibližně 80 %) biotransformace kofeinu. Je zajímavé, že samotný paraxanthin je také farmakologicky aktivní, i když s potenciálně nižší toxicitou než kofein. Theobromin představuje přibližně 11 %, zatímco theofylin tvoří přibližně 5 % metabolitů kofeinu (Willson 2018). Na obrázku 2 je zobrazen paraxanthin jako hlavní lidský metabolit produkovaný ve více než 80 % dané orální dávky kofeinu, následovaný theobrominem v množství přibližně 11 % a theofylinem v množství přibližně 4 %. Další metabolity byly hlášeny jako výsledek další demethylace a oxidace, ty však tvoří méně než 6 % celkových metabolitů kofeinu (Roberts 2016).

Celkově bylo u lidí po podání kofeinu identifikováno více než 25 metabolitů, což prokazuje poměrně složitý metabolismus (Willson 2018). Vzhledem k tomu, že CYP1A2 je kritickým enzymem v metabolismu kofeinu, všechny věkové, genetické nebo environmentální faktory, které ovlivňují aktivitu tohoto enzymu, pravděpodobně také ovlivní metabolismus kofeinu (Roberts 2016). Průměrný plazmatický poločas kofeinu je 4–6 hodin, přičemž rychlost eliminace se u jednotlivců liší více než 10krát. Poločas kofeinu se prodlužuje u jedinců s onemocněním jater a na konci těhotenství (Evatt & Griffiths 2013). Během těhotenství se metabolický poločas neustále zvyšuje ze 4 hodin během prvního trimestru na 18 hodin během třetího trimestru (Nawrot et al. 2003). Nezralá exprese jaterních metabolických systémů u novorozenců byla také identifikována jako primární příčina mnohem delšího plazmatického

poločasu kofeinu v této věkové skupině ve srovnání s dospělými. Až ve věku 5 až 6 měsíců se aktivita CYP1A2 zvýší a přiblíží se odpovídajícímu průměrnému plazmatickému poločasu kofeinu u dospělých. (Arnaud 2011) Kouření tabáku zvyšuje metabolismus kofeinu stimulací enzymu cytochromu P-450 1A2 (CYP1A2), přičemž kuřáci metabolizují kofein asi dvakrát rychleji než nekuřáci (Evatt & Griffiths 2013).



Obrázek 2 N-demethylace kofeinu pomocí CYP1A2 (Roberts 2016)

3.6.3 Placentární a plodový metabolismus kofeinu

Kofein snadno prochází placentou do plodu a plodové vody a koncentrace v séru matky jsou považovány za spolehlivé indikátory koncentrace v séru plodu. K této rovnováze dochází již v 7. týdnu těhotenství. Vzhledem k tomu, že plod ani placenta nemohou metabolizovat kofein, je plod vystaven kofeinu a jeho metabolitům po delší období nitroděložního života. Lidská placenta nemůže metabolizovat kofein, protože obsahuje pouze CYP1A1, nikoli CYP1A2. Plodu také chybí jaterní enzymy nezbytné k metabolizaci kofeinu, které jsou přítomny až kolem osmého měsíce věku (Grosso & Bracken 2005).

3.6.4 Vylučování

Vylučování močí je primární cestou vylučování kofeinu a jeho metabolitů. (Roberts 2016) U lidí se odhaduje, že celkové vylučování monomethylxanthinů (1-methylxanthin, 3-methylxanthin a 7-methylxanthin), derivátů dimethylurátů (1,3-methylurová kyselina a 1,7-methylurová kyselina) a mono methyl urátů (1-methylurová kyselina) močí odpovídá přibližně 90–95 % množství kofeinu podaného perorálně (5–7,5 mg kofeinu/kg tělesné hmotnosti) (Arnaud 2011; dePaula & Farah 2019). Méně než 5 % požitého kofeinu se vyloučí v nezměněné podobě (Willson 2018). Vylučování stolicí není tak důležité, protože pokrývá pouze malé procento (1–5 %) přijatého kofeinu (Arnaud 2011). Mikrobiální produkty identifikované v lidské stolici jsou: 1,7-dimethylurová kyseliny (44 %), 1-methylurová kyselina (38 %), 1,3-dimethylurová kyselina (14 %), 1,3,7-trimethylurová kyselina (6 %) a kofein (2 %) (dePaula & Farah 2019).

3.7 Mechanismus účinku kofeinu

Kofein je neselektivní antagonist adenosinových receptorů A_1 a A_2 , mimoto též inhibuje fosfodiesterázu a snižuje intracelulární uvolnění vápníku v kosterním a srdečním svalu a v nervové tkáni (Grundmann 2001). Molekula kofeinu je strukturně podobná adenosinu (viz obrázek 3) a blokuje jeho účinky již při nízkých koncentracích dosažených při konzumaci jednoho šálku kávy. K inhibici fosfodiesteráz je zapotřebí dvacetkrát vyšší koncentrace. K zablokování receptorů $GABA_A$ až čtyřicetkrát vyšší koncentrace a k mobilizaci intracelulárních zásob vápníku prostřednictvím aktivace ryanodinových receptorů až stokrát vyšší koncentrace. U takto vysokých koncentrací je nepravděpodobné, aby byly dosaženy běžným užíváním kávy (Nieber 2017).

3.7.1 Antagonismus adenosinových receptorů

Primárním místem působení kofeinu je adenosinový receptor. Mezi subtypy adenosinových receptorů, které byly identifikovány jako preferenční cíle kofeinu jsou receptory A_1 a A_{2A} . Receptory A_1 jsou široce exprimovány v celém mozku, zatímco receptory A_{2A} jsou koncentrovány v oblastech bohatých na dopaminergní látky, jako je striatum (Evatt & Griffiths 2013). U lidí bylo prokázáno, že A_1 a A_{2A} jsou aktivovány v normálních plazmatických koncentracích kofeinu (10–50 μM), zatímco další dva receptory (A_{2B} a A_3) jsou stimulovány pouze při vyšších koncentracích (dePaula & Farah 2019).

Molekula kofeinu je strukturně podobná adenosinu a je schopna se vázat na adenosinové receptory na povrchu buněk, aniž by je aktivovala (tj. působí jako antagonist)

kyselina γ -aminomáselná, norepinefrin a acetylcholin (Arnaud 2005). Zvýšené působení těchto neurotransmiterů má za následek pozitivní účinky na ostražitost a bdělost (Meeusen et al. 2013). Vliv na chování lidí je možné pozorovat již u akutních dávek 1-5 mg kofeinu na kg tělesné hmotnosti (Arnaud 2005).

3.8.2 Kardiovaskulární účinky

Obecně platí, že akutní příjem kofeinu stimuluje mírné zvýšení krevního tlaku (jak systolického, tak diastolického), účinky na srdeční frekvenci (bradykardie nebo tachykardie, v závislosti na dávce) a neuroendokrinní účinky (uvolnění adrenalinu, noradrenalinu a reninu) (Cannon et al. 2001). Mechanismem účinku je zvýšení intracelulárních koncentrací vápníku, uvolňování norepinefrinu a senzibilizace dopaminových receptorů. Tyto situace mohou vést k supraventrikulárním a ventrikulárním tachyarytmiím, zvláště při vysokých dávkách. Jedním z navrhovaných mechanismů srdečních arytmií souvisejících s kofeinem je opět blokáda adenosinových receptorů (Higgins et al. 2010; Wolk et al. 2012).

Krevní tlak byl intenzivně studován ve více než 100 kontrolovaných studiích, používajících expozice kofeinu v rozmezí od 50 mg do 1 g/den a zvažující různé aspekty. Celkově lze však říct, že studie relativně konzistentně prokázaly, že expozice kofeinu při příjmu nižším i vyšším než srovnávací dávka 400 mg/den má potenciál minimálně zvýšit krevní tlak (často pouze o několik milimetrů rtuťového sloupce) u všech hodnocených populací (údaje o těhotných ženách nejsou k dispozici) (Doepker et al. 2018).

Podle studie Guessous et al. (2014) momentálně neexistuje žádný důkaz, který by naznačoval, že by se lidé s vysokým krevním tlakem měli zdržet konzumace nápojů a potravin s kofeinem, pokud jsou přijímány v přiměřeném množství. Naopak se zdá, že příjem kávy je spojen obecně s nižší mortalitou a kofeinové nápoje se zdají být spojeny s nižším rizikem vysokého krevního tlaku u nekuřáků.

3.8.3 Účinky na gastrointestinální trakt

Kofein zvyšuje žaludeční sekreci kyselin a pepsinu. Kromě toho může kofein přímo snižovat pH žaludku kvůli kyselosti mnoha nápojů obsahujících kofein. Je však důležité uvědomit si, že v kávě mohou za zvýšenou sekreci kyselin i jiné látky než kofein (Boltin & Niv 2014). Kofein podněcuje relaxaci hladké svaloviny gastrointestinálního traktu a žlučových cest a má slabý vliv na peristaltiku. Vysoké dávky však mohou vyvolávat dvoufázové reakce s počáteční kontrakcí následovanou relaxací. Zvýšení žaludeční i pepsinové sekrece je lineárně úměrné plazmatickým hladinám získaným po podání dávky 4–8 mg/kg

tělesné hmotnosti. V tenkém střevě kofein následně upravuje výměnu tekutin z čisté absorpce na čisté vylučování vody a sodíku. Vliv kofeinu v patogenezi peptického vředu a gastrointestinálních potíží zůstává nejasný a v klinických a epidemiologických studiích nebyla nalezena dosud žádná souvislost (Arnaud 2005).

3.8.4 Účinek na ledviny

Je známo, že kofein má mírný diuretický účinek tím, že zvyšuje hladinu krve v ledvinách a působením na distální renální tubuly snižuje reabsorpci vody a sodíku (Bird et al. 2005). Kofein a příbuzné methylxanthinové sloučeniny jsou uznávány jako látky s diuretickým účinkem a spotřebitelům se často doporučuje, aby se vyhýbali nápojům obsahujícím tyto sloučeniny v situacích, kdy může být narušena rovnováha tekutin (Maughan & Griffin 2003).

Při konzumaci ve velkých dávkách (≥ 500 mg) kofein vyvolává diuretický účinek. Diuretický účinek kofeinu je zkoumán mnoho let, autoři těchto raných zjištění uváděli, že zatímco kofein způsobuje akutní diurézu, pravidelná konzumace může vést k rozvoji tolerance vůči jeho diuretickému účinku (Killer et al. 2014). Z přehledu Maughan & Griffin (2003) lze vyvodit tři závěry. Velké dávky kofeinu (>250 mg) mají akutní diuretický účinek, jednotlivé dávky kofeinu v úrovních běžně konzumovaných nápoju mají malý nebo žádný diuretický účinek a pravidelní konzumenti si na účinky kofeinu zvyknou a sníží se tak jeho účinky.

Káva se kromě kofeinu skládá z mnoha bioaktivních sloučenin. Tyto účinné látky se mohou vzájemně ovlivňovat, a proto nelze spotřebu kávy přímo srovnávat s konzumací kofeinu v jeho nejčistší formě (1,3,7-trimethyl xanthin) (Killer et al. 2014).

3.8.5 Závislost

Kofein splňuje všechny požadavky na to, aby byl návykovou látkou, včetně závislosti, tolerance a abstinenčního syndromu. Kofeinismus je syndrom vyplývající z chronické konzumace kofeinu a závislosti. Mezi příznaky patří bolest hlavy, nervová podrážděnost, třes, občasné svalové záškuby, sensorické poruchy, zrychlené dýchání, bušení srdce, návaly horka, arytmie, diuréza, gastrointestinální poruchy, podrážděnost, únava, dysforická nálada, deprese nebo bolest a ztuhlost svalů (Pohler 2010).

Abstinenční příznaky obvykle nastupují během 12-24 hodin po náhlém ukončení konzumace kofeinu a trvají 2 až 9 dnů (Rodda et al. 2020). Dávka 100 mg kofeinu denně je dostatečná k tomu, aby se objevily abstinenční příznaky kofeinu. Než se objeví abstinenční příznaky, je třeba konzumovat kofein tři dny (Watson 2003). Očekává se, že vrcholné

abstinenční účinky nastanou 20 až 48 hodin po odstranění kofeinu. Celková doba trvání abstinenčního syndromu se pohybuje mezi 2 dny až 1 týdnem (Pohler 2010).

Prevalence odvykání kofeinu se odhaduje na 10 až 55 % v obecné populaci uživatelů kofeinu (Meredith et al. 2013). Abstinenční příznaky se netýkají pouze dospělých. Dospívající a děti také trpí abstinenčními příznaky. Výskyt závislosti na kofeinu a abstinenčních příznaků se může zvýšit, protože energetické nápoje jsou stále více zaměřeny na tuto populaci (Pohler 2010).

3.8.6 Vliv na spánek

Kofein zkracuje celkovou dobu spánku a omezuje latenci nástupu spánku, s největší pravděpodobností blokováním účinků adenosinu, který podporuje spánek. Kromě toho kofein snižuje 3–4 fázi spánku a potlačuje aktivitu pomalých vln EEG během spánku. Účinky kofeinu narušující spánek jsou dobře zdokumentovány i při nízkých dávkách (např. jeden šálek kávy) (Evatt & Griffiths 2013). Bylo zjištěno, že pocit únavy vede k vysoké spotřebě kofeinu. Zvýšený příjem je následně spojen se zhoršenou kvalitou spánku (Roehrs & Roth 2008; Snel & Lorist 2011). Ve své studii zkoumali Drake et al. (2013) účinek 400 mg kofeinu podaného ve třech časových bodech před obvyklým spaním jejich účastníků a zjistili, že dávky podané dokonce 6 hodin před spaním významně narušují spánek v porovnání s placebem. Vzhledem k tomu, že počet Američanů, kteří spí méně než 6 hodin za noc, se od roku 1999 do roku 2009 zvýšil z 13 % na 20 %, může mít rozšířená konzumace kofeinu široké společenské dopady (O’Callaghan et al. 2018).

3.8.7 Vliv na kostí hmotu

Osteoporóza je celosvětově závažným problémem veřejného zdraví. Jedním z rizikových faktorů úbytku kostní hmoty, a tím i rozvoje osteoporózy, je nedostatečný příjem živin důležitých pro kosti v potravě (Palacios 2006).

Bylo prokázáno, že konzumace velkého množství kofeinu (více než 744 mg/den) zvyšuje vylučování vápníku a hořčíku močí (Tucker 2003). Vylučování vápníku je však složité a je ovlivněné mnoha dalšími složkami potravy, jako je přijatý vápník, draslík, fosfor, isoflavony, antioxidanty, sůl, šťavelany, fytáty a bílkoviny (Massey 2003).

Nawrot et al. (2003) dospěli k závěru, že potenciál kofeinu nepříznivě působit na rovnováhu vápníku a metabolismu kostí závisí na celoživotním příjmu kofeinu a vápníku. Na základě zkoumaných dat autoři navrhli, že příjem kofeinu <400 mg/den nemá významný vliv na hustotu kostí ani na rovnováhu vápníku u jedinců, kteří konzumují alespoň 800 mg

vápníku denně. Higdon & Frei (2006) také navrhli, že ačkoli většina studií nezjistila, že by konzumace kávy nebo kofeinu snižovala hustotu kostních minerálů u žen, které konzumují dostatečné množství vápníku, pozitivní souvislosti mezi spotřebou kofeinu a rizikem zlomenin kyčle ve třech prospektivních kohortových studiích naznačují, že omezení kávy (asi 300 mg kofeinu denně) může pomoci předejít zlomeninám kyčelních kostí u starších dospělých.

Zdá se tedy, že škodlivý účinek kofeinu je nejvýraznější, pokud je v potravě nedostatek vápníku a méně škodlivý, pokud je příjem vápníku ve stravě vysoký (Ilich & Kerstetter 2000).

