



**UNIVERZITA KARLOVA**  
**I. lékařská fakulta**

Studijní program: Nutriční terapie

Studijní obor: BNT18

**Elen Chmelařová, DiS.**

**Vitamíny a doplňky stravy ve výživě pacientů s poruchami  
krvetvorby**

Vitamins and dietary supplements in the nutrition of patients with  
hematopoietic disorders

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Nina Borisovna Dusílková, PhD.

Praha, 2023

**Prohlášení:**

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

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

V Praze, 30. 06. 2023

Elen Chmelařová

.....

Podpis

## **Identifikační záznam**

CHMELAŘOVÁ, Elen. *Vitamíny a doplňky stravy ve výživě pacientů s poruchami krve tvorby* [*Vitamins and dietary supplements in the nutrition of patients with hematopoietic disorders*]. Praha, 2023. 118 s., 4 příl. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta. Vedoucí práce MUDr. Nina Borisovna Dusílková, Ph.D.

## ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá možnými prospěšnými účinky vitamínů, minerálů a doplňků stravy, které by mohly svým účinnými látkami pozitivně ovlivnit průběh léčby nádorových onemocnění krve. Za doplňky stravy jsou vedle vitamínů a minerálů považovány pro účely této práce různé potravinové doplňky, které je možné zakoupit v lékárnách, dále potraviny nebo koření, byliny a houby, které je možné zakoupit v běžných ochodech s potravinami. Hlavním cílem práce bylo zjistit, zda pacienti užívají některé z těchto vybraných suplementů v průběhu léčby. Druhotným cílem této práce bylo získat představu o informovanosti pacientů, o jejich výběru potravinových doplňků, které si oni sami zakoupí a jak hodnotí oni sami vliv těchto suplementů na svůj zdravotní stav.

Teoretická část se zabývá stručnou charakteristikou nejčastějších hematologických onemocnění pacientů, kteří navštěvují odborná pracoviště Všeobecné fakultní nemocnice (VFN) v Praze. V teoretické rovině se tato práce dále zabývá celkem 57 různými suplementy (9 vitamíny, 6 minerály, 15 potravinovými doplňky a 27 různými potravinami, kořením, bylinami a houbami), které by mohly mít pozitivní účinky při léčbě těchto závažných onemocněních, jak je uváděno v odborné literatuře, ale i v literatuře populárně naučné. Ke každému z vybraných suplementů byly dohledány dostupné informace z více zdrojů, týkající se spojitosti hematologických malignit s účinnou látkou v daném suplementu.

Praktická část obsahuje vyhodnocení dotazníkového šetření, které probíhalo na 1. IK VFN v Praze roce 2023. Celkem se vrátilo 96 vyplněných dotazníků. V otázníku na první straně je uvedeno všech 75 na počátku vybraných suplementů (vitamíny, minerály, potravinové doplňky, potraviny, koření, byliny, houby). V práci jsou dále zmíněny pouze ty suplementy, jež pacienti označili, že používají a počet suplementů tak klesl na 57. Na druhé straně dotazníku jsou otázky týkající se stravovacích zvyklostí pacientů, jejich chuťových preferencí, trávicích obtíží a otázky týkající se životního stylu ve srovnání před a po léčbě, zda u nich došlo k nějaké změně. V některých dotaznicích je vyplněných informací málo, ale i toto je cenná informace.

Výsledkem této práce je analýza vyplněných údajů z 96 dotazníků. Z kategorie vitamínů a minerálů pacienti užívají nejvíce hořčík, vápník, vitamín C a vitamín D. Z potravinových doplňků je nejoblíbenější a nejpoužívanější potravinový doplněk omega 3- mastná kyselina, rakytník, echinacea a zelené potraviny. Velmi významné je zjištění, že 45 % pacientů neužívá nic. Co se týká kategorie ostatních potravin, tam jednoznačně vede káva a červená řepa. Velice užívané jsou také tradiční potraviny jako, je česnek, cibule a med a různá koření. S většinou uvedených potravinových doplňků se však pacienti nesetkali, ani nebyl významný zájem o dřevokazné houby, kde já vidím velký potenciál do budoucna.

Z výsledků dotazníků je vidět, že pacienti s hematologickými malignitami jsou v užívání suplementů velmi konzervativní. Podle prostudovaných zahraničních i našich studií má mnoho látek cenný potenciál jako pomocné látky při léčbě onkologických onemocnění. Velké množství z nich se stále zkoumá, jakým způsobem působí a jak se dá v praxi využít jejich léčivý potenciál.

**Klíčová slova:** Vitamíny, minerály, doplňky stravy, poruchy krve tvorby

## ABSTRACT

This bachelor's thesis deals with the possible beneficial effects of vitamins, minerals and dietary supplements that could positively influence the course of treatment of blood cancers. In addition to vitamins and minerals, dietary supplements for the purposes of this thesis include various food supplements that can be purchased in pharmacies, as well as foods or spices, herbs and mushrooms that can be purchased in regular grocery stores. The main objective of the study was to find out whether patients take any of these selected supplements during treatment. The secondary aim of this work was to get an idea about the patients' awareness, their choice of food supplements that they purchase and how they themselves evaluate the effect of these supplements on their health status.

The theoretical part deals with the brief characteristics of the most common haemato-oncological diseases of patients visiting the specialist departments of the General Faculty Hospital in Prague (VFN). In the theoretical part, this thesis also deals with a total of 57 different supplements (9 vitamins, 6 minerals, 15 food supplements and 27 different foods, spices, herbs and mushrooms) that could have positive effects in the treatment of these serious diseases, as reported in the scientific literature and also in the popular literature. For each of the selected supplements, available information from multiple sources was searched for associations of haemato-oncological malignancies with the active ingredient in the supplement.

The practical part contains the evaluation of the questionnaire survey conducted in the 1. IK VFN in Prague in 2023. 96 completed questionnaires were returned. The questionnaire on the first page lists all 75 initially selected supplements (vitamins, minerals, food supplements, foods, spices, herbs, mushrooms). In the paper, only those that patients indicated that they use the supplement are mentioned anymore, the number has been reduced to 57. On the other side of the questionnaire, there are questions about the patients' eating habits, their taste preferences, digestive difficulties and questions about their lifestyle compared before and after treatment to see if there was any change. In some questionnaires there is little information completed, however this is also valuable information.

The result of this work is an analysis of the completed data from 96 questionnaires. From the category of vitamins and minerals, patients take magnesium, calcium, vitamin C and vitamin D the most. Among the dietary supplements, omega 3-fatty acid, sea buckthorn, echinacea and green foods are the most popular and most used. Very significant is the finding that 45% of patients take nothing. As for the category of other foods, coffee and beetroot clearly lead. Traditional foods such as garlic, onions and honey and various spices are also highly used. However, most of these food supplements have not been encountered by patients, nor has there been significant interest in wood-boring fungi, where I see great potential for the future. From the results of the questionnaires, it can be seen that patients with haemato-oncological malignancies are very conservative when it comes to the use of supplements in their disease. According to the foreign and our studies studied, many substances have valuable potential as adjuvants in the treatment of oncological diseases. A large number of them are still being investigated, how they act and how their medicinal potential can be exploited in practice.

**Keywords:** Vitamins, minerals, dietary supplements, hematopoietic disorders

## **Poděkování**

Na tomto místě bych velice ráda poděkovala mé vedoucí práce MUDr. Nině Borisovně Dusílkové, PhD. za odborné vedení, cenné rady a čas, který mi během vypracovávání bakalářské práce věnovala. Nemalé poděkování také patří mé rodině a přátelům, kteří mě podporovali, jak při psaní bakalářské práce, tak i po celou dobu mého studia.

Velké díky patří i 96 pacientům, kteří byli ochotni udělat si čas a vyplnit tento dotazník. Bez jejich vyplněných údajů by tato práce nemohla vzniknout.