3.9 Obecná toxicita kofeinu

Práh toxicity kofeinu je u zdravých dospělých (≥ 19 let) 400 mg/den, u zdravých dospívajících (12-18 let) 100 mg/den a u zdravých dětí (< 12 let) 2,5 mg/kg/den (Seifert et al. 2013). Akutní otrava se projevuje pocitem úzkosti, zrychlením pulsu, neklidem, nespavostí, bolestmi hlavy, závratěmi. Mohou se objevit i přeludy a halucinace, trvalé nucení na močení. Při dlouhodobém požívání většího množství látek s kofeinem vzniká chronická otrava, při které jsou poruchy trávení, nechutenství, nucení na zvracení, trvalý neklid, nesoustředěnost, roztěkanost, nespavost. Časté jsou děsivé sny a stavy úzkosti. Často u akutní otravy bývá třes rukou nebo také celého těla, špatné vidění, záškuby ve svalích. Nálada je stísněná až depresivní, většinou značně úzkostná. Při intoxikaci je třeba zabezpečit větrání, umístit do stabilizované polohy, vyvolat zvracení (Petriková & Patočka 2006).

Nadměrný příjem kofeinu (> 400 mg denně) může u žen zvýšit riziko vzniku nestability detruzoru (nestabilního močového měchýře). U žen s již existujícími symptomy močového měchýře může i mírný příjem kofeinu (200–400 mg denně) vést ke zvýšenému riziku nestability detruzoru (Arya 2000).

Káva je prakticky netoxická, za smrtelnou dávku se považuje až dávka kolem 10 g kofeinu, což odpovídá 100–200 šálkům (Petriková & Patočka 2006). Smrt z požití kofeinu bývá vzácná. Tato vzácnost může částečně souviset s výrazným podrážděním žaludku kofeinem, které vede ke spontánnímu zvracení. Přesto byly hlášeny hospitalizace a několik úmrtí na toxicitu kofeinu (Temple et al. 2017). Smrt byla hlášena po požití 6,5 g kofeinu, ale bylo hlášeno i přežití pacienta, který údajně požil 24 g kofeinu (Nawrot et al. 2003).

3.10 Kofein v těhotenství a během laktace

Těhotné ženy mají pomalejší metabolismus kofeinu, s 1,5-3,5krát delším poločasem potřebným k jeho eliminaci ve srovnání s netěhotnými ženami (Rhee et al. 2015). Otázka, zda je bezpečné kofein v těhotenství užívat je stále dosti nejasná. Existuje sice mnoho studií, často však mají naprosto rozporuplné výsledky a závěry. Studie mají různou kvalitu a opět spoustu metodologických problémů (ve velké části studií se vychází pouze z anamnestických dat, část z nich má velmi malý rozsah), často neodlišují asociaci jevů a jejich kauzální vztah. Například je známo, že vyšší příjem kofeinu je asociován s nižším vzděláním a příjmy, s užíváním alkoholu a kouřením, vyšším věkem a paritou. Hodnocení a analýza těchto dat je tedy velmi obtížná, ale zdá se, že vyšší příjem kofeinu v těhotenství zvyšuje riziko rozvoje růstové retardace plodu. U ostatních negativních účinků je potom kauzální vztah mnohem méně jasný (spontánní potraty, riziko předčasného porodu, nadváha a obezita u dětí v prvních letech života atd.) na základě dostupných dat proto většina odborných společností udává, že příjem kofeinu do 200 mg/den nepřináší pravděpodobně žádná významná rizika (Hálek et al. 2021).

Zajímavé je, že v malé kohortě 105 žen, které pily kávu před otěhotněním, uvedlo 65 % žen averzi ke kávě během prvního trimestru a 95 % dobrovolně omezilo svou konzumaci během tohoto trimestru Lawson et al. (2004), nabízí se tedy otázka, zda mohou být ženy přirozeně averzní na kofeinové produkty během těhotenství (Temple et al. 2017).

Kofein může způsobit podrážděnost a poruchy spánku u kojených dětí, jejichž matky kofein konzumují, ale zjištění jsou nejednoznačná. Některé důkazy navíc naznačují, že příjem kofeinu může snížit produkci mateřského mléka (Temple et al. 2017). Matkám jejich lékaři často doporučují snížit nebo vyloučit konzumaci kofeinu, pokud mají pocit, že jejich dítě vykazuje známky citlivosti na kofein, nicméně v literatuře neexistují žádné důkazy o škodlivých účincích příjmu kofeinu během kojení v běžné populaci. Problémy s chováním, jako je nervozita a špatné spánkové vzorce, byly hlášeny u kojenců kojených matkami, které konzumovaly 10 nebo více šálků kávy (~1 g kofeinu) denně (McGuire 2014).

3.10.1 Tolerované množství celkového příjmu u těhotných žen

U zdravých dospělých je konzumace kofeinu relativně bezpečná, ale pro některé zranitelné skupiny obyvatel, jako jsou těhotné ženy a děti, může být konzumace kofeinu škodlivá (Kumar & Lipshultz 2019).

V roce 2005 dospěla skandinávská odborná komise k závěru, že vysoký příjem kofeinu může poškodit plod. Současné směrnice Světové zdravotnické organizace (WHO) doporučují

příjem kofeinu pod 300 mg/den během těhotenství, zatímco Americký kongres porodníků a gynekologů a Norský úřad pro bezpečnost potravin souhlasí se Severskými výživovými doporučeními (NNR), doporučují maximální příjem kofeinu 200 mg/den (Sengpiel et al. 2013).

Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) uvádí, že příjem kofeinu ze všech zdrojů až do 200 mg denně konzumovaný těhotnými ženami v běžné populaci nevyvolává obavy o bezpečnost plodu. Tento závěr vychází z kohortových studií ukazujících na dávce závislou pozitivní souvislost mezi příjmem kofeinu během těhotenství a rizikem nepříznivých následků souvisejících s porodní hmotností (tj. retardace růstu plodu, malá vzhledem ke gestačnímu věku) u potomků (EFSA NDA Panel 2015).

3.10.2 Tolerované množství celkového příjmu u kojících žen

Jednorázová dávka kofeinu do 200 mg a příjem kofeinu v dávce 200 mg denně konzumované kojícími ženami v běžné populaci nevyvolávají u kojeného dítěte obavy o bezpečnost. Při této dávce by denní příjem kofeinu kojeným dítětem nepřesáhl 0,3 mg/kg tělesné hmotnosti, což je 10krát méně než nejnižší dávka (3 mg/kg tělesné hmotnosti) testovaná ve studii zaměřené na zjištění dávky, při které nebyly zaznamenány žádné nežádoucí účinky u většiny kojenců (EFSA NDA Panel 2015).

3.10.3 Vliv kofeinu na nižší porodní hmotnost novorozenců

Novorozenecká nízká porodní hmotnost, definovaná jako porodní hmotnost menší než 2 500 g, je dobře zavedený rizikový faktor spojený s několika onemocněními, jako je hypertenze, diabetes mellitus a obezita (Rhee et al. 2015).

Metaanalýza, kterou provedli Fernandes a kol. v roce 1998, která hlásila zvýšené riziko LBW u těhotných žen, které konzumovaly více než 150 mg kofeinu denně. Také studie Sengpiel et al. (2013) uvádí změnu tělesné hmotnosti na 100 mg kofeinu navíc přijatého za den pro dítě s očekávanou hmotností 3 600 g. Jedná se o pokles tělesné hmotnosti o 21 až 28 g v závislosti na růstové křivce na každých dalších 100 mg celkového kofeinu denně. Ze studií zahrnutých do této metaanalýzy čtyři uváděly významnou pozitivní souvislost mezi příjmem kofeinu a LBW, zatímco osm nenalezlo žádnou významnou souvislost (Rhee et al. 2015). Jiná metaanalýza prokázala zvýšený příjem kofeinu u matek během těhotenství spojený s 33% a 39% vyšším rizikem LBW a dětskou nadváhou a obezitou u jejich potomků (Jin & Qiao 2021). Další velká kohortová studie prokázala, že příjem kofeinu u matky je spojen se zvýšeným rizikem omezení růstu plodu. Práh, při kterém je toto riziko významně vyšší, není

dobře charakterizován, ale data potvrzují, že spojení omezení růstu plodu s kofeinem je sníženo u žen, které konzumují <100 mg/den (CARE Study Group 2008).

Jelikož se studie spoléhají na vlastní hlášení žen o příjmu kofeinu, nemusí být data přesná. Kromě toho je možné, že tyto vztahy by mohly vysvětlit další proměnné, které nebyly v analýzách kontrolovány. Například chronická ztráta spánku během těhotenství je také spojena se špatnými porodními výsledky, včetně nízké porodní hmotnosti. Těhotné ženy s narušeným spánkem by tedy mohly užívat více kofeinu ke zvýšení bdělosti, takže dopad na porodní váhu by mohl souviset s krátkou dobou spánku, a ne s kofeinem. Ačkoli je tento závěr spekulativní, zdůrazňuje důležitost zohlednění dalších proměnných při interpretaci korelačních dat (Temple et al. 2017).

3.10.4 Vliv kofeinu na spánek kojených dětí

Literárních údajů, které se zabývají efektem kofeinu obsaženém v mateřském mléce na kojené dítě, je velmi málo. Publikováno je několik kazuistik, které popisují případy kojících žen s vysokým příjmem kofeinu, u jejichž kojeného dítěte se projevoval neklid, dráždivost a poruchy spánku, které se zlepšily po snížení či vysazení příjmu kofeinu kojící ženou (Hálek et al. 2021).

Dále existuje několik studií, které se problematikou zabývají. Většina z nich se potýká s mnoha problémy: mají malý rozsah, při hodnocení příjmu kofeinu vychází pouze z anamnestických dat, neberou v potaz vliv socioekonomických faktorů (vyšší příjem kofeinu u žen je asociován s nižším vzděláním a příjmy, vyšší paritou a věkem, kouřením, příjmem alkoholu atd.) (Calvaresi et al. 2016; McCreedy et al. 2018).

V kojeneckém věku je noční probuzení běžnou součástí a špatný spánek může ovlivnit fungování jak dětí, tak jejich rodičů. Vyšší prevalence nočního bdění v kojeneckém věku souvisí s více faktory, jako je mužské pohlaví, vyšší počet spánků za den, výlučné kojení, sdílení lůžka, kojení ve spánku, nižší socioekonomické skupiny nebo rodičovský způsob péče o kojence. Tato prospektivní kohortová studie hodnotila četnost nočního probuzení u dětí maminek s různým příjmem kofeinu (denní příjem nižší nebo vyšší 300 mg). Nejistila však signifikantní rozdíly mezi četností nočního probuzení u skupiny kojenců ve 3 měsících věku (Santos et al. 2012). Kofein může způsobit podrážděnost a poruchy spánku u kojených dětí, jejichž matky kofein konzumují, nicméně zjištění jsou nejednoznačná (Temple et al. 2017).

3.10.5 Spontánní potrat

Studie o vlivu konzumace kofeinu na spontánních potratech jsou rozporuplné (Temple et al. 2017). Ve své studii Weng et al. (2008) uvádějí zvýšené riziko spontánního potratu se zvyšující se dávkou denního příjmu kofeinu během těhotenství. Uvedli poměr rizika 2,23 pro spontánní potrat u 164 žen, které konzumovali 200 mg kofeinu nebo více denně a 1,34 pro 899 žen, které konzumovaly méně než 200 mg denně. V metanalýze Chen et al. (2016) uvedli, že ve srovnání se skupinou s žádným nebo velmi nízkým příjmem kofeinu (0-50 mg denně) se každých 100 mg kofeinu denně zvyšuje riziko spontánního potratu o 7 %. U žen, které konzumovaly více než 700 mg denně se toho riziko zvýšilo o 72 %. K podobnému závěru došla i metaanalýza Li et al. (2015), která zjistila, že riziko spontánního potratu se zvyšuje o 8 % a 19 % na každých přibližně 200 mg a 150 mg přijatého kofeinu denně. V případě Savitz et al. (2008) však nebyla uvedena žádná souvislost mezi příjmem kofeinu u 2407 žen a spontánním potratem. Nedávná studie Gaskins et al. (2018) uvedla, že konzumace kávy před otěhotněním v množství ≥ 4 porce denně je spojena se zvýšeným rizikem spontánního potratu, a to zejména v období 8.-10. týdně těhotenství.

4 Metodika

Zdrojem dat pro tuto práci bylo dotazníkové šetření a sběr třídních jídelních lístků, které byly zaměřeny na skupinu těhotných a kojících žen.

4.1 Dotazníkové šetření

4.1.1 Sběr a zpracování dat

Dotazníkové šetření probíhalo od 6. ledna 2021 do 28. února 2022. Dotazník byl sestaven na základě předem stanovených hypotéz a byl shodný pro obě pozorované skupiny – těhotné a kojící. Pro snazší získání dat, byla použita elektronická forma dotazníku. Respondentky byly osloveny k vyplnění dotazníku přes sociální sítě a dále také přes internetové stránky. Data byla následně převedena a zpracována v programu Microsoft Excel.

4.1.2 Struktura dotazníku

Dotazník se skládal ze dvou částí. Otázky byly ve formě uzavřené nebo polouzavřené. První část obsahovala 11 otázek, které byly zaměřeny především na zdroje kofeinu v potravinách a nápojích, frekvenci konzumace kávy nebo zvyklostí v souvislosti konzumace kofeinových nápojů a potravin. Druhá část dotazníku obsahovala 7 otázek, které byly zaměřeny na znalosti z oblasti účinků kofeinu na lidský organismus. Dotazník je přiložen jako příloha č. 1.

4.1.3 Soubor respondentů

Dotazníkového šetření se celkem zúčastnilo 318 žen, 3 dotazníky byly vyřazeny ze záměrně nesprávného vyplnění. Pro zpracování a analýzu dat bylo použito 315 dotazníků. Kritériem pro výběr respondentů bylo ženské pohlaví a aktuální životní fáze – těhotenství anebo kojení.

4.2 Třídní jídelní lístky

Pro hodnocení stravovacích zvyklostí souvisejících s kofeinem bylo celkem vybráno 20 dobrovolnic, které byly rozděleny podle životní fáze do dvou skupin – těhotné (10 žen) a kojící (10 žen). Vybrané ženy byly vyzvány k zápisu třídního jídelníčku, který obsahoval jejich reálnou konzumaci potravin a nápojů. Na základě těchto dat byly hodnoceny stravovací návyky spjaté s kofeinem. Dva jídelní lístky (1 těhotné a 1 kojící ženy) jsou přiloženy jako příloha č. 2.

4.2.1 Zaznamenávání stravy

Vybraným ženám byl v elektronické formě zaslán formulář k vyplnění jejich stravy po dobu 3 dnů. Účastnicím byl také poskytnut vzorový vyplnění 1denní jídelníček, který byl rozdělen na 6 jídel – snídaně, přesnídávka, oběd, svačina, večeře a druhá večeře. Spolu s vzorovým jídelníčkem byl ženám poskytnut i návod k zápisu. Ten zahrnoval informace o správných postupech zaznamenávání stravy, jako je zápis veškerých konzumovaných potravin a nápojů, jednotlivé ingredience a ideálně přesná hmotnost v gramech či detailnější popsání porce (malé jablko, lžička cukru).

4.3 Analýza výsledků

Po zpracování dat dotazníkového šetření a jídelních lístků byly výsledky vyhodnoceny v programu Microsoft Excel a Statistica 12. Grafické znázornění výsledků bylo zpracováno opět v programu Microsoft Excel. Vyhodnocení dotazníkového šetření bylo uskutečněno více způsoby. Pro přehlednější prezentaci výsledků byly vytvořeny sloupcové grafy a tabulky. Otázky, které se vztahují k hypotézám ohledně vlivu věku a vzdělání na znalost zdrojů kofeinu byly vyhodnoceny i pomocí analýzy rozptylů.

5 Výsledky

V této části jsou vyhodnocená získaná data z dotazníkového šetření a třídních jídelních lístků těhotných a kojících žen.