## Obsah

Úvod .....	13
1. Poruchy krvetvorby.....	14
1.1 Poruchy bílé krevní řady .....	14
1.1.1 Myelodysplastický syndrom (MDS).....	15
1.1.2 Akutní myeloidní leukémie.....	16
1.1.3 Mnohočetný myelom – multiple myeloma .....	17
1.1.4 Lymfom.....	17
1.2 Poruchy červené krevní řady .....	18
1.2.1 Anemie .....	18
1.2.2 Polycytémie vera .....	19
1.3 Poruchy srážlivosti krve .....	20
1.4 Všeobecné zásady a dietní rady u onkologického pacienta.....	20
2. Vitamíny a potravinové doplňky.....	21
2.1. Vitamíny.....	21
2.1.1 Vitamín A, karotenoidy.....	22
2.1.2 Vitamín B2 – riboflavin.....	22
2.1.3 Vitamín B6 – pyridoxin.....	23
2.1.4 Vitamín B9 – kyselina listová, acidum folicum .....	24
2.1.5 Vitamín B12 - kyanokobalamin .....	25
2.1.6 Vitamín C – kyselina askorbová.....	26
2.1.7 Vitamín D.....	27
2.1.8 Vitamín E .....	27
2.1.9 Vitamín K.....	28
2.1.10 Shrnutí.....	29
2.2. Minerály .....	30
2.2.1 Železo - Fe .....	30
2.2.2 Selen - Se.....	31
2.2.3 Zinek - Zn .....	32
2.2.4 Vápník - Ca.....	33
2.2.5 Hořčík - Mg .....	33
2.2.6 Jód - I.....	34
2.2.7 Shrnutí .....	34
2.3. Potravinové doplňky.....	35
2.3.1 Koenzym Q10.....	35

2.3.2	L- karnitin.....	36
2.3.3	Omega-3 MK, kyselina alfa-linolenová .....	36
2.3.4	Cystein.....	37
2.3.5	Glutathion .....	38
2.3.6	Třapatka nachová - Echinacea purpurea .....	39
2.3.7	Rakytník řešetlákový – Hippophae rhamnoides.....	40
2.3.8	Mladý ječmen.....	40
2.3.9	Chlorella vulgaris - Chlorella pyrenoidosa .....	41
2.3.10	Spirulina .....	42
2.3.11	Graviola – Annona muricata .....	43
2.3.12	Kurkumin .....	45
2.3.13	Methionin.....	46
2.3.14	Kapsaicin.....	47
2.3.15	Ženšen - Panax ginseng.....	47
2.3.16	Shrnutí.....	48
2.4.	Potraviny .....	49
2.4.1	Červená řepa – Beta vulgaris .....	49
2.4.2	Česnek – Allium sativum .....	50
2.4.3	Zázvor - Zázvorovník lékařský Zingiber officinale .....	50
2.4.4	Artyčok - Cynara scolymus .....	51
2.4.5	Med.....	52
2.4.6	Cibule kuchyňská – Allium cepa .....	53
2.4.7	Lněné semínko .....	53
2.4.8	Aloe pravá – Aloe vera .....	53
2.4.9	Sója luštinatá – Glycin soja Maxim .....	54
2.4.10	Ostropestřec mariánský - Silibum marianum.....	55
2.4.11	Olivový olej.....	55
2.4.12	Shrnutí.....	56
2.5	Koření .....	58
2.5.1	Skořice – Cinnamomum ceylanicum.....	58
2.5.2	Nové koření - Pimenta dioica.....	58
2.5.3	Kmín - Carum carvi.....	59
2.5.4	Kardamom - Elettaria cardamomum.....	59
2.5.5	Hřebíček - Eugenia caryophyllata Thunb.....	59



2.5.6	Šafrán – <i>Crocus sativus</i> .....	59
2.5.7	Černý pepř - <i>Piper nigrum</i> .....	60
2.5.8	Oregáno – <i>Origanum vulgare</i> L. ....	60
2.5.9	Shrnutí .....	60
2.6	Nápoje.....	61
2.6.1	Černá káva .....	61
2.6.2	Zelený čaj – <i>Camellia sinensis</i> .....	63
2.6.3	Shrnutí .....	63
2.7	Houby.....	64
2.7.1	Hlíva ústřičná - <i>Pleurotus ostreatus</i> .....	64
2.7.2	Houževnatec jedlý - SHIITAKE .....	65
2.7.3	Lesklokorka lesklá – <i>Reishi (Ganoderma lucidum)</i> .....	65
2.7.4	Outkovka pestrá – <i>Coriolus (Trametes versicolor)</i> .....	66
2.7.5	Rezavec šikmý – Chaga .....	66
2.7.6	Trstnatec lupenitý - Maitake.....	66
2.7.7	Shrnutí .....	67
3.	Hypotéza .....	68
4.	Praktická část – dotazník .....	69
4.1	Diagnóza .....	70
4.1.1	Diagnóza lymfom.....	71
4.1.2	Diagnóza mnohočetný myelom (MM).....	71
4.1.3	Diagnóza myelodysplastický syndrom (MDS) .....	72
4.2	Osobní informace .....	72
4.2.1	Pohlaví .....	73
4.2.2	Věk.....	73
4.2.3	Výška .....	74
4.2.4	Hmotnost.....	74
4.2.5	Vyhodnocení BMI indexu .....	75
4.3	Klinické údaje .....	77
4.3.1	Druh léčby .....	77
4.3.2	Doba léčby .....	77
4.3.3	Užívání suplementů před a po léčby .....	78
4.3.4	Hodnocení účinku vlivu suplementů pacienty.....	78
4.4	Užívání suplementů.....	79
4.4.1	Užívání minerálů .....	79