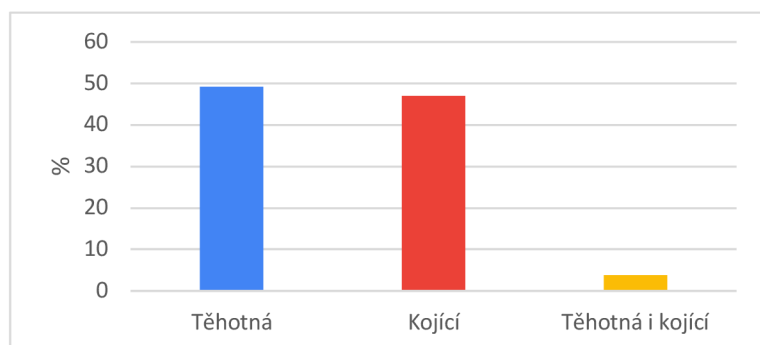
V první části vyhodnocení dotazníkového šetření je uveden popis souboru, následuje část o konzumaci kávy v těhotenství a při kojení. Třetí část se zabývá znalostí o zdrojích kofeinu v potravinách a nápojích, také na znalost v závislosti na věku a dosaženého vzdělání. Zbylé části poté hodnotí frekvenci konzumace kávy, znalost celkového tolerovaného denního příjmu, účel konzumace a informační zdroje, kde ženy hledají informace o účincích kofeinu.

5.1 Vyhodnocení dotazníkového šetření

5.1.1 Popis souboru

Tabulka 5 Rozložení souboru podle životní situace

	%	n
Těhotná	49,2	155
Kojící	47	148
Těhotná i kojící	3,8	12

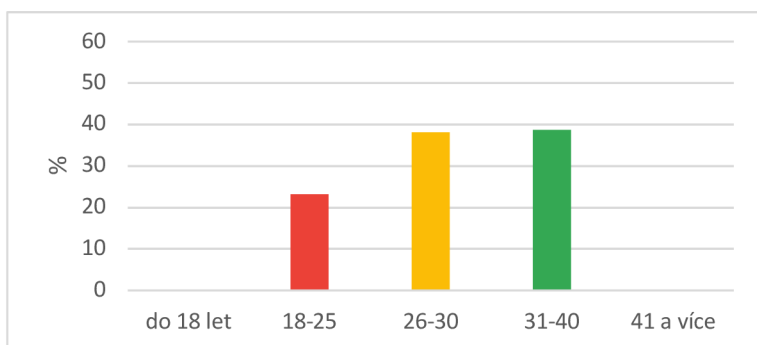


Graf 1 Rozložení souboru podle životní situace

Z grafu 1 je vidět, že se dotazníkového šetření celkem zúčastnilo 315 respondentek, z toho bylo 49,2 % (155) těhotných, 47 % (148) kojících a 3,8 % (12) zároveň těhotných i kojících.

Tabulka 6 Rozložení souboru podle věku

	%	n
do 18 let	0	0
18-25	23,2	73
26-30	38,1	120
31-40	38,7	122
41 a více	0	0

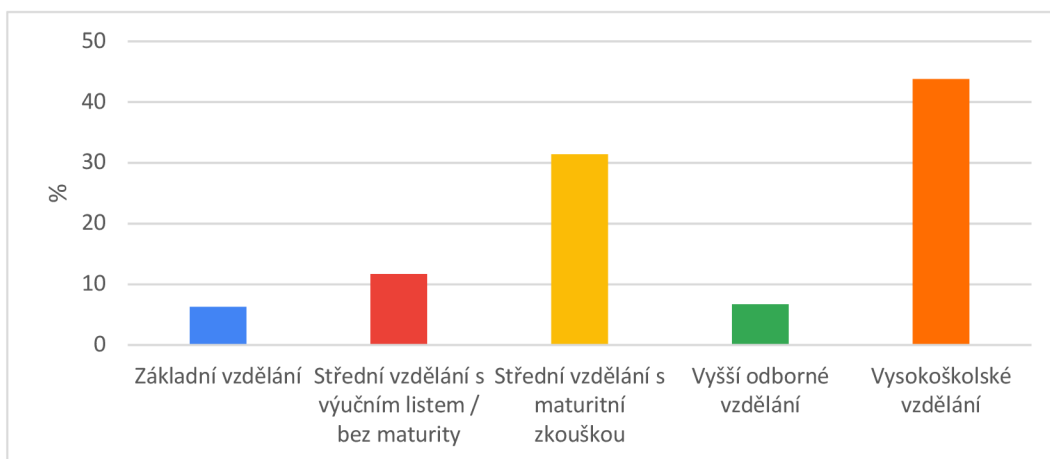


Graf 2 Rozložení souboru podle věku

Na grafu 2 je zobrazeno rozložení podle věku. Respondentky volily mezi pěti možnými věkovými kategoriemi. Mezi respondentkami se nenacházely ženy mladší 18 let a ženy ve věku 41 a více. Nejpočetnější skupinu 38,7 % (122) tvořily ženy ve věku 31-40 let, následovalo 38,1 % (120) žen věkové skupiny 26-30 let a zbylých 23,2 % (73) žen určilo věkovou skupinu 18-25 let.

Tabulka 7 Rozložení souboru podle vzdělání

	%	n
Základní vzdělání	6,3	20
Střední vzdělání s výučním listem / bez maturity	11,7	37
Střední vzdělání s maturitní zkouškou	31,4	99
Vyšší odborné vzdělání	6,7	21
Vysokoškolské vzdělání	43,8	138



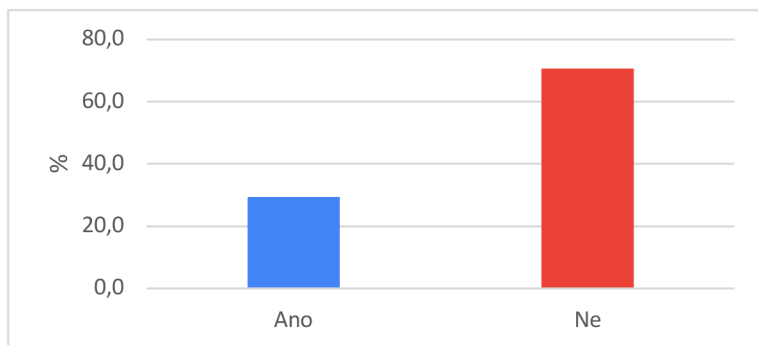
Graf 3 Rozložení souboru podle vzdělání

Z grafu 3 lze vyvodit, že nejvíce respondentek 43,8 % (138) má vysokoškolské vzdělání. Druhou nejpočetnější skupinou 31,4 % (99) jsou ženy se středním vzděláním s maturitní zkouškou. Nejméně žen 6,3 % (20) uvedlo, že mají pouze základní vzdělání, následovala skupina 6,7 % (21) žen s vyšším odborným vzděláním. Poslední možnou variantou bylo střední vzdělání s výučním listem/bez maturity, které uvedlo 11,7 % (37) dotazovaných žen.

5.1.2 Konzumace kávy během těhotenství a kojení

Tabulka 8 Otázka č.4: Přestala jste zcela pít kávu kvůli těhotenství a kojení?

	%	n
Ano	29,4	77
Ne	70,6	185



Graf 4 Otázka č.4: Přestala jste zcela pít kávu kvůli těhotenství a kojení?

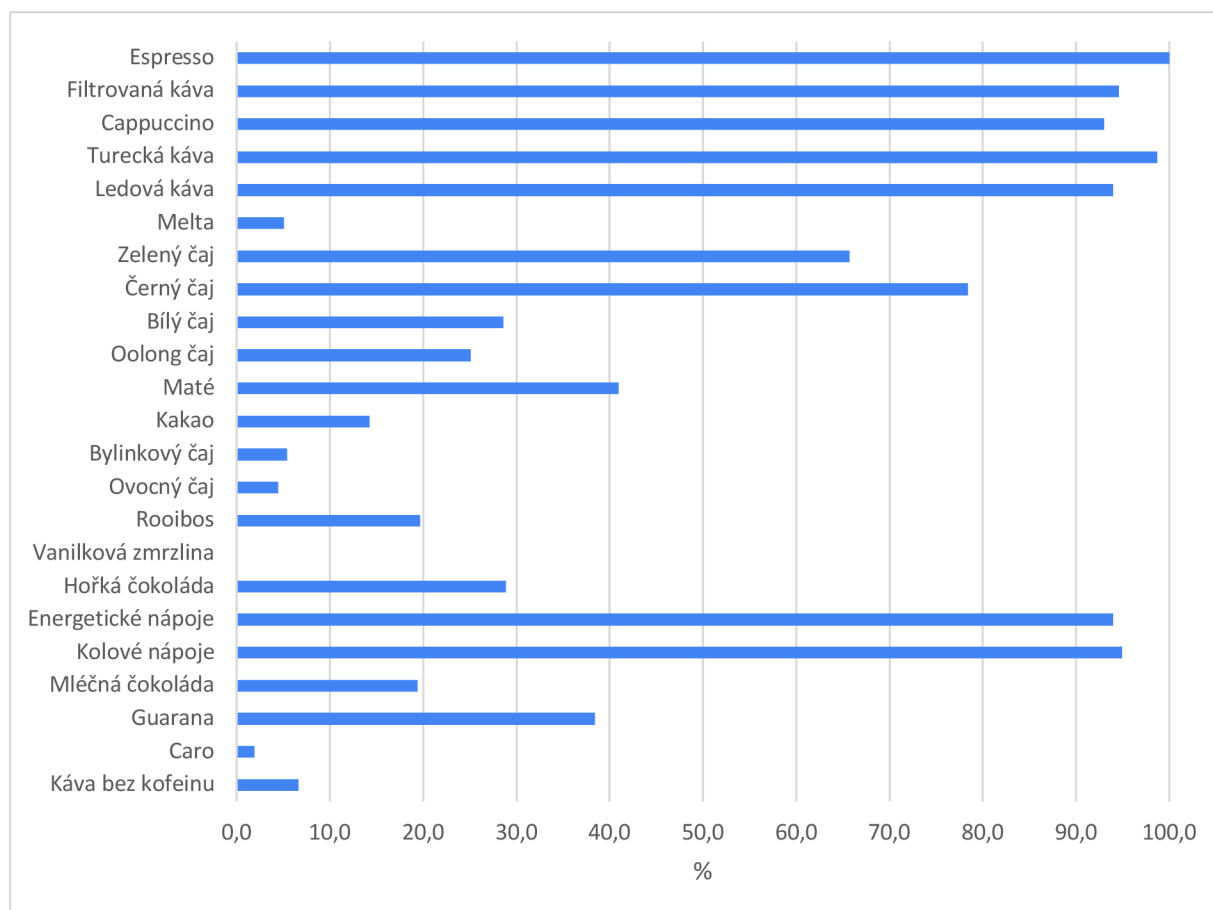
Na grafu 4 jsou vyhodnoceny odpovědi k otázce č.4. Na otázku, zdali respondentky zcela přestaly pít kávu během těhotenství a kojení odpovědělo 53 žen, že kávu nekonzumovaly ani předtím a byly tak z tohoto hodnocení vyloučeny.

Konzumaci kávy zcela vyloučilo 29,4 % (77) žen. Konzumaci kávy nadále i v těhotenství a při kojení konzumuje 70,6 % (185) dotazovaných žen. Lze tedy konstatovat, že většina žen nadále konzumuje kávu i během těhotenství a kojení.

5.1.3 Znalost potravin a nápojů obsahujících kofein

Tabulka 9 Otázka č.5: Vyberte prosím z následujících potravin a nápojů ty, o kterých se domníváte, že obsahují kofein.

	%	n
Espresso	100,0	315
Filtrovaná káva	94,6	298
Cappuccino	93,0	293
Turecká káva	98,7	311
Ledová káva	94,0	296
Melita	5,1	16
Zelený čaj	65,7	207
Černý čaj	78,4	247
Bílý čaj	28,6	90
Oolong čaj	25,1	79
Maté	41,0	129
Kakao	14,3	45
Bylinkový čaj	5,4	17
Ovocný čaj	4,4	14
Rooibos	19,7	62
Vanilková zmrzlina	0,0	0
Hořká čokoláda	28,9	91
Energetické nápoje	94,0	296
Kolové nápoje	94,9	299
Mléčná čokoláda	19,4	61
Guarana	38,4	121
Caro	1,9	6
Káva bez kofeinu	6,7	21



Graf 5 Otázka č.5: Vyberte prosím z následujících potravin a nápojů ty, o kterých se domníváte, že obsahují kofein.

Na grafu 5 jsou vyhodnoceny odpovědi k otázce č.5. Respondenty byly vyzvány k identifikaci potravin a nápojů, které obsahují kofein. Pouze 2 ženy byly schopny určit všechny zdroje kofeinu z výše uvedených možností. Dalších 11 žen opomnělo určit pouze jeden zdroj kofeinu. Naopak nejméně správně určených zdrojů určilo 6 žen, a to konkrétně pouze zdroje z kávy. Nejčteněji zvládly ženy určit 8 zdrojů kofeinu, konkrétně takto odpovídalo 49 žen. Deset a více zdrojů ze 17 možných správně určilo 53,3 % (168) dotázaných žen. Lze tedy říct, že většina žen zná více jak polovinu zdrojů kofeinu.

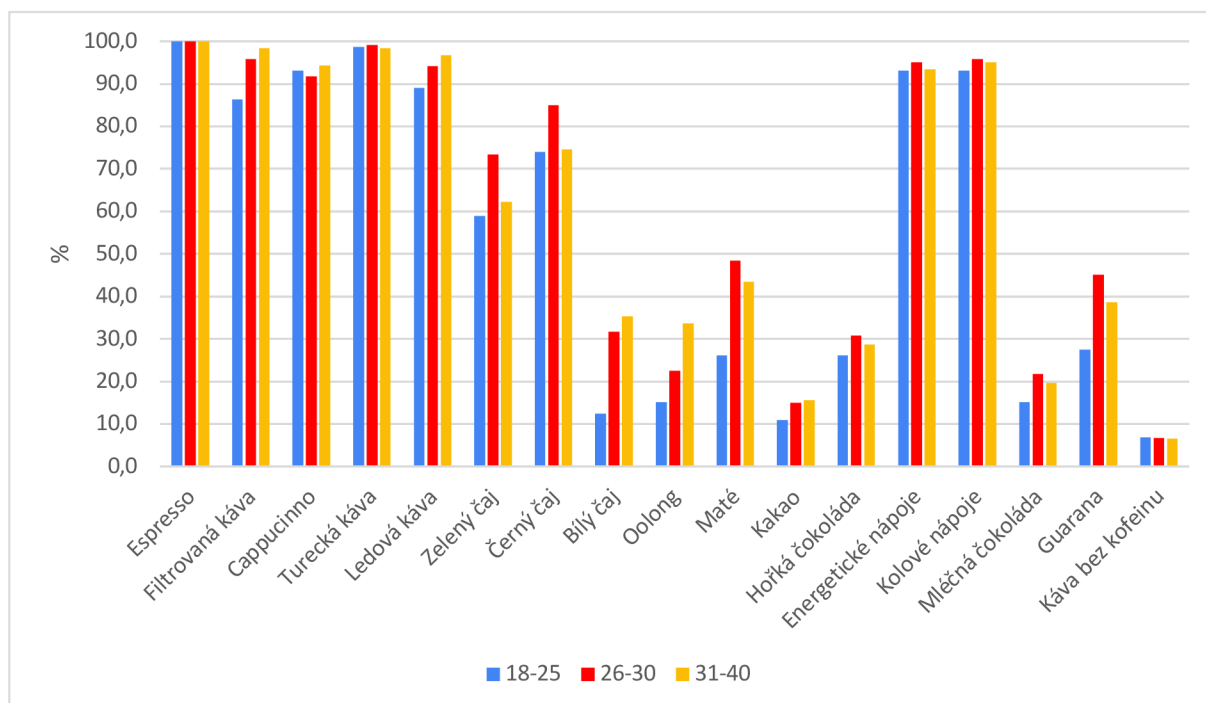
Respondentky byly schopny správně určit většinu zdrojů kofeinu z kávy, černého a zeleného čaje, energetických nápojů a kolových nápojů. Nejvíce označovaly jako zdroj kofeinu espresso (100 %), tureckou kávu (98,7 %), kolové nápoje (94,9 %), filtrovanou kávu (94,6 %), ledovou kávu (94 %), energetické nápoje (94 %), cappuccino (93 %), černý čaj (78,4 %) a zelený čaj (65,7 %). Pouze 6,7 % (21) správně určilo jako zdroj kofeinu i kávu bez kofeinu.

Respondentky často označovali i potraviny a nápoje, které kofein neobsahují. Konkrétně do této skupiny patří melta (5,1 %), bylinkový čaj (5,4 %), ovocný čaj (4,4 %), rooibos (19,7 %) a Caro (1,9 %).