4.4.2 Užívání vitamínů.....	81
4.4.3 Užívání potravinových doplňků.....	83
4.4.4 Užívání potravin, koření, bylin a hub .....	86
4. 5 Stravovací zvyklosti .....	89
4. 6 Chuťové preference.....	90
4. 7 Konzumace alkoholu .....	92
4. 8 Trávicí obtíže .....	92
4. 9 Diety .....	93
4. 10 Životní styl .....	94
4. 11 Shrnutí zjištění – vyhodnocení dotazníků .....	95
Diskuse .....	98
Závěr.....	102
5. Použitá literatura .....	103
5. 1 Primární, sekundární zdroje, odborné články .....	103
5. 2 Internetové zdroje .....	108
5. 3 Zákony.....	109
5. 4 Ostatní zdroje .....	109
6. Seznam tabulek.....	110
7. Seznam grafů .....	110
8. Přílohy .....	111

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK:

1.IK VFN	1. Interní klinika Všeobecné fakultní nemocnice
AGEs	acetogeniny
AML	akutní myeloidní leukémie
ATP	adenosintrifosfát
ATRA	kyselina all-trans retinová
BMI	index tělesné hmotnosti
CAT	kataláza
CBS	cystathion beta syntáza
CGF	chlorella grow factor
CLL	chronická lymfocytární leukémie
CRP	C-reaktivní protein
CTC	cirkulující nádorová buňka
DDD	denní doporučená dávka, starší používané označení
DHA	kyselina dokosahexaenová
DNA	deoxyribonukleová kyselina
EFSA	Evropský úřad pro bezpečnost potravin
EGCG	epigalokatechin-3-galát
EGRF	epidermální růstový faktor
EPA	kyselina eikosapentaenová
EV	enterální výživa
FDA	Úřad pro kontrolu potravin a léčiv v USA
HCY	homocystein
HIF-1 $\alpha$	hypoxií indukovatelný faktor 1 $\alpha$
HO-1	hem-oxigenáza 1
IL-6	interleukin - 6
IT	intratumorální léčba
JAK/STAT	Janus kinase / Signal Transducers and Activators of Transcription
MDS	myelodysplastický syndrom
MedDiet	Mediterranean Diet
MM	mnohočetný myelom
mRNA	messengerová ribonukleová kyselina
MTX	methotrexát
MUFA	mononenasyčené mastné kyseliny (Mono Unsaturated Fatty Acid)
NK buňky	buňky imunitního systému, tzv. přirození zabíječi
NZIP	Národní zdravotnický informační portál
Omega-3 PUFA	omega-3 polynenasycené mastné kyseliny
Omega-6 PUFA	omega-6 polynenasycené mastné kyseliny
PCNA	proliferační buněčný jaderný antigen
PI3K	fosfatidylinositol-4,5-bisfosfát 3-kinázy
PUFA	polynenasycené mastné kyseliny (Poly Unsaturated Fatty Acid)
PV	parenterální výživa

RHP	referenční hodnota příjmu, dříve se používalo DDD
ROS	reaktivní formy kyslíku (ang. reactive oxygen species)
SAFA	nasyčené mastné kyseliny (Saturated Fatty Acid)
SOD	superoxiddismutáza
THF	tetrahydrofolát
TNF	faktor nekrotizující nádory (angl. tumor necrosis factor)
TNF, TNF-alfa	tumor necrosis factor
VEGF	vaskulární endoteliální růstový faktor

### VYSVĚTLIVKY:

CD4 <sup>+</sup> , CD8 <sup>+</sup>	buňky imunitního systému
GLUT1, GLUT4	transportéry glukózy
mTOR	protein (z anglického názvu mammalian target of rapamycin)
RAS	proteiny buněčné signalizace

### SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1: Přehled molekulárních účinků gravioly (Rady, 2018).....	44
Obrázek 2: Homocystinurie z deficitu CBS (převzato z Informační brožury pro pacienty s homocysteinurií a jejich rodiny) .....	46
Obrázek 3: Protinádorový efekt kávy jako multifaktoriální proces (Neuwirthová, 2017).....	62