5.1.3.1 Znalost zdrojů kofeinu v potravinách a nápojích na základě věku

Tabulka 10 Znalost zdrojů kofeinu v potravinách a nápojích na základě věku

	18-25 let		26-30 let		31-40 let	
	%	n	%	n	%	n
Espresso	100,0	73	100,0	120	100,0	122
Filtrovaná káva	86,3	63	95,8	115	98,4	120
Cappuccino	93,2	68	91,7	110	94,3	115
Turecká káva	98,6	72	99,2	119	98,4	120
Ledová káva	89,0	65	94,2	113	96,7	118
Zelený čaj	58,9	43	73,3	88	62,3	76
Černý čaj	74,0	54	85,0	102	74,6	91
Bílý čaj	12,3	9	31,7	38	35,2	43
Oolong	15,1	11	22,5	27	33,6	41
Maté	26,0	19	48,3	58	43,4	53
Kakao	11,0	8	15,0	18	15,6	19
Hořká čokoláda	26,0	19	30,8	37	28,7	35
Energetické nápoje	93,2	68	95,0	114	93,4	114
Kolové nápoje	93,2	68	95,8	115	95,1	116
Mléčná čokoláda	15,1	11	21,7	26	19,7	24
Guarana	27,4	20	45,0	54	38,5	47
Káva bez kofeinu	6,8	5	6,7	8	6,6	8



Graf 6 Znalost zdrojů kofeinu v potravinách a nápojích na základě věku

Na grafu 6 je možné vidět jednotlivé zdroje kofeinu a jejich četnost určení na základě věku. Rozdíly lze pozorovat například u čajů–zelený čaj určilo správně 58,9 % žen skupiny 18-

25 let, 73,3 % žen skupiny 26-30 let a 62,3 % žen skupiny 31-40 let. Černý čaj také určilo nejvíce žen věkové skupiny 26-30 let–85 %. Rozdíly jsou patrné i u bílého a oolong čaje, kde byl nejméně určován skupinou 18-25 let a nejvíce skupinou 31-40 let. Znalosti o obsahu kofeinu v maté a guaraně měla opět nejvíce věková skupina 26-30 let.

Statistické testování pomocí analýzy rozptylů

H_0 : Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi správně určenými zdroji kofeinu a věkem.

H_a : Existuje alespoň jeden statisticky významný rozdíl mezi správně určenými zdroji kofeinu a věkem.

$$p\text{-hodnota} = 0,005487 < \alpha = 0,05$$

Výsledná hodnota p je menší než zvolená hladina významnosti α . Zamítáme tedy H_0 a můžeme tvrdit, že existuje alespoň jedna dvojice průměrů, která se mezi sebou statisticky významně liší.

Tabulka 11 Podrobnější vyhodnocení-Scheffeho test

Scheffeho test; proměnná počet správně určených zdrojů				
Č. buňky	Pravděpodobnosti pro post-hoc testy			
	Chyba: meziskup. $PC = 7,4153$, $sv = 312,00$			
	VĚK	1	2	3
		9,2603	10,517	10,344
1	18-25		0,008585	0,027952
2	26-30	0,008585		0,885858
3	31-40	0,027952	0,885858	

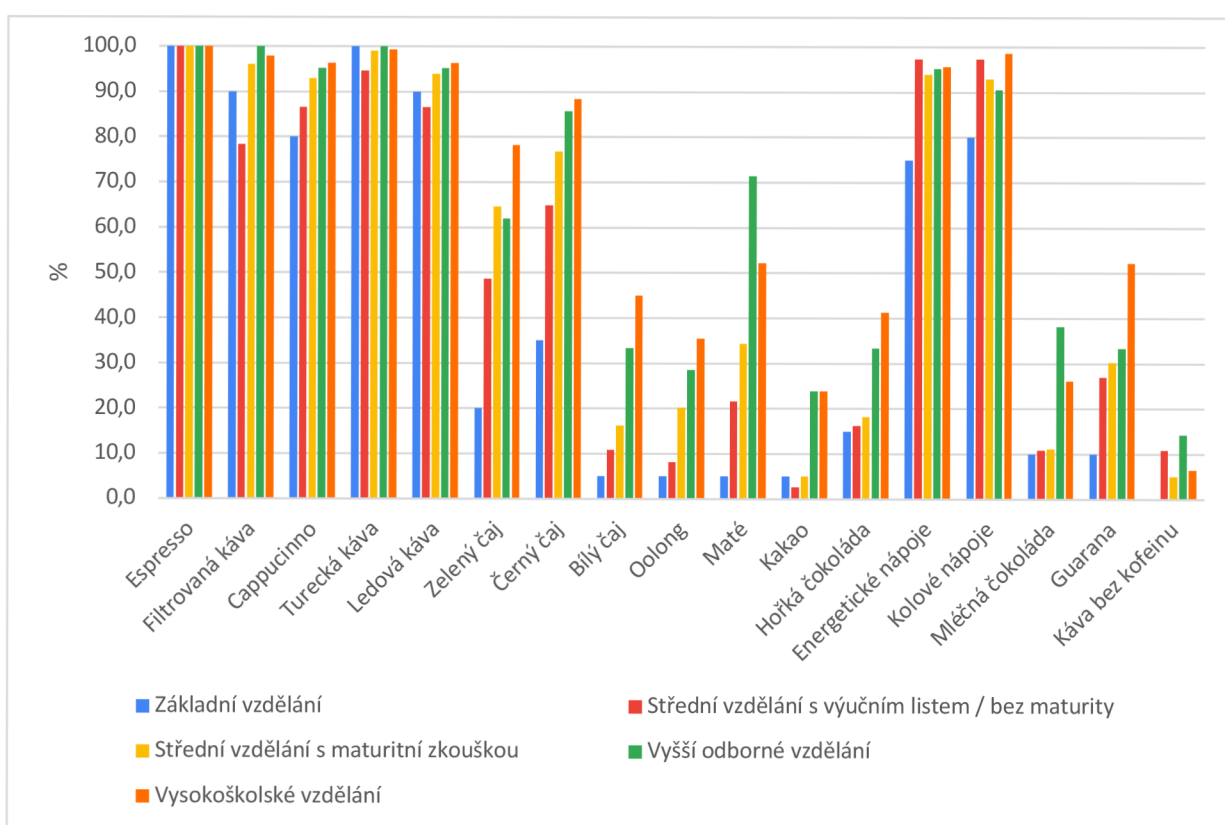
V tabulce 11 je uvedeno podrobnější vyhodnocení. Mezi věkovou skupinou 18-25 let a 26-30 let je statisticky významný rozdíl. Mezi věkovou skupinou 18-25 let a 31-40 let je statisticky významný rozdíl. Mezi věkovou skupinou 26-30 let a 31-40 let není statisticky významný rozdíl.

S 95% pravděpodobností lze konstatovat, že existují statisticky významné rozdíly mezi počtem správně určených zdrojů kofeinu a věkem.

5.1.3.2 Znalost zdrojů kofeinu v potravinách a nápojích na základě vzdělání

Tabulka 12 Znalost zdrojů kofeinu v potravinách a nápojích na základě vzdělání

	Základní vzdělání		Střední vzdělání s výučním listem / bez maturity		Střední vzdělání s maturitní zkouškou		Vyšší odborné vzdělání		Vysokoškolské vzdělání	
	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n
Espresso	100,0	20	100,0	37	100,0	99	100,0	21	100,0	138
Filtrovaná káva	90,0	18	78,4	29	96,0	95	100,0	21	97,8	135
Cappuccinno	80,0	16	86,5	32	92,9	92	95,2	20	96,4	133
Turecká káva	100,0	20	94,6	35	99,0	98	100,0	21	99,3	137
Ledová káva	90,0	18	86,5	32	93,9	93	95,2	20	96,4	133
Zelený čaj	20,0	4	48,6	18	64,6	64	61,9	13	78,3	108
Černý čaj	35,0	7	64,9	24	76,8	76	85,7	18	88,4	122
Bílý čaj	5,0	1	10,8	4	16,2	16	33,3	7	44,9	62
Oolong	5,0	1	8,1	3	20,2	20	28,6	6	35,5	49
Maté	5,0	1	21,6	8	34,3	34	71,4	15	52,2	72
Kakao	5,0	1	2,7	1	5,1	5	23,8	5	23,9	33
Hořká čokoláda	15,0	3	16,2	6	18,2	18	33,3	7	41,3	57
Energetické nápoje	75,0	15	97,3	36	93,9	93	95,2	20	95,7	132
Kolové nápoje	80,0	16	97,3	36	92,9	92	90,5	19	98,6	136
Mléčná čokoláda	10,0	2	10,8	4	11,1	11	38,1	8	26,1	36
Guarana	10,0	2	27,0	10	30,3	30	33,3	7	52,2	72
Káva bez kofeinu	0,0	0	10,8	4	5,1	5	14,3	3	6,5	9



Graf 7 Znalost zdrojů kofeinu v potravinách a nápojích na základě vzdělání

Na grafu 7 je možné vidět jednotlivé zdroje kofeinu a jejich četnost určení na základě vzdělání. Rozdílnost lze pozorovat téměř u všech výše uvedených zdrojů kofeinu. Filtrovanou kávu určilo jako zdroj kofeinu 78,4 % žen se středním vzděláním bez maturity v porovnání se 100 % žen vyššího odborného vzdělání a 97,8 % žen vysokoškolského vzdělání. U cappuccina, černého čaje, bílého a oolong čaje, hořké čokolády a guarany lze pozorovat zvyšující se četnost v závislosti vyšším dosaženém vzdělání. Znalost obsahu kofeinu v kakau uvedlo pouze 5 % žen se základním vzděláním, 2,7 % žen středního vzdělání bez maturity a 5,1 % žen se středním vzděláním s maturitou. Zde opět odpovídalo více žen správně s vyšším odborným vzděláním – 23,8 % a ženy s vysokoškolským vzděláním – 23,9 %. Patrný rozdíl lze pozorovat i u guarany, kterou jako zdroj kofeinu uvedlo 52,2 % žen vysokoškolského vzdělání.

Statistické testování pomocí analýzy rozptylů

H_0 : Neexistuje statisticky významný rozdíl mezi správně určenými zdroji kofeinu a dosaženým vzděláním.

H_a : Existuje alespoň jeden statisticky významný rozdíl mezi správně určenými zdroji kofeinu a dosaženým vzděláním.

$$p\text{-hodnota} = 0,00000 < \alpha = 0,05$$

Výsledná hodnota p je menší než zvolená hladina významnosti α . Zamítáme tedy H_0 a můžeme tvrdit, že existuje alespoň jedna dvojice průměrů, která se mezi sebou statisticky významně liší.

Tabulka 13 Podrobnější vyhodnocení-Scheffeho test

Č. buňky	Scheffeho test; proměnná počet správně určených zdrojů				
	NEJVYŠŠÍ DOSAŽENÉ VZDĚLÁNÍ	1	2	3	5
		7,25	8,6216	9,5051	11,333
1	Základní vzdělání		0,406309	0,008556	0,000135
2	Střední vzdělání s výučním listem / bez maturity	0,406309		0,486497	0,015656
3	Střední vzdělání s maturitní zkouškou	0,008556	0,486497		0,176903
4	Vyšší odborné vzdělání	0,000135	0,015656	0,176903	
5	Vysokoškolské vzdělání	0	0,000001	0,000004	0,987555

V tabulce 13 je uvedeno podrobnější vyhodnocení. Mezi dvěma po sobě následujícími typech dosaženého vzdělání (základní-střední bez maturity; střední bez maturity-střední s maturitou; střední s maturitou-vyšší odborné vzdělání; vyšší odborné vzdělání-vysokoškolské vzdělání) není statisticky významný rozdíl. Mezi všemi ostatními je statisticky významný rozdíl.

S 95% pravděpodobností lze konstatovat, že existují statisticky významné rozdíly mezi počtem správně určených zdrojů kofeinu a dosaženým vzděláním.

5.1.4 Frekvence pití kávy

Tabulka 14 Otázka č.6: Jak často pijete kávu?

	%	n
Denně	32,4	102
1-2x týdně	18,1	57
3-4x týdně	9,5	30
5-6x týdně	5,7	18
Kávu nepiji	34,3	108

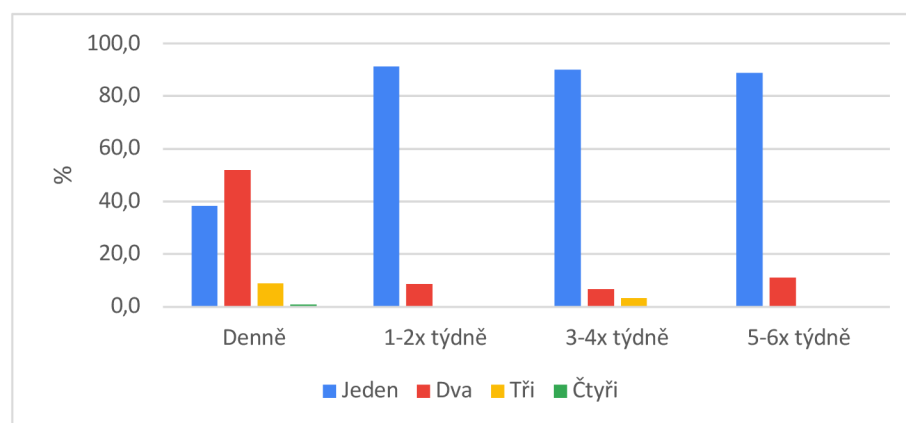
Tabulka 15 Otázka č.7: Kolik šálků kávy za den vypijete?

	%	n
Jeden	42,5	134
Dva	19,7	62
Tři	3,2	10
Kávu nepiji	34,3	108
Čtyři	0,3	1

Záměrem této části otázek bylo zjistit, jak často ženy konzumují kávu (tabulka 12) a následně tuto informaci doplnit o obvykle přijaté množství (tabulka 13). Nejvíce žen 34,3 % (108) uvedlo, že kávu nekonzumuje vůbec. Druhou nejpočetnější skupinou bylo naopak 32,4 % (102) žen, které uvedly, že kávu konzumují na denní bázi. Nejčastější množství, které uvedlo 42,5 % (134) žen na denní konzumaci byla jedna porce kávy.

Tabulka 16 Frekvence a množství konzumované kávy

	Počet porcí							
	Jeden		Dva		Tři		Čtyři	
	%	n	%	n	%	n	%	n
Denně	38,2	39	52,0	53	8,8	9	1,0	1
1-2x týdně	91,2	52	8,8	5	0,0	0	0,0	0
3-4x týdně	90,0	27	6,7	2	3,3	1	0,0	0
5-6x týdně	88,9	16	11,1	2	0,0	0	0,0	0



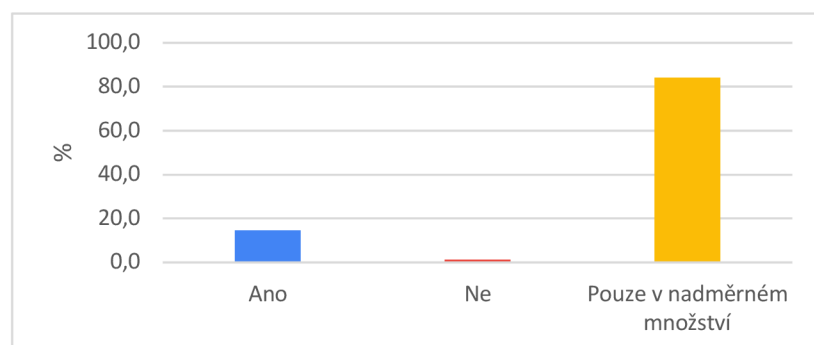
Graf 8 Frekvence a množství konzumované kávy

Na grafu 8 je vidět frekvence a množství konzumované kávy. Skupina žen, která uvedla, že kávu nepije, byla z tohoto vyhodnocení odebrána. Na grafu 8 je znázorněna frekvence konzumace a obvyklý počet porcí kávy. U denní konzumace kávy byla nejčastěji volena možnost 2 porcí (52 %). Byla zde i uvedena možnost 4 porcí na denní bázi (1 %). U ostatní skupin frekvencí konzumace byla vždy nejvíce udávána možnost jedné porce denně. Až 91,2 % žen, které uvedly, že kávu pijí 1-2x týdně, konzumují pouze 1 porci kávy denně. Dalších 90 % žen s frekvencí konzumace 3-4x týdně také konzumuje pouze jednu porci a 88,9 % žen s frekvencí 5-6x týdně opět pouze jednu porci.

5.1.5 Škodlivost kofeinu pro dítě

Tabulka 17 Otázka č. 8: Je pro dítě užívání kofeinu během těhotenství a kojení škodlivé?

	%	n
Ano	14,6	46
Ne	1,3	4
Pouze v nadměrném množství	84,1	265



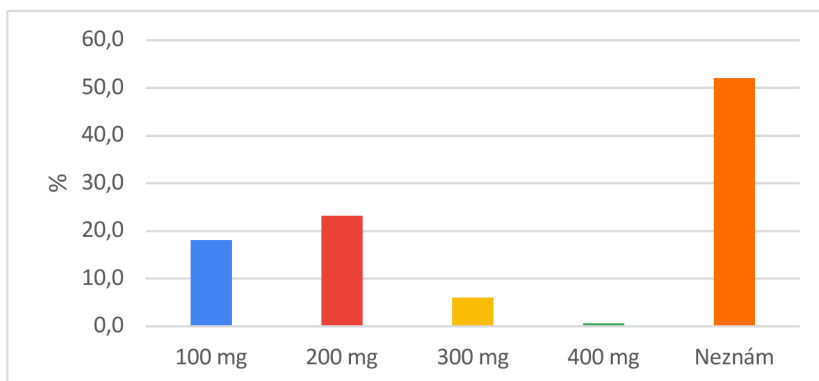
Graf 9 Otázka č. 8: Je pro dítě užívání kofeinu během těhotenství a kojení škodlivé?

Na grafu 8 jsou zobrazeny odpovědi na otázku č.8. V této otázce byly ženy dotazovány na škodlivost kofeinu pro jejich dítě. Nejvíce žen 84,1 % (265) odpovědělo, že je kofein pro dítě škodlivý pouze v nadměrném množství. Možnost, že je kofein škodlivý neohledně na množství zvolilo 14,6 % (46) žen a možnost, že užívání kofeinu vůbec neovlivní dítě během těhotenství a kojení zvolilo 1,3 % (4) žen.

5.1.6 Znalost maximální tolerované dávky kofeinu pro těhotné a kojící ženy

Tabulka 18 Otázka č. 9: Znáte maximální tolerovanou denní dávku kofeinu pro těhotné a kojící ženy?

	%	n
100 mg	18,1	57
200 mg	23,2	73
300 mg	6,0	19
400 mg	0,6	2
Neznám	52,1	164



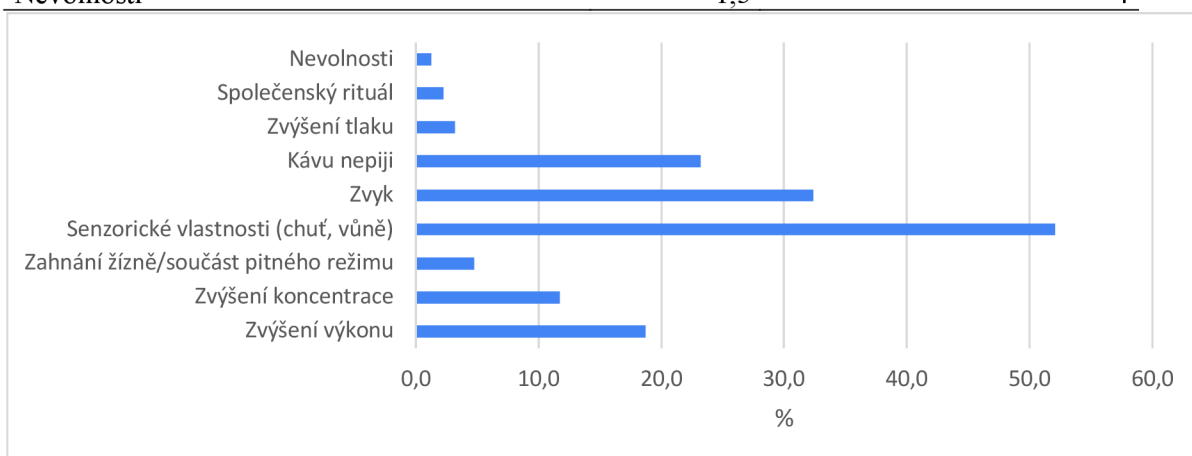
Graf 10 Otázka č. 9: Znáte maximální tolerovanou denní dávku kofeinu pro těhotné a kojící ženy?

Z grafu č. 10 je zřejmé, že nejvíce žen 52,1 % (164) odpovědělo, že neznají nejvyšší tolerovanou denní dávku kofeinu. Druhou nejvíce určenou a správnou odpovědí bylo 200 mg, které zvolilo 23,2 % (73) žen. Byly též označeny možnosti 100 mg, které označilo 18,1 % (57) žen, 300 mg 6 % (19) žen a 400 mg 0,6 % (2) žen.

5.1.7 Účel konzumace potravin a nápojů obsahujících kofein

Tabulka 19 Otázka č. 10: Za jakým účelem konzumujete nápoje/potraviny obsahující kofein?

	%	n
Zvýšení výkonu	18,7	59
Zvýšení koncentrace	11,7	37
Zahnání žízně/součást pitného režimu	4,8	15
Senzorické vlastnosti (chuť, vůně)	52,1	164
Zvyk	32,4	102
Kávu nepiji	23,2	73
Zvýšení tlaku	3,2	10
Společenský rituál	2,2	7
Nevolnosti	1,3	4



Graf 11 Otázka č. 10: Za jakým účelem konzumujete nápoje/potraviny obsahující kofein?

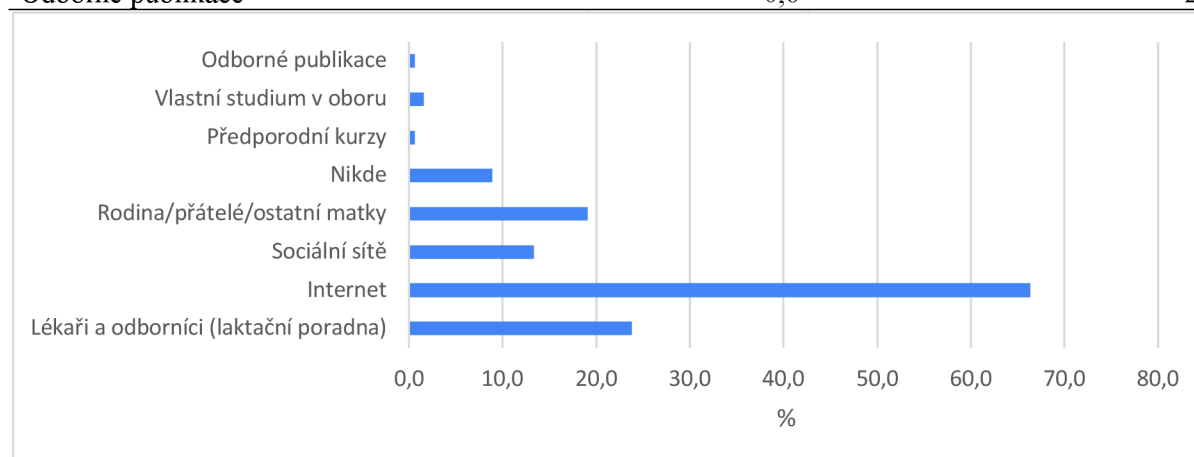
Na grafu 11 je možné vidět odpovědi na otázku č. 10. Na otázku, proč konzumují potraviny a nápoje s obsahem kofeinu, uvedlo 52,1 % (164) žen sensorické vlastnosti – chuť a vůni. Možnost zvyku uvedlo 32,4 % (102) žen. Zvýšení výkonu uvedlo 18,7 % (59) a zvýšení

koncentrace 11,7 % (37) žen. Jelikož byla otázka polouzavřená, objevila se zde i možnost konzumace kvůli nevolnostem (především ranním) 1,3 % (4), společenskému rituálu (návštěvy atd.) 2,2 % (7) nebo kvůli zvýšení tlaku 3,2 % (10).

5.1.8 Znalosti o účincích kofeinu z různých informačních zdrojů

Tabulka 20 Otázka č. 11: Kde jste čerpala znalosti o účincích kofeinu během těhotenství a kojení?

	%	n
Lékaři a odborníci (laktační poradna)	23,8	75
Internet	66,3	209
Sociální síť	13,3	42
Rodina/přátelé/ostatní matky	19,0	60
Nikde	8,9	28
Předporodní kurzy	0,6	2
Vlastní studium v oboru	1,6	5
Odborné publikace	0,6	2



Graf 12 Otázka č. 11: Kde jste čerpala znalosti o účincích kofeinu během těhotenství a kojení?

Na grafu 12 jsou zobrazeny odpovědi k otázce č.11. Na otázku, kde respondentky čerpaly znalosti o účincích kofeinu, uvedlo 66,3 % (209) žen možnost internet. Druhou nejvíce udávanou možností byli lékaři a odborníci, které uvedlo 23,8 % (75) žen. Ženy též uváděly možnosti jako rodina/přátelé/ostatní matky 19 % (60) nebo sociální síť 13,3 % (42). Otázka byla opět polouzavřená, a tak ženy volily i jiné možnosti – konkrétně 8,9 % (28) žen uvedlo, že znalosti o kofeinu nečerpaly během těhotenství nebo kojení vůbec. Malé množství žen 1,6 % (5) uvedlo, že znalosti o kofeinu mají díky svému vlastnímu studiu nebo zaměstnání.

5.1.9 Znalosti o účincích kofeinu na lidský organismus

Tabulka 21 Tvrzení o účincích kofeinu na lidský organismus

Tvrzení 1	Kofein je stimulantem centrální nervové soustavy.
Tvrzení 2	Kofein může zvyšovat krevní tlak
Tvrzení 3	Kofein působí močopudně
Tvrzení 4	Kofein podporuje tvorbu trávicích šťáv
Tvrzení 5	Pravidelný příjem vyšších dávek kofeinu může vést k osteoporóze
Tvrzení 6	Kofein narušuje kvalitu a délku spánku
Tvrzení 7	Vyšší a pravidelná konzumace kofeinu může vést k závislosti

V tabulce 21 jsou uvedena tvrzení, na které respondentky v dotazníkovém šetření odpovídaly.

Tabulka 22 Vyhodnocení tvrzení o účincích kofeinu na lidský organismus

	Souhlasím		Nesouhlasím		Nevím	
	%	n	%	n	%	n
Tvrzení 1	83,8	264	5,4	17	10,8	34
Tvrzení 2	85,1	268	4,8	15	10,2	32
Tvrzení 3	80,6	254	12,7	40	6,7	21
Tvrzení 4	46,7	147	12,7	40	40,6	128
Tvrzení 5	34,6	109	22,9	72	42,5	134
Tvrzení 6	81,3	256	7,9	25	10,8	34
Tvrzení 7	76,2	240	9,5	30	14,3	45

V tabulce 22 jsou vyhodnoceny odpovědi od všech respondentek. Na tvrzení 1 odpovědělo 83,8 % (264) žen správně, jelikož kofein stimuluje CNS. S tímto tvrzením nesouhlasilo 5,4 % (17) a možnost neví označilo 10,8 % (34) žen. U tvrzení 2 byla jako správná odpověď považována možnost souhlasím, i když má kofein potenciál zvyšovat krevní tlak jen mírně. Správně tedy odpovědělo 85,1 % (268) žen. Na tvrzení 3 odpovědělo 80,6 % (254) žen správně „souhlasím“, jelikož kofein působí jako mírné diuretikum. Možnost „nesouhlasím“ nebo „nevím“ zvolilo 19,4 % (61) žen. U tvrzení 4 odpověděla správně méně než polovina žen-46,7 % (147). Možnost „nevím“ zde zvolilo 40,6 % (128) žen. U tvrzení 5 se projevila neznalost nejvíce. Správně odpovědělo pouze 34,6 % (109) žen, 42,5 % uvedlo možnost „nevím“ a 22,9 % nesouhlasilo. Na tvrzení 6 odpovědělo 81,3 % (256) žen správně, jelikož kofein ovlivňuje kvalitu spánku. Na poslední tvrzení 7 odpovědělo 76,2 % (240) žen správně, 9,5 % (30) nesouhlasilo a 14,3 % (45) uvedlo, že neví.

Tabulka 23 Vyhodnocení tvrzení o účincích kofeinu na lidský organismus na základě věku (uvedeno v absolutních hodnotách %)

	18-25			26-30			31-40		
	Souhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Nesouhlasím	Nevím
Tvrzení 1	54,8	15,1	30,1	94,2	1,7	4,2	91	3,3	5,7
Tvrzení 2	74	8,2	17,8	88,3	3,3	8,3	88,5	4,1	7,4
Tvrzení 3	61,6	24,7	13,7	84,2	10	5,8	88,5	8,2	3,3
Tvrzení 4	23,3	20,5	56,2	51,7	10,8	37,5	55,7	9,8	34,4
Tvrzení 5	31,5	21,9	46,6	37,5	27,5	35	33,6	18,9	47,5
Tvrzení 6	60,3	16,4	23,3	88,3	5	6,7	86,9	5,7	7,4
Tvrzení 7	71,2	11	17,8	76,7	10,0	13,3	78,7	8,2	13,1

V tabulce 23 jsou vyhodnocena tvrzení v závislosti na věku. Z hodnot je vidět, že věková skupina 18-25 udává správnou možnost „souhlasím“ méně než věkové skupiny 26-30 a 31-40 let. Například s tvrzením 1, že kofein je stimulant CNS, souhlasí 54,8 % žen věkové skupiny 18-25, 94,2 % žen věkové skupiny 26-30 a 91 % žen ve věku 31-40. Na základě těchto dat lze konstatovat, že znalosti o účincích kofeinu na lidský organismus závisí na věku – mladší ženy mají méně znalostí.

Tabulka 24 Vyhodnocení tvrzení o účincích kofeinu na lidský organismus na základě vzdělání (uvedeno v absolutních hodnotách %)

	Základní vzdělání			Střední vzdělání s výučním listem / bez maturity			Střední vzdělání s maturitní zkouškou			Vyšší odborné vzdělání			Vysokoškolské vzdělání		
	Souhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Nesouhlasím	Nevím	Souhlasím	Nesouhlasím	Nevím
Tvr. 1	50	15	35	59,5	13,5	27	89,9	4	6,1	76,2	9,5	14,3	92,0	2,2	5,8
Tvr. 2	65	15	20	75,7	8,1	16,2	86,9	4	9,1	81	4,8	14,3	89,9	2,9	7,2
Tvr. 3	55	25	20	70,3	18,9	10,8	81,8	14,1	4	81	9,5	9,5	86,2	8,7	5,1
Tvr. 4	40	15	45	10,8	18,9	70,3	26,3	18,2	55,6	66,7	9,5	23,8	68,8	7,2	23,9
Tvr. 5	20	30	50	16,2	29,7	54,1	11,1	34,3	54,5	61,9	14,3	23,8	54,3	13,0	32,6
Tvr. 6	60	20	20	70,3	13,5	16,2	80,8	7,1	12,1	71,4	9,5	19,0	89,1	5,1	5,8
Tvr. 7	40	20	40	54,1	16,2	29,7	73,7	10,1	16,2	76,2	9,5	14,3	89,1	5,8	5,1

V tabulce 24 jsou vyhodnocena tvrzení v závislosti na dosaženém vzdělání. Je zde patrné, že ženy se základním vzděláním určují správnou možnost „souhlasím“ méně v porovnání s ženami s vyšším odborným a vysokoškolským vzděláním. Ženy se středním vzděláním bez maturity mají v porovnání ženami s vyšším odborným a vysokoškolským vzděláním opět méně správně určených odpovědí. U tvrzení 5 je neznalost pozorována nejvíce, správně odpovědělo 54,3 % žen s vysokoškolským vzděláním, 61,9 % žen s vyšším odborným vzděláním, 11,1 % žen se středním vzděláním s maturitou, 16,2 % žen se středním vzděláním bez maturity a 20 % žen se základním vzděláním.