# Úvod

Každým rokem je nově diagnostikováno téměř 5 tisíc onemocnění zhoubnými novotvory mízní nebo krvetvorné tkáně (Národní hematoonkologický program České republiky, 2021). Nejčastější maligní poruchy krvetvorby v České republice jsou různé typy lymfomů, mnohočetný myelom, myelodysplastický syndrom, anémie a poruchy srážlivosti krve. Jako u každého onemocnění, tak i při tomto se pacienti snaží konzultovat s lékařem vše potřebné a zajímají se kromě klasické léčby také o režimová či stravovací doporučení. Pacientovi může být doporučena speciální dieta, různá výživová omezení nebo suplementace vitamíny, minerály či jinými doplňky stravy. Standardy léčby a léčebné postupy tuto problematiku zatím zohledňují jen okrajově. Stěžejní léčba obsahuje podávání léků, aplikaci chemoterapie, radioterapie, či kombinace zmíněného. Avšak nedílnou složkou léčby by měla být i výživa, jako dostatečný a kvalitní zdroj nutričních složek, která by pokryla veškeré potřeby těla v tomto složitém období. Pacienti s onkologickými onemocněními obecně mají velké riziko menšího příjmu kvalitní potravy a s tím je spojený i menší příjem vitamínů a minerálů, což může vést k malnutrici, následně až ke kachexii, kdy dochází ke ztrátě hmotnosti a také důležité svalové hmoty. To se projevuje celkovou slabostí pacienta, a to následně komplikuje, jak celkový průběh onemocnění, tak i jeho léčbu.

**Cílem této práce je vypracovat přehled o tom, jaké vitamíny a potravinové suplementy užívají pacienti onko-hematologických ambulancí pro zlepšení svého zdravotního stavu.**

Do dotazníku bylo zakomponováno 75 látek, které by mohly mít tento potenciál u hematoonkologických onemocnění. Jednalo se o 9 různých vitamínů, 10 minerálů, 27 potravinových doplňků a 29 různých potravin, koření nebo hub. Po zpracování výsledků dotazníků byly z teoretické části vypuštěny ty suplementy, které nikdo v dotazníku nezmínil, především kvůli již tak značnému rozsahu práce. Celkový počet zkoumaných suplementů skončil na čísle 57.

Předpokladem bylo, že správný výběr vitamínů nebo doplňků stravy může přispět ke zlepšení kvality života u pacientů s onemocněním krvetvorby. Po prostudování všech použitých materiálů, odborných článků a studií, jsou u jednotlivých suplementů uvedena drobná shrnutí. Shrnutí jsou často obecná, nejednoznačná, někdy dokonce i protichůdná.

K vyhodnocení aktuálního stavu používání potravinových doplňků v léčbě hematologických malignit byl připraven podrobný zaškrťovací dotazník s minimem odpovědí ve slovní formě. Dotazník obsahuje informaci o diagnóze, osobní a zdravotní informace a výčet všech zkoumaných suplementů, kde pacient pouze označí, který daný suplement užívá nebo užíval. V dotazníku jsou uvedeny pouze vitamíny, minerály nebo doplňky stravy, které si pacienti bez receptu mohou zakoupit v lékárně, na internetu, ve specializovaných obchodech nebo i v obchodech s potravinami. Dotazník také porovnává stravovací zvyklosti před onemocněním a po onemocnění. Dotazníky byly předávány pacientům 1.IK VFN v Praze. Celkem se podařilo získat zpět 96 vyplněných dotazníků.

# 1. Poruchy krve tvorby

Krev je tekutina, která má v těle nezastupitelnou roli v transportu dýchacích plynů, živin, hormonů, vitamínů a odpadních látek. Udržuje termoregulaci, stálý vnitřní objem a onkotický tlak, acidobazickou rovnováhu, má imunitní funkce a podílí se na hemostáze a hemokoagulaaci. Krev se skládá z krevních elementů a z plazmy. Za krevní elementy považujeme erythrocyty, lymfocyty a krevní destičky. Poruchy krve tvorby se mohou deklarovat snížením nebo zvýšením počtu krevních elementů, jejich strukturální nebo funkční poruchou při dozrávání nebo poruchami krvácivosti. Klinické příznaky hematologických onemocnění jsou většinou nespecifické, jako například celková slabost, dušnost při námaze, noční pocení, zvýšená teplota, nechutenství, úbytek hmotnosti, spontánní nebo nepřiměřené krvácivé stavy a vzácně bolesti v oblasti sleziny nebo uzlin (Penka, 2009).