Obecně lze tedy konstatovat, že vzdělání ovlivňuje znalost o účincích kofeinu na lidský organismus.

5.2 Zdroje kofeinu v třídených jídelních lístcích těhotných a kojících žen

V této části jsou vyhodnoceny zdroje kofeinu v třídených jídelních lístcích těhotných (T1-T10) a kojících (K1-K10) žen.

Tabulka 25 Zdroje kofeinu v třídených jídelních lístcích těhotných žen

	1.DEN	2.DEN	3.DEN
T1	Zelený čaj 300 ml Cappuccino 250 ml	Esspreso 30 ml	Zelený čaj 300 ml Cappuccino 250 ml
T2	Granko 20 g	Granko 15 g	Granko 15 g
T3	-	-	-
T4	-	Cappuccino 250 ml Hořká čokoláda 70 % kaka 30 g	Espresso 30 ml Mléčná čokoláda 30 g Ořechová tyčinka s čokoládou 35 g
T5	Kofola 300 ml	Hořká čokoláda 70 % kaka 15 g Twix tyčinka 50 g	Fidorka hořká 30 g
T6	Káva bez kofeinu 200 ml Tatranka 47 g	Káva bez kofeinu 200 ml Čokoládový donut 57 g	Espresso 40 ml Kitkat 45 g Granko 20 g
T7	Espresso 30 ml Hořká čokoláda 70 % kaka 20 g Siesta sušenka 35 g	-	Siesta sušenka 35 g
T8	Granko 10 g Coca-Cola 200 ml	Granko 10 g Milka mléčná 16 g	Granko 10 g Pepsi Cola 700 ml Hořká čokoláda 85 % kaka 20 g Lindor pralinky 48 g
T9	Káva instantní 300 ml	Granko 10 g	Fidorka hořká s oříškovou náplní 30 g
T10	Černý čaj s mlékem 400 ml Ferrero Duplo 26 g	Croissant s čokoládou 85 g Černý čaj 250 ml Cappuccino 300 ml Čokoládový tvaroh 140 g	Cappuccino 200 ml Černý čaj 250 ml

Tabulka 26 Zdroje kofeinu v třídených jídelních lístečích kojících žen

	1.DEN	2.DEN	3.DEN
K1	Káva instatní 300 ml	Káva instatní 300 ml	Káva instatní 300 ml
K2	Cappuccino 300 ml	Cappuccino 300 ml	Cappuccino 300 ml
K3	2x Černý čaj s mlékem 300 ml Sachrův dort 80 g Latte macchiato 300 ml	Espresso 30 ml Černý čaj s mlékem 300 ml	Černý čaj s mlékem 300 ml Dort harlekýn 150 g
K4	-	Káva instatní 300 ml	-
K5	-	Pepsi cola 300 ml Mléčná čokoláda s jahodovou náplní 50 g	Pepsi Cola 400 ml Mléčná čokoláda s jahodovou náplní 50 g Čokoládové cereálie 40 g
K6	Cappuccino 250 ml Brownies 50 g	Cappuccino 250 ml Brownies 50 g Čokoládové cereálie 50 g Fidorka oříšková 30 g	Cappuccino 250 ml Preclíky v mléčné čokoládě 30 g Čokoládové cereálie 50 g Delisa sušenka 33 g
K7	Čokoláda 85 % kakaá 10 g Kakaové sušenky 15 g	Hořká čokoláda 85 % kakaá 20 g Mysli s čokoládou 50 g	Špaldové sušenky s kakaovou náplní 45 g
K8	-	-	-
K9	Kremrole s čokoládovou náplní 90 g Linecké rohlíčky polomáčené 90 g	-	-
K10	Zelený čaj 500 ml Cappuccino 250 ml Hořká čokoláda 70 % kakaá 30 g	Zelený čaj 500 ml Cappuccino 250 ml	Zelený čaj 500 ml Granko 10 g

V tabulce 25 a 26 jsou vypsány jednotlivé potraviny a nápoje obsahující kofein, které vybrané ženy konzumovaly během tří dnů. Ze záznamů vyplývá, že ženy nadále během těhotenství i kojení konzumují kávu, a to kontrétně 60 % (12) žen. Pouze u jedné těhotné ženy se objevuje káva bez kofeinu, která uvedla, že ji začala konzumovat až po zjištění gravidity. Před otěhotněním konzumovala v průměru dva šálky kávy denně. Konzumace černého čaje byla pozorována pouze u dvou žen – jedné těhotné a jedné kojící. Stejná situace se objevovala i v případě zeleného čaje.

Významným zdrojem kofeinu jsou i kolové nápoje, které se vyskytovaly u třech žen. Zejména u jedné těhotné ženy (T8) byl pozorován vysoký příjem- 3. den konzumovala 700 ml Pepsi Coly, což přibližně odpovídá 80 mg kofeinu. Ten samý den navíc uvedla příjem 20 g hořké čokolády s 85 % kakaa, 10 g Granka a 48 g čokoládových pralinek, což udává v součtu podle teoretických hodnot přibližně 24 mg kofeinu. Denní příjem by tedy činil 104 mg kofeinu, což je přibližně polovina tolerovaného celkového denního příjmu.

Nejčastěji se v jídelničcích těhotných a kojících žen vyskytovaly různé čokoládové sušenky, čokoládové zákusky či jiné čokoládové výrobky (cereálie, musli, náplně pečiva). Nejčastějším důvodem ke konzumaci byly senzorické vlastnosti a zvyk. Čtyři ženy ale uvedly, že se u nich zvýšila jejich konzumace po omezení příjmu kofeinu z kávy a častěji tak konzumovaly výrobky s čokoládou pro zvýšení výkonu a koncentrace. Dvě ženy také uvedly, že zvýšenou konzumaci čokoládových výrobků spojují se specifickými těhotenskými chutěmi. Obecně ale příjem kofeinu z těchto výrobků je v tomto množství minimální.

U dvou žen (T3, K8) nebyl v jídelníčku pozorován žádný zdroj kofeinu. Ženy uvedly, že se kávu nekonzumovaly ani předtím a ostatní zdroje kofeinu z jídelníčku záměrně vyřadily kvůli obavám o zdraví dítěte a konzumují je přibližně jednou týdně (čaj, čokoláda).

6 Diskuze

Provedená práce hodnotila znalost těhotných a kojících žen o zdrojích kofeinu v potravinách a nápojích, frekvenci konzumace a množství přijaté kávy denně, znalost maximálního tolerovaného denního příjmu, účel konzumace těchto potravin a nápojů a informační zdroje, ze kterých ženy čerpají znalosti o účincích. Cílem bylo posoudit, zdali ženy v České republice vyřazují kávu ze svých jídelníčků během těhotenství a kojení, zdali znají zdroje kofeinu a jeho účinky na lidský organismus a zdali věk a dosažené vzdělání tyto znalosti ovlivňují.

Při vyhodnocování zdrojů kofeinu v potravinách a nápojích se projevilo, že alespoň polovina dotázaných žen zvládla správně určit deset a více zdrojů z možných sedmnácti uvedených. U šesti žen se projevila nedostatečná znalost, tyto ženy uvedly jako zdroj kofeinu pouze kávu. Jednalo se o ženy se základním vzděláním, tudíž tento fakt nebyl příliš překvapivý. Naopak dvě ženy správně určily všechny možné zdroje kofeinu. Zde se jednalo o ženy s vyšším odborným a vysokoškolským vzděláním a věkových skupin 26-30 a 31-40 let, u kterým byla předpokládána lepší znalost. Dalších 11 žen v této části opomnělo určit pouze jeden zdroj kofeinu, v 82 % se jednalo o opomenutí kávy bez kofeinu. Kávu bez kofeinu zvolilo jako zdroj kofeinu pouze 6,7 % dotázaných žen. Z 57 % se jednalo o ženy s vyšším odborným nebo vysokoškolským vzděláním a 76 % bylo starších 26 let. Dá se říct, že se u těchto žen jedná o mimořádné znalosti. Jak už název sám prozrazuje, jedná o kávu bez kofeinu, v mnoha zdrojích je však uvedena jeho přítomnost. Konkrétně Mejia & Ramirez-Mares (2014) uvádějí přítomnost 13-50 mg kofeinu/l a Mitchell et al. (2014) 8,5 mg kofeinu v litru kávy.

Druhým nejčastěji neurčeným zdrojem bylo kakao, které určilo pouze 14,3 % dotázaných žen. Je však velmi zvláštní, že hořkou čokoládu určilo jako zdroj kofeinu 28,9 % a mléčnou čokoládu 19,4 %. Tento nesoulad je možné vysvětlit neznalostí vstupní suroviny pro výrobu čokolád a tento fakt byl velmi překvapujícím zjištěním. Značný problém působil i bílý a oolong čaj, který určilo správně 28,6 % a 25,1 % žen. Černý čaj správně určilo 78,4 % žen, a tudíž je neurčení bílého čaje opět možné považovat za neznalost vstupní suroviny či nedostatečnému logickému uvažování. Co se týče určení kávy jako zdroje kofeinu, všech 5 možností (espresso, filtrovaná káva, cappuccino, turecká káva a ledová káva) určilo 82 % žen. Je velmi zvláštní, že některé ženy určily jako zdroj espresso, ale možnost cappuccina nezvolily. Zde se opět nabízí nedostatečné logické uvažování. Nejčastěji mylně určovaný zdroj byl roiboos, který určilo 19,7 %, bylinkový čaj 5,4 % a melta 5,1 %.

Další část práce zkoumala, zdali věk a dosažené vzdělání ovlivňují tyto znalosti. U věku se rozdílnost v určení projevovala zejména při určení čajů, kakaa a guarany. Věková skupina 18-25 let určovala zdroje méně v porovnání s ostatními. U dosaženého vzdělání byly také pozorovány rozdílnosti. Opět byly pozorovány znatelné rozdíly zejména v určení čajů, kakaa, maté, čokolád, guarany a kávy bez kofeinu. Vyšlo najevo, že ženy se základním vzděláním či středním vzděláním bez maturity mají nižší znalosti. Bylo by tedy vhodné se na tuto cílovou skupinu zaměřit a lépe jí informovat o zdrojích kofeinu v potravě.

Práce přinesla i zjištění v oblasti konzumace kávy během těhotenství a kojení. Bylo zjištěno, že 29,4 % žen v České republice zcela přestalo pít kávu kvůli těhotenství či kojení. Více než polovina tedy nadále konzumuje kávu. V porovnání s jinými studiemi, není toto zjištění zásadně odlišné. Ve studii Lawson et al. (2004), která zahrnovala také dotazníkové šetření, uvedlo 59 % těhotných žen snížení příjmu kofeinu během těhotenství. Úplně vyřazení kávy ze stravy uvedlo 37 % žen.

V dotazníkovém šetření se vyskytovaly dvě otázky, které sloužily k určení frekvence konzumace a množství přijaté kávy. Zajímavým zjištěním bylo, že pokud ženy konzumují kávu denně, více než polovina vypije 2 šálky kávy. Pokud se však jedná o konzumaci, která není na denní bázi, více jak 88 % žen vypije jeden šálek. Pouze jedna žena z celého souboru uvedla, že konzumuje na denní bázi 4 šálky kávy, jedná se o ženu základního vzdělání věkové skupiny 18-25 let, která byla v práci vyhodnocena jako potencionálně nedostatečně znalá.

Bylo též zkoumáno, zdali ženy znají maximální tolerovaný denní příjem kofeinu. Zde nebylo příliš překvapujícím zjištěním, že nejvíce žen zvolilo možnost „neznám“. Naopak pozitivním zjištěním bylo, že druhou nejčastější možností bylo 200 mg, které zvolilo 23,2 % žen. Toto množství jako maximální tolerované uvedl EFSA NDA Panel 2015.

Ženy byly v dotazníkovém šetření dotazovány i na důvody konzumace potravin a nápojů, které kofein obsahují. Nejčastěji ženy uváděly sensorické vlastnosti (chuť, vůně). Poměrně zajímavým zjištěním bylo, že možnost zvýšení výkonu zvolila méně než pětina dotázaných. Naopak byla očekáváno vyšší zvolení jak této možnosti, tak i možnosti zvýšení koncentrace. Jelikož byla tato otázka polouzavřená, tak se v odpovědích objevovala i možnost společenského rituálu, zvýšení tlaku či nevolností. V této části však měl dotazník jisté nedostatky, nebylo možné přesně určit který zdroj kofeinu je konzumován pro uvedené účely.

Pozoruhodným zjištěním byly i informační zdroje, ze kterým ženy čerpají znalosti o zdrojích a účincích kofeinu. Více než polovina uvedla, že informace získává na internetu. Nedá se však říct, že by volně přístupné informace na internetu byly zvláště kvalitní, často se vyskytují články na neodborných webových stránkách či neuvádějí autora. Pozitivním zjištěním

bylo, že druhou nejvíce určovanou možností byly lékaři a odborníci. Je zde tedy potenciální šance k možnému šíření informačních letáků, které by mohly být volně přístupné v ordinacích gynekologů, praktických či dětských lékařů.

Poslední část dotazníkového šetření zkoumala znalost účinků kofeinu na lidský organismus těhotnými a kojícími ženami. Z pohledu celkového souboru jsou znalosti uspokojivé. Pokud se však zaměříme na rozdílnost na základě věku a dosaženého vzdělání, můžeme pozorovat jisté nedostatky. Věková skupina 18-25 let určovala správnou možnost v menší míře než ostatní věkové skupiny. Podobný jev se opakoval i v závislosti na dosaženém vzdělání. Nebylo tedy příliš překvapivé, že ženy s nižším vzděláním měly nedostatky v porovnání s ženami s vyšším odborným a vysokoškolským vzděláním. Zde se opětovně nabízí možnost zaměřit se na tuto skupinu žen (mladší a méně vzdělané) a lépe jí informovat o možných účincích kofeinu na lidský organismus.

Před spuštěním dotazníkové šetření prošel dotazník mnoha změnami i zkušebním vyplněním pěti ženami. I tak byly po jeho vyhodnocení nalezeny drobné nedostatky, zejména v části o účelu konzumace. Přesto však bylo vyvinuto značné úsilí o jeho provedení, aby zvládl pokrýt předem stanovené hypotézy. I když se dotazníkového šetření zúčastnilo 315 žen, jsou získané údaje specifické pro pozorovaný soubor respondentek.

Druhá součást praktické části zahrnovala vyhodnocení 20 třídních jídelních lístků těhotných a kojících žen. Pro tuto část bylo v první fázi osloveno více jak 40 žen, jelikož bylo předpokládáno, že některé nezvládnou i přes jejich snahu jídelní lístek zpracovat. Zajímavým zjištěním této části bylo, že vyplnění jídelního lístku dělalo problém především těhotným ženám. Bylo předpokládáno, že kojící ženy nebudou mít tolik volného času vzhledem k péči o dítě. Tento efekt byl následně vysvětlen tím, že těhotné ženy ještě stále docházely do zaměstnání a zařizovaly záležitosti spojené s porodem a příchodem potomka.

I v této části bylo zjištěno, že těhotné i kojící ženy nadále konzumují kávu, konkrétně se káva vyskytovala alespoň jeden den u 60 %. Bylo očekáváno nahrazení běžné kávy za bezkofeinovou variantu, stalo se tak ale pouze v jednom případě. Zde se jednalo o záměrné nahrazení po zjištění gravidity. Dvě ženy, které nadále konzumovaly kávu, uvedly, že se domnívají, že jedna káva denně nevyvolává možný škodlivý účinek. Významným zdrojem kofeinu, který byl u žen v jídelních lístcích pozorován, byly kolové nápoje. U jedné těhotné ženy byl uveden příjem 700 ml kolového nápoje spolu s čokoládou a čokoládovými bonbony. Všechny tyto zdroje byly konzumovány v rámci druhé večeře, a to z důvodu doplnění energie a specifických chutí na sladké. Přibližně bylo určeno, že tato žena takto přijala 104 mg kofeinu, což je přibližně polovina tolerovaného denního příjmu. Překvapivým zjištěním bylo množství

a četnost příjmu čokolády a výrobků z ní. Důvodem ke konzumaci byly na prvním místě sensorické vlastnosti a následně doplnění energie. Ženy uvedly, že před otěhotněním či kojením, konzumovaly kávu ve větší míře a nyní si vyhledávají jiné zdroje, které jim dodají energie a zvýší výkon. Tato zjištění se částečně shodují i se studií Forbes et al. (2018) kteří zkoumali v důvody vyřazení určitých složek stravy během těhotenství, 33 % žen uvedlo vyřazení či snížení kávy z důvodu obav o zdraví dítěte a 26 % žen uvedlo averzi ke kávě během těhotenství. Celkově však příjem kávy během těhotenství omezilo 77 %.