Poruchy krve tvorby můžeme rozdělit do tří velkých skupin podle jednotlivých krevních elementů na poruchy bílé krevní řady, červené krevní řady a poruchy srážlivosti krve.

## 1.1 Poruchy bílé krevní řady

Onemocnění bílé krevní řady vede k leukémii nebo ke vzniku lymfomů. Leukemie obecně se charakterizuje jako maligní bujení krve tvorných buněk se zástavou zrání a nekontrolovanou novotvorbou buněk bílé řady. Normální mechanismy řídící krve tvorbu jsou narušeny a v kostní dřeni se tvoří nefunkční krvinky. Běžně se ve zdravé kostní dřeni nachází část nezralých krvinek, tzv. blastů, které postupně dozrají v normální funkční krevní elementy. U akutní leukemie je podstatou rychlé množení blastů v kostní dřeni, a ty utlačují normálně se vyskytující krvinky. Leukemické buňky vyplní kostní dřeň, dále přejdou do krve, sleziny a lymfatických uzlin a i do dalších životně důležitých orgánů. Kostní dřeň poté už není schopna dále udržet tvorbu normálních krvinek a celá křehká rovnováha se poruší. Lymfomy obecně představují skupinu nádorových onemocnění lymfatického systému, kdy dochází k nekontrolovatelnému množení blastických elementů v lymfatické tkáni, například v lymfatických uzlinách, slezině, brzlíku a kostní dřeni. V lymfomech se nahromadí abnormální lymfocyty (Vokurka, 2018, s. 156-161).

V současné době je leukemie jedním z nejčastějších zhoubných nádorů a závažných poruch ovlivňujících lidské zdraví. Díky pokroku v radioterapii, chemoterapii, transplantaci krve tvorných buněk a nástupu nových léčebných postupů, jako je cílená biologická léčba, se výrazně zlepšila prognóza těchto pacientů. Do povědomí lékařské obce se dostává také ferroptóza, což je forma oxidativní buněčné smrti charakterizovaná nahromaděním železem a nadměrnou peroxidací lipidů. Provedené studie ferroptózy prokázaly vynikající protinádorové účinky. Byl potvrzen nádorový inhibiční účinek ferroptózy u fibrosarkomu, karcinomu prostaty a osteosarkomu. Cílení na ferroptózu se může stát další inovativní terapeutickou strategií pro léčbu nádorů. Proběhlo mnoho výzkumů, které odhalily mechanismus a užitečnost ferroptózy u hematologických

maligních nádorů. Mnoho přírodních extraktů z léčiv vykazuje velkou cytotoxicitu vůči leukemickým buňkám tím, že indukují ferroptózu. Kromě indukce smrti leukemických buněk může indukce ferroptózy navíc pomoci při léčbě tím, že zvyšuje citlivost na léky a chemoterapii. Úloha ferroptózy u leukémie je předmětem současného zkoumání s velkým potenciálem (Lyu, 2023).

Tato práce se věnuje níže vybraným onemocněním, protože v našem dotazníku bylo jejich zastoupení v rámci onemocnění bílé krevní řady nejčastější:

- Lymfomy
- Mnohočetný myelom
- Myelodysplastický syndrom
- Akutní myeloidní leukémie

### 1.1.1 Myelodysplastický syndrom (MDS)

Myelodysplastický syndrom lze charakterizovat jako předleukemickou chorobu. Jedná se o poruchu vyžívání myeloidní řady, která postupně vede ke vzniku nekvalitních buněk. V periferním krevním obrazu je zřejmá cytopenie s normocelulární nebo hypercelulární dysplastickou kostní dřeví. V kostní dřeví je tvorba intenzivní, ale do oběhu se dostává jen málo krvinek. Lymfoidní řada není postižena. Pacienti jsou náchylní k infekcím, neboť jejich imunitní systém je oslaben díky dysplastickým granulocytům (Vokurka, 2018, s. 157). Nejčastěji se onemocnění vyskytuje u mužů ve věku nad 65 let. Zpočátku je latentní období před klinickými projevy, kdy postupně vážnou opravu deoxyribonukleové kyseliny (DNA) u poškozených buněk a vznikají další poruchy genetické informace a nemoc se dostává do fáze klinických příznaků. Jako první většinou klesá počet erytrocytů a u pacientů je poté zřejmá anémie v periferní krvi. V kostní dřeví je zvýšená krvetvorba abnormálních buněk, ty ale nejsou propuštěny do krevního oběhu. V poslední fázi onemocnění v krvi přibývají blasty a klesá počet normálních krvinek. Typickým hematologickým obrazem je makrocytární anémie, monocytóza nebo cytopenie v jiné linii. Mikrocytární anémie může znamenat současně nedostatek železa (Adam, 2008, s. 20-26). V poslední době se pozornost zaměřuje na programovanou buněčnou smrt, tzv. ferroptózu, kde se rýsuje vztah mezi abnormálním metabolismem železa a leukémií (Lyu, 2023).

Na internetu lze nalézt stránky patientské organizace Sdružení diagnóza MDS. Sdružení ve své brožurě poskytuje pacientům rady ohledně diety a životosprávy. Doporučuje dbát zvýšených hygienických návyků, vyhýbat se větším kolektivům, aby se předešlo možné infekci. Co se týká preventivních opatření zabráňujících výskytu infekce nedoporučuje se při závažnějším průběhu onemocnění konzumovat plísňové a zrající sýry, syrové maso, tepelně nezpracovaná vejce, majonézové saláty, jogurty s živou kulturou, zakysané produkty, ořechy, domácí konzervy. Je důležité jíst druhy ovoce a zeleniny, které lze oloupat nebo okrájet. Ve stravování je doporučeno zaměřit se především na pestrou stravu (Sdružení diagnóza MDS, 2018).

Stimulace kostní dřeně pomocí vitamínu B12, kyseliny listové, pyridoxinu, riboflavinu a vitamínu C je u pacientů s MDS většinou bez efektu (Málek, 2005). U nemocných s časnými formami MDS byla v léčbě zkoušena řada dalších látek jako jsou vitamíny, látky s antioxidačním účinkem, inhibitory cytokinu nebo látky ovlivňující angiogenezi, ale u všech byl zatím účinek pouze částečný, prokazatelný jen u menší části nemocných. Hladina vitamínu B12 může být snížena u forem s výrazným stupněm neefektivní erytropoézy, ale odpověď na podání vitamínu B12 je u nemocných s MDS jen částečná a přechodná na rozdíl od nemocných s perniciózní anémií (Čermák, 2009).

## 1.1.2 Akutní myeloidní leukémie

AML je onemocnění, které vzniká maligní transformací kmenové hemopoetické buňky. Ta se dále diferencuje na myeloidní nebo myelomonocytární blasty, kde na úrovni blastů tento vývoj skončí a další proliferace se zcela vymyká fyziologické autoregulaci. Zvýšené riziko vzniku AML je spojeno s některými hereditárními chorobami, s radiačním zářením a kancerogenními chemikáliemi. V patologii vzniku nemoci AML hrají genetické změny a chromozomální přestavby významnou roli (Adam, 2008, s. 30). V periferní krvi, v kostní dřeni nebo v jiné tkáni dojde ke zmnožení myeloidních blastů. Poškozené myeloblasty, které nedozrály v erytrocyty, trombocyty a granulocyty nahradí zdravé. Ty poté kolují v krvi, mají delší dobu života než granulocyty a nemohou plnit svoje funkce. Postupně osidlují kostní dřen a utlačují tak normální krvetvorbu. Rychle vzniká anémie, trombocytopenie a v klinickém obraze pacienta se projevují častější infekce a horečky. Další obtíže pacientů jsou důsledkem nedostatečné správné funkce krve, vyšší riziko krvácení, zvýšená únava a dušnost, tachykardie a jiné kardiologické projevy anémie. Hlavním léčebným postupem je chemoterapie (Vacková, 2021, s. 20).

Nádorové buňky změny normální mechanismus metabolismu železa za účelem proliferace a tento změněný metabolismus železa je úzce spojen se vznikem a rozvojem leukémie. Pacienti s leukémií potřebují velké množství transfuzí červených krvinek kvůli poruše erytropoézy a anémii způsobené hemoterapií, takže často dochází k přetížení železem. Abnormální metabolismus železa vážně ovlivní normální krvetvorbu. U monocytární AML může zvýšení volných kyslíkových radikálů vyvolat apoptózu přilehlých přirozených NK buněk a CD4<sup>+</sup> a CD8<sup>+</sup> T buněk a znehodnotit tak následnou protileukemickou odpověď. Sérový feritin je také u pacientů s leukémií často zvýšen a je spojen se špatnou prognózou u pacientů podstupujících chemoterapii a u pacientů, kteří dostávají alogenní transplantaci kmenových buněk. Naopak nízká exprese feritinu u AML se zdá být spojena s lepší prognózou a vyšší chemosenzitivitou (Lyu, 2023).