Z jídelních lístků nebylo možné stanovit denní příjem kofeinu. I přes výzvu k přesnému zapisování, ženy nezapisovaly přesnou hmotnost potravin a nápojů obsahujících kofein (káva, čaj) a způsob přípravy. Například jedna žena v jídelníčku uvedla příjem 500 ml zeleného čaje, jednalo se však o slabý čaj. Z této informace však není možné kvalitně zhodnotit příjem kofeinu. Zároveň byla pozorována značná variabilita v množství kofeinu v různých zdrojích (Grundmann 2001; McCusker et al. 2006; Srdjenovic et al. 2008; Heckman et al. 2010; Zucconi et al. 2013; Mitchell et al. 2014; Mejia & Ramirez-Mares 2014; Kumar & Lipshultz 2019). Údaje o denním příjmu kofeinu u těhotných a kojících žen jsou vzácné. Z 39 průzkumů, které ve svém stanovisku ohledně příjmu kofeinu shrnuje EFSA, je pouze jedna studie z Lotyšska zabývající se těhotnými (n=1002) a jedna malá studie z Řecka zabývající se kojícími ženami (n=65). Průměrná hodnota denního příjmu kofeinu ze všech zdrojů u těhotných byla 109 mg (hodnota 95. percentilu-206 mg). Hodnotu 200 mg denně přesáhlo 6,5 % těhotných žen. Průměrná hodnota denního příjmu kofeinu ze všech zdrojů u kojících žen byla 31 mg (hodnota 95. percentilu-97 mg). Průměrný denní příjem kofeinu je u obou pozorovaných skupin pod bezpečnostním doporučením EFSA nepřekračovat 200 mg kofeinu denně. (EFSA NDA Panel 2015)

Je podstatné zmínit, že část s vyhodnocením jídelních lístků byla provedena na malém počtu dobrovolnic a výsledky této části jsou pouze orientační. Pro porovnání v konzumaci kávy se souborem respondentek z dotazníkového šetření by bylo nutné vyhodnotit vyšší počet jídelních lístků.

7 Závěr

Cílem literárního přehledu bylo zpracování problematiky kofeinu ve výživě těhotných a kojících žen. Práce se zaměřila zejména na zdroje kofeinu a jeho účinky na organismus. V praktické části byla pomocí dotazníkového šetření zjišťována informovanost žen o zdrojích kofeinu ve stravě a jeho účinky na organismus. Dále bylo zjišťováno, zdali ženy v průběhu těhotenství a kojení ze své stravy vyřazují kávu a případně pokud ne, tak jaké množství kávy konzumují.

Z výsledků dotazníkového šetření, kterého se zúčastnilo 315 těhotných a kojících žen, byla 1. hypotéza zamítnuta. Celkem 71 % dotázaných žen z České republiky uvedlo, že během těhotenství či kojení nadále konzumují kávu.

Další část práce hodnotila, zdali ženy znají zdroje kofeinu ve stravě a jeho účinky na organismus. Pouze 2 ženy dokázaly správně určit všechny nabízené zdroje, 11 žen opomnělo určit jen jeden zdroj (nejčastěji kávu bez kofeinu). Deset a více zdrojů z možných 17 správně určilo 53,3 % dotázaných. V rámci celkového souboru většina žen zná účinky kofeinu na organismus.

Bylo též posuzováno, zdali věk a dosažené vzdělání ovlivní znalost zdrojů kofeinu či znalost jeho účinků na organismus. Byly pozorovány statisticky významné rozdíly mezi mladší věkovou skupinou žen (18-25 let) a staršími ženami (26-40 let), zde tedy byla hypotéza potvrzena. Statisticky významné rozdíly byly pozorovány i v rámci dosaženého vzdělání, největší znalost se projevila u žen s vyšším odborným či vysokoškolským vzděláním, nejmenší naopak u žen se základním. Zde byla tedy hypotéza opět potvrzena. Co se týče znalostí o účincích kofeinu, tak se projevily nedostačující znalosti u mladších žen v porovnání se staršími a byla tedy prokázána i tato hypotéza. Z výsledků pozorování správně určených tvrzení o účincích se zaměřením na vzdělání, lze opět hypotézu potvrdit.

Na základě této práce lze konstatovat, že mladší a méně vzdělané ženy, neznají všechny zdroje kofeinu ve stravě a jeho účinky na organismus. Bylo by tedy vhodné se na tuto cílovou skupinu zaměřit a o zdrojích a účincích ji lépe edukovat.

8 Literatura

- Ajayi OB, Ukwade MT. 2001. Caffeine and Intraocular Pressure in a Nigerian Population. *Journal of Glaucoma* **10**:25–31.
- Alves RC, Casal S, Alves MR, Oliveira MB. 2009. Discrimination between arabica and robusta coffee species on the basis of their tocopherol profiles. *Food Chemistry* **114**:295–299.
- Andreas NJ, Kampmann B, Mehring Le-Doare K. 2015. Human breast milk: A review on its composition and bioactivity. *Early Human Development* **91**:629–635.
- Ares Segura S, Arena Ansótegui J, Marta Díaz-Gómez N. 2016. The importance of maternal nutrition during breastfeeding: Do breastfeeding mothers need nutritional supplements? *Anales de Pediatría (English Edition)* **84**:347.e1-347.e7.
- Arnaud MJ. 2005. CAFFEINE. Pages 247–253 *Encyclopedia of Human Nutrition*. Elsevier.
- Arnaud MJ. 2011. Pharmacokinetics and Metabolism of Natural Methylxanthines in Animal and Man. Pages 33–91.
- Arya L. 2000. Dietary caffeine intake and the risk for detrusor instability: a case-control study. *Obstetrics & Gynecology* **96**:85–89.
- Barcelos RP, Lima FD, Carvalho NR, Bresciani G, Royes LF. 2020. Caffeine effects on systemic metabolism, oxidative-inflammatory pathways, and exercise performance. *Nutrition Research* **80**:1–17.
- Bird ET, Parker BD, Kim HS, Coffield KS. 2005. Caffeine ingestion and lower urinary tract symptoms in healthy volunteers. *Neurourology and Urodynamics* **24**:611–615.
- Boltin D, Niv Y. 2014. Pharmacological and alimentary alteration of the gastric barrier. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology* **28**:981–994.
- Bravi F, Wiens F, Decarli A, Dal Pont A, Agostoni C, Ferraroni M. 2016. Impact of maternal nutrition on breast-milk composition: a systematic review. *The American Journal of Clinical Nutrition* **104**:646–662.
- Butt MS, Sultan MT. 2011. Coffee and its Consumption: Benefits and Risks. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **51**.
- Bzikowska-Jura A, Czerwonogrodzka-Senczyna A, Olędzka G, Szostak-Węgierek D, Weker H, Wesołowska A. 2018. Maternal Nutrition and Body Composition During Breastfeeding: Association with Human Milk Composition. *Nutrients* **10**:1379.
- Calvaresi V, Escuder D, Minutillo A, Bastons-Compta A, García-Algar O, Pallás Alonso CR, Pacifici R, Pichini S. 2016. Transfer of Nicotine, Cotinine and Caffeine Into Breast Milk in a Smoker Mother Consuming Caffeinated Drinks. *Journal of Analytical Toxicology* **40**:473–477.

- Cannon ME, Cooke CT, McCarthy JS. 2001. Caffeine-induced cardiac arrhythmia: an unrecognised danger of healthfood products. *Medical Journal of Australia* **174**:520–521.
- CARE Study Group. 2008. Maternal caffeine intake during pregnancy and risk of fetal growth restriction: a large prospective observational study. *BMJ* **337**:a2332–a2332.
- Chen L-W, Wu Y, Neelakantan N, Chong MF-F, Pan A, van Dam RM. 2016. Maternal caffeine intake during pregnancy and risk of pregnancy loss: a categorical and dose–response meta-analysis of prospective studies. *Public Health Nutrition* **19**:1233–1244.
- Český statistický úřad. 2021. Spotřeba potravin 2020. Available from <https://www.czso.cz/csu/czso/spotreba-potravin> (accessed November 2021)
- dePaula J, Farah A. 2019. Caffeine Consumption through Coffee: Content in the Beverage, Metabolism, Health Benefits and Risks. *Beverages* **5**:37.
- Doepker C, Franke K, Myers E, Goldberger J, Lieberman H, O'Brien C, Peck J, Tenenbein M, Weaver C, Wikoff D. 2018. Key Findings and Implications of a Recent Systematic Review of the Potential Adverse Effects of Caffeine Consumption in Healthy Adults, Pregnant Women, Adolescents, and Children. *Nutrients* **10**:1536.
- Dorea JG. 2002. Selenium and breast-feeding. *British Journal of Nutrition* **88**:443–461.
- Drake C, Roehrs T, Shambroom J, Roth T. 2013. Caffeine Effects on Sleep Taken 0, 3, or 6 Hours before Going to Bed. *Journal of Clinical Sleep Medicine* **09**:1195–1200.
- EFSA NDA Panel. 2015. Scientific Opinion on the safety of caffeine. *EFSA Journal* **13**.
- Esquivel P, Jiménez VM. 2012. Functional properties of coffee and coffee by-products. *Food Research International* **46**:488–495.
- Evatt DP, Griffiths RR. 2013. Caffeine. Pages 221–227 *Encyclopedia of Human Nutrition*. Elsevier.
- Fencel F. 2021. Specifika výživy v různých obdobích života. Page in Kohout P, editor. *Klinická výživa*. Galén, Praha.
- Forbes L, Graham J, Berglund C, Bell R. 2018. Dietary Change during Pregnancy and Women's Reasons for Change. *Nutrients* **10**:1032.
- Gaskins AJ, Rich-Edwards JW, Williams PL, Toth TL, Missmer SA, Chavarro JE. 2018. Pre-pregnancy caffeine and caffeinated beverage intake and risk of spontaneous abortion. *European Journal of Nutrition* **57**:107–117.
- Gaspar S, Ramos F. 2016. Caffeine: Consumption and Health Effects. Pages 573–578 *Encyclopedia of Food and Health*. Elsevier.
- Grofová Z. 2010. Výživa v těhotenství. *Medicína pro praxi* **7**:38–40.

- Grosso LM, Bracken MB. 2005. Caffeine Metabolism, Genetics, and Perinatal Outcomes: A Review of Exposure Assessment Considerations during Pregnancy. *Annals of Epidemiology* **15**:460–466.
- Grundmann M. 2001. LÉKOVÉ INTERAKCE S KOFEINEM I. *Interní medicína pro praxi* **4**:187–188.
- Guessous I, Eap CB, Bochud M. 2014. Blood Pressure in Relation to Coffee and Caffeine Consumption. *Current Hypertension Reports* **16**:468.
- Hálek J, Voláková J, Wita M, Lasák J, Kantor L. 2021. Kofein, káva a kojení. *Pediatric pro praxi* **22**:272–275.
- Heck CI, de Mejia EG. 2007. Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis*): A Comprehensive Review on Chemistry, Health Implications, and Technological Considerations. *Journal of Food Science* **72**:R138–R151.
- Heckman MA, Weil J, de Mejia EG. 2010. Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in Foods: A Comprehensive Review on Consumption, Functionality, Safety, and Regulatory Matters. *Journal of Food Science* **75**:R77–R87.
- Higdon J v., Frei B. 2006. Coffee and Health: A Review of Recent Human Research. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **46**:101–123.
- Higgins JP, Tuttle TD, Higgins CL. 2010. Energy Beverages: Content and Safety. *Mayo Clinic Proceedings* **85**:1033–1041.
- Hronek M. 2021. Výživa ženy v obdobích prekoncepce, gravidity a laktace. Page in Kohout P, editor. *Klinická výživa*. Galén.
- Ilich JZ, Kerstetter JE. 2000. Nutrition in Bone Health Revisited: A Story Beyond Calcium. *Journal of the American College of Nutrition* **19**:715–737.
- Innis SM. 2014. Impact of maternal diet on human milk composition and neurological development of infants. *The American Journal of Clinical Nutrition* **99**:734S–741S.
- Jin F, Qiao C. 2021. Association of maternal caffeine intake during pregnancy with low birth weight, childhood overweight, and obesity: a meta-analysis of cohort studies. *International Journal of Obesity* **45**:279–287.
- Killer SC, Blannin AK, Jeukendrup AE. 2014. No Evidence of Dehydration with Moderate Daily Coffee Intake: A Counterbalanced Cross-Over Study in a Free-Living Population. *PLoS ONE* **9**:e84154.
- Kominiarek MA, Rajan P. 2016. Nutrition Recommendations in Pregnancy and Lactation. *Medical Clinics of North America* **100**:1199–1215.
- Kumar, Lipshultz. 2019. Caffeine and Clinical Outcomes in Premature Neonates. *Children* **6**:118.

- Lawson CC, LeMasters GK, Wilson KA. 2004. Changes in caffeine consumption as a signal of pregnancy. *Reproductive Toxicology* **18**:625–633.
- Layland J, Carrick D, Lee M, Oldroyd K, Berry C. 2014. Adenosine. *JACC: Cardiovascular Interventions* **7**:581–591.
- Li J, Zhao H, Song J-M, Zhang J, Tang Y-L, Xin C-M. 2015. A meta-analysis of risk of pregnancy loss and caffeine and coffee consumption during pregnancy. *International Journal of Gynecology & Obstetrics* **130**:116–122.
- Lutter C. 2013. Breast Feeding. Pages 207–212 *Encyclopedia of Human Nutrition*. Elsevier.
- Majhenič L, Škerget M, Knez Ž. 2007. Antioxidant and antimicrobial activity of guarana seed extracts. *Food Chemistry* **104**:1258–1268.
- Márquez V, Martínez N, Guerra M, Fariña L, Boido E, Dellacassa E. 2013. Characterization of aroma-impact compounds in yerba mate (*Ilex paraguariensis*) using GC–olfactometry and GC–MS. *Food Research International* **53**:808–815.
- Massey LK. 2003. Dietary Animal and Plant Protein and Human Bone Health: A Whole Foods Approach. *The Journal of Nutrition* **133**:862S–865S.
- Maughan RJ, Griffin J. 2003. Caffeine ingestion and fluid balance: a review. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* **16**:411–420.
- McCreedy A, Bird S, Brown LJ, Shaw-Stewart J, Chen Y-F. 2018. Effects of maternal caffeine consumption on the breastfed child: a systematic review. *Swiss Medical Weekly* DOI: 10.4414/sm.w.2018.14665.
- McCusker RR, Goldberger BA, Cone EJ. 2006. Caffeine Content of Energy Drinks, Carbonated Sodas, and Other Beverages. *Journal of Analytical Toxicology* **30**:112–114.
- McGuire S. 2014. Institute of Medicine. 2014. Caffeine in Food and Dietary Supplements: Examining Safety—Workshop Summary. Washington, DC: The National Academies Press, 2014. *Advances in Nutrition* **5**:585–586.
- Meeusen R, Roelands B, Spriet LL. 2013. Caffeine, Exercise and the Brain. Pages 1–12.
- Mejia EG de, Ramirez-Mares MV. 2014. Impact of caffeine and coffee on our health. *Trends in Endocrinology & Metabolism* **25**:489–492.
- Meredith SE, Juliano LM, Hughes JR, Griffiths RR. 2013. Caffeine Use Disorder: A Comprehensive Review and Research Agenda. *Journal of Caffeine Research* **3**:114–130.
- Mitchell DC, Knight CA, Hockenberry J, Teplansky R, Hartman TJ. 2014. Beverage caffeine intakes in the U.S. *Food and Chemical Toxicology* **63**:136–142.
- Nair KP. 2021. *Tree Crops*. Springer International Publishing, Cham.

- Nawrot P, Jordan S, Eastwood J, Rotstein J, Hugenholtz A, Feeley M. 2003. Effects of caffeine on human health. *Food Additives and Contaminants* **20**:1–30.
- Nehlig A. 2015. Effects of coffee/caffeine on brain health and disease: What should I tell my patients? *Practical Neurology* **16**:89–95.
- Nehlig A. 2018. Interindividual Differences in Caffeine Metabolism and Factors Driving Caffeine Consumption. *Pharmacological Reviews* **70**:384–411.
- Nieber K. 2017. The Impact of Coffee on Health. *Planta Medica* **83**:1256–1263.
- O'Callaghan F, Muurlink O, Reid N. 2018. Effects of caffeine on sleep quality and daytime functioning. *Risk Management and Healthcare Policy* **11**:263–271.
- O'Connor DL et al. 2016. Canadian Consensus on Female Nutrition: Adolescence, Reproduction, Menopause, and Beyond. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada* **38**:508-554.e18.
- Palacios C. 2006. The Role of Nutrients in Bone Health, from A to Z. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* **46**:621–628.
- Pánek J, Pokorný J, Dostálová J, Kohout P. 2002. *Základy výživy*. Svoboda Servis.
- Papež J, Štarha J, Jabandžiev P, Doležel Z. 2019. Caffeine intoxication accompanied by rhabdomyolysis. *Pediatric pro praxi* **20**.
- Petriková V, Patočka J. 2006. Káva očima toxikologa. *Vojenské zdravotnické listy* **3–4**:120–126.
- Pohler H. 2010. Caffeine Intoxication and Addiction. *The Journal for Nurse Practitioners* **6**:49–52.
- Pura Naik J. 2001. Improved High-Performance Liquid Chromatography Method to Determine Theobromine and Caffeine in Cocoa and Cocoa Products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* **49**:3579–3583.
- Reyes C, Cornelis M. 2018. Caffeine in the Diet: Country-Level Consumption and Guidelines. *Nutrients* **10**:1772.
- Rhee J, Kim R, Kim Y, Tam M, Lai Y, Keum N, Oldenburg CE. 2015. Maternal Caffeine Consumption during Pregnancy and Risk of Low Birth Weight: A Dose-Response Meta-Analysis of Observational Studies. *PLOS ONE* **10**:e0132334.
- Riachi LG, de Maria CAB. 2017. Yerba mate: An overview of physiological effects in humans. *Journal of Functional Foods* **38**:308–320.
- Roberts A. 2016. Caffeine. Pages 417–434 *Nutraceuticals*. Elsevier.

- Rodda S, Booth N, McKean J, Chung A, Park JJ, Ware P. 2020. Mechanisms for the reduction of caffeine consumption: What, how and why. *Drug and Alcohol Dependence* **212**:108024.
- Roehrs T, Roth T. 2008. Caffeine: Sleep and daytime sleepiness. *Sleep Medicine Reviews* **12**:153–162.
- Santos IS, Matijasevich A, Domingues MR. 2012. Maternal Caffeine Consumption and Infant Nighttime Waking: Prospective Cohort Study. *Pediatrics* **129**:860–868.
- Savitz DA, Chan RL, Herring AH, Howards PP, Hartmann KE. 2008. Caffeine and Miscarriage Risk. *Epidemiology* **19**:55–62.
- Schimpl FC, da Silva JF, Gonçalves JF de C, Mazzafera P. 2013. Guarana: Revisiting a highly caffeinated plant from the Amazon. *Journal of Ethnopharmacology* **150**:14–31.
- Seifert SM, Seifert SA, Schaechter JL, Bronstein AC, Benson BE, Hershorin ER, Arheart KL, Franco VI, Lipshultz SE. 2013. An analysis of energy-drink toxicity in the National Poison Data System. *Clinical Toxicology* **51**.
- Sengpiel V et al. 2013. Maternal caffeine intake during pregnancy is associated with birth weight but not with gestational length: results from a large prospective observational cohort study. *BMC Medicine* **11**:42.
- Sharangi AB. 2009. Medicinal and therapeutic potentialities of tea (*Camellia sinensis* L.) – A review. *Food Research International* **42**:529–535.
- Smith A. 2005. Caffeine.
- Snel J, Lorist MM. 2011. Effects of caffeine on sleep and cognition. Pages 105–117 *Progress in Brain Research*.
- Srdjenovic B, Djordjevic-Milic V, Grujic N, Injac R, Lepojevic Z. 2008. Simultaneous HPLC Determination of Caffeine, Theobromine, and Theophylline in Food, Drinks, and Herbal Products. *Journal of Chromatographic Science* **46**:144–149.
- Švorc L, Tomčík P, Svítková J, Rievaj M, Bustin D. 2013. ANALYTICKÉ METÓDY NA STANOVENIE KOFEĪNU AKO BIOLOGICKY VÝZNAMNEJ LÁTKY. *Chem. Listy* **107**:530–536.
- Temple JL, Bernard C, Lipshultz SE, Czachor JD, Westphal JA, Mestre MA. 2017. The Safety of Ingested Caffeine: A Comprehensive Review. *Frontiers in Psychiatry* **8**.
- Tucker K. 2003. Dietary Intake and Bone Status with Aging. *Current Pharmaceutical Design* **9**:2687–2704.
- van Dam RM, Hu FB, Willett WC. 2020. Coffee, Caffeine, and Health. *New England Journal of Medicine* **383**:369–378.

- Vuong Q v., Roach PD. 2014. Caffeine in Green Tea: Its Removal and Isolation. *Separation & Purification Reviews* **43**:155–174.
- Watson J. 2003. CAFFEINE. Pages 745–750 *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*. Elsevier.
- Weng X, Odouli R, Li D-K. 2008. Maternal caffeine consumption during pregnancy and the risk of miscarriage: a prospective cohort study. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* **198**:279.e1-279.e8.
- Wierzejska R, Jarosz M, Wojda B. 2019. Caffeine Intake During Pregnancy and Neonatal Anthropometric Parameters. *Nutrients* **11**:806.
- Williamson CS. 2006. Nutrition in pregnancy. *Nutrition Bulletin* **31**:28–59.
- Willson C. 2018. The clinical toxicology of caffeine: A review and case study. *Toxicology Reports* **5**:1140–1152.
- Wolk BJ, Ganetsky M, Babu KM. 2012. Toxicity of energy drinks. *Current Opinion in Pediatrics* **24**:243–251.
- Wollgast J, Anklam E. 2000. Review on polyphenols in *Theobroma cacao*: changes in composition during the manufacture of chocolate and methodology for identification and quantification. *Food Research International* **33**:423–447.
- Yalwa IR, Bello AM. 2017. Determination of caffeine content in some varieties of kola nut (*C. acuminata*). *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences* **10**:247–251.
- Zucconi S, Volpato C, Adinolfi F, Gandini E, Gentile E, Loi A, Fioriti L. 2013. Gathering consumption data on specific consumer groups of energy drinks. *EFSA Supporting Publications* **10**.

9 Seznam použitých zkratek a symbolů

BMI	Body Mass Index (Index tělesné hmotnosti)
CNS	Centrální nervová soustava
EEG	Elektroencefalografie
EFSA	European Food Safety Authority (Evropský úřad pro bezpečnost potravin)
LBW	low birthweight (nízká porodní hmotnost)
NNR	Nordic Nutrition Recommendations
USPHS	United States Public Health Service
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)

10 Samostatné přílohy

Příloha 1 – Dotazník

Vážené respondentky,

Děkuji, že jste se rozhodly věnovat svůj čas na vyplnění tohoto dotazníku, který slouží jako poklad pro analýzu dat potřebných pro dokončení mé diplomové práce. Jsem studentkou oboru Výživa a potraviny na České zemědělské univerzitě v Praze.

Dotazník obsahuje 18 otázek a je zcela anonymní. Předem děkuji za vyplnění.

Sabina Farková

1. ČÁST

- 1) Momentálně jsem
 - Těhotná
 - Kojící
 - Těhotná i kojící

- 2) Věk
 - Do 18 let
 - 18-25
 - 26-30
 - 31-40
 - 40 a více

- 3) Nejvyšší dosažené vzdělání
 - Základní vzdělání
 - Střední vzdělání s výučním listem / bez maturity
 - Střední vzdělání s maturitní zkouškou
 - Vyšší odborné vzdělání
 - Vysokoškolské vzdělání

- 4) Přestala jste zcela pít kávu kvůli těhotenství a kojení?
 - Ano
 - Ne
 - Kávu jsem nepila ani předtím

5) Vyberte prosím z následujících potravin a nápojů ty, o kterých se domníváte, že obsahují kofein.

- Espresso
- Filtrovaná káva
- Cappuccino
- Turecká káva
- Ledová káva
- Melita
- Zelený čaj
- Černý čaj
- Bílý čaj
- Oolong čaj
- Maté
- Kakao
- Bylinkový čaj
- Ovocný čaj
- Rooibos
- Vanilková zmrzlina
- Mléčná čokoláda
- Hořká čokoláda
- Energetické nápoje
- Kolové nápoje
- Mléčná čokoláda
- Guarana
- Caro
- Káva bez kofeinu

6) Jak často pijete kávu?

- Denně
- 5-6 týdně
- 3-4 týdně
- 1-2 týdně
- Kávu nepiji

7) Kolik šálků kávy za den vypijete?

- Jeden
- Dva
- Tři
- Kávu nepiji
- Jiné (doplň)

8) Je pro dítě užívání kofeinu během těhotenství a kojení škodlivé?

- Ano
- Pouze v nadměrných množstvích
- Ne

- 9) Znáte maximální tolerovanou denní dávku kofeinu pro těhotné a kojící ženy?
(1 šálek 30 ml espressa obsahuje průměrně 70 mg kofeinu)
- 100 mg
 - 200 mg
 - 300 mg
 - 400 mg
 - Neznám
- 10) Za jakým účelem konzumujete nápoje/potravinu obsahující kofein?
- Zvýšení výkonu
 - Zvýšení koncentrace
 - Zahnání žízně/součást pitného režimu
 - Senzorické vlastnosti (chuť, vůně)
 - Zvyk
 - Jiné (doplň)
- 11) Kde jste čerpala znalosti o účincích kofeinu během těhotenství a kojení?
- Lékaři o odborníci (laktační poradna)
 - Internet
 - Sociální sítě
 - Rodina/přátelé/ostatní matky
 - Jiné (doplň)

2.ČÁST

V této části prosím zaškrtněte jednu možnost: Souhlasím/Nesouhlasím/Nevím

1. Kofein je stimulantem centrální nervové soustavy.
 - Souhlasím
 - Nesouhlasím
 - Nevím
2. Kofein může zvyšovat krevní tlak
 - Souhlasím
 - Nesouhlasím
 - Nevím
3. Kofein působí močopudně.
 - Souhlasím
 - Nesouhlasím
 - Nevím
4. Kofein podporuje tvorbu trávicích šťáv
 - Souhlasím
 - Nesouhlasím
 - Nevím

5. Pravidelný příjem vyšších dávek kofeinu může vést k osteoporóze
- Souhlasím
 - Nesouhlasím
 - Nevím
6. Kofein narušuje kvalitu a délku spánku
- Souhlasím
 - Nesouhlasím
 - Nevím
7. Vyšší a pravidelná konzumace kofeinu může vést k závislosti
- Souhlasím
 - Nesouhlasím
 - Nevím

Děkuji za Váš a čas a Vaše odpovědi.

Příloha 2 Vzorový třídní jídelní lístek těhotné a kojící ženy

Tabulka 27 Vzorový jídelníček těhotné ženy

	1.DEN	2.DEN	3.DEN
Snídaně	chléb žitný - globus 100 g, Palouček Pilos 50 g, cherry rajčata 50 g, eidam 40 g, zelený čaj bez cukru 300 ml	banán 90 g, čekankový sirup 5 g, ovesné vločky 45 g, mléko polotučné Madeta 200 ml, tvaroh Madeta polotučný 100 g	vajíčková pomazánka s cottage 100 g, chléb žitný - globus 100 g, zelený čaj bez cukru 300 ml
Přesnídávka	acidofilní mléko jahoda a malina 300 ml	káva- espresso 30 ml, mléko polotučné Madeta 70 ml	granola ořechová ŠUFÁNEK 40 g, jogurt řecký - milko 140 g
Oběd	čočka na kyselo 200 g, párky se sýrem 75 g, cibule 20 g, řepkový olej 10 g	noky bramborové 200 g, špenát mrazený 50 g, kuřecí prsa bez kosti 70 g, řepkový olej 10 g, smetana 30% 50 g	cizrnové kari 1,5 porce, rýže vařená 100 g
Svačina	cappuccino 250 ml	ananasový kompot 150 g	cappuccino 250 ml
Věčeře	vejce slepičí M 165 g, pšeničný toastový chléb 50 g, okurky salátové 50g	fusili těstoviny 60 g, kuřecí prsa bez kosti 60 g, rajče 30 g, Heinz majonéza klasik 15 g, okurka 30 g	polévka hrachová 300 g, rohlík 80 g, slanina anglické 40 g

Tabulka 28 Vzorový jídelníček kojící ženy

	1.DEN	2.DEN	3.DEN
Snídaně	sádlo vepřové 10 g, šunkové koleno 60 g, kypřící prášek do pečiva 1,5 g, BLP kakaové sušenky Glutaline 15 g, Mix it Dunkel Schär - bezlepková mouka 80 g, psyllium 2 g, Flora 10 g, sůl 1 g, pohanková mouka Šmajstrla 10 g, droždí sušené 1,5 g, bylinkový čaj 500 ml	jablko 100 g, bylinkový čaj 400 ml, Alpro mandlové mléko 250 ml, mysli pohankové čokoládové EMCO 50 g	lněné semínko 2 g, psyllium 2 g, bezlepková smes bílá free by doves farm 7 g, řepkový olej, Mix it Schär - bezlepková mouka 15 g, kešu máslo 20 g, mouka čiroková 7 g, pohanková mouka 7 g, bylinkový čaj 300 ml
Přesnídávka	bylinkový čaj 500 ml	bylinkový čaj 400 ml, mandarinka 80 g	mandarinka 120 g, dmBio špaldové sušenky s krémovou kakaovou náplní 45 g, bylinkový čaj 300 ml
Oběd	melasa 2 g, ocet 15 g, rýže basmati natural 80 g, ústřicová omáčka 5 g, koriandr sušený celý 6 g, sojová omáčka 15 g, kuřecí prsa bez kosti 150 g, bylinkový čaj 500 ml	cibule 50 g, petržel kořen 30 g, sušené švestky 10 g, celet 20 g, jehněčí hřbet 150 g, česnek 10 g, mrkev 30 g, těstoviny pohankové syrové 80 g	křen 10 g, červená řepa 100 g, sůl 2 g, mleté maso hovězí+vepřové 150 g, strouhanka kukuřičná Extrudo 50 g, vejce slepičí M 20 g, rajčata loupaná drcená 100 g, brambory 150 g, cibule 50 g, bylinkový čaj 300 ml
Svačina	bylinkový čaj 500 ml, Malinovka 500 ml, čokoláda Lindt 85% kakaa 10 g, jablko 150 g	jablko 150 g, bylinkový čaj 500 ml, ovesná kaše se lněným semínkem Semix 65 g, čokoláda Lindt 85% kakaa 20 g	proteinová kaše borůvková Semix 65 g, jablko 200 g, bylinkový čaj 500 ml
Věčeře	kuřecí stehno 90 g, sůl 1 g, Haribo gumoví medídci 15 g, kuřecí vývar 350 ml	polévka boršč vegetariánský 330 g, bylinkový čaj 300 ml	Flora 10 g, mouka čiroková 7 g, řepkový olej 3 g, paprika červená 100 g, Mix it Schär - bezlepková mouka 15 g, prosciutto 50 g, pohanka kroupa Šmajstrla 7 g, bezlepková smes bílá free by doves farm 7 g, sůl 1 g, bylinkový čaj 400 ml
2. večere	Jablka sušená 15 g, bylinkový čaj 500 ml	bylinkový čaj 400 ml	bylinkový čaj 400 ml