Pro pacienty existuje spolek Diagnóza leukemie, z.s., který provozuje i internetové stránky. Stránky jsou velice obsáhlé, ale informace týkající se výživových doporučení k jednotlivým diagnózám tam uvedeny nebyly.



### 1.1.3 Mnohočetný myelom – multiple myeloma

Mnohočetný myelom je zhoubné nádorové onemocnění kostní dřeně. Onemocnění propuká poruchou proliferace plazmocytů (imunitních B-buněk zodpovědných za tvorbu protilátek, které se diferencují z B-lymfocytů). Plazmocyty se začnou množit nekontrolovatelně, dochází k postižení kostní dřeně s následným útlakem krvetvorby a mohou zde vznikat i osteolytická ložiska. Současně B-buňky produkují defektní bílkovinu, tzv. paraprotein. Ten poškozují ledviny, tkáně a jiné orgány. Mezi příznaky, které pacienti začínají vnímat jsou zhoršující se bolesti páteře nebo jiných kostí při postižení nádorem, celkové zhoršení stavu, nechutenství, únava, slabost. Často při minimální zátěži pacienta dojde náhle ke zborcení obratle s bolestí a s poruchou hybnosti či jiné zlomeniny. Příčina onemocnění nebyla zatím jednoznačně určena, postižení bývají pacienti starší 40 let (Vokurka, 2018, s.161).

Také pacienti s mnohočetným myelomem mají své internetové stránky (<https://www.mnohocetnymyelom.cz>). Jsou zde dostupné i informace týkající se stravování. Doporučení jsou obecnějšího rázu, jako dodržování pestrého jídelníčku s dostatkem tekutin. Dostatečná kvalitní strava pomůže úspěšně zdat nepříjemné vedlejší účinky léčby a přispět tak k udržení kvality života. Konkrétní doporučení nabádají k nepřijímání vitamínu C ve vysokých dávkách (ne více než 500 mg denně), neboť to může způsobit překyselení moči a poškodit tak ledviny, stejně tak přípravky, které napomáhají posilovat imunitní systém (např. Echinacea), mohou mít nežádoucí účinky. Dalším doporučením je dbát na opatrnost při užívání bylin, které nejsou usušeny kvalitně, protože mohou obsahovat zárodky plísní. Pro nemocného s mnohočetným myelomem, který má oslabenou imunitu, jak nemocí samotnou, tak léčbou, potom může takový čaj z nekvalitně usušených bylin představovat smrtelné nebezpečí (Hrbková, 2014).

### 1.1.4 Lymfom

Lymfom je nádorové onemocnění, kdy v lymfatické tkáni dochází k hromadění abnormálních lymfocytů. Onemocnění postihuje nejčastěji muže mezi 15. a 35. rokem a po 50. roce života. Při časném a správném léčení je onemocnění až v 80 % případech vyléčitelné. Lymfomy se dělí na Hodgkinův lymfom (maligní lymfo-granulom, tvoří asi 30 % všech lymfomů) a neHodgkinské lymfomy. Hodgkinova choroba je považována za systémové nádorové onemocnění, protože maligní buňky se dostávají do okolních uzlin přes lymfatické cesty a objevují se i v periferní krvi. Dále pak mohou metastázovat do vzdálenějších tkání. Nehodgkinské lymfomy jsou většinou odvozeny od B-lymfocytů, které mají klonální charakter onemocnění. Menší část lymfomů je odvozena od T – buněk (lymfoblastový lymfom), ze kterých mohou vznikat také kožní lymfomy. Ty se rovněž mohou z kůže šířit do mízních uzlin a jiných tkání (Vokurka, 2018, s.160-161).

Hodgkinův syndrom se od ostatních lymfomů odlišuje vysokým počtem pacientů s kompletní remisí a dlouhodobým přežitím bez další recidivy. Synonymem Hodgkinova syndromu je lymfogranulom, který vzniká z postgerminálních B-lymfocytů, které unikly

apoptóze. Z 50% se na tomto úniku podílí EB virová infekce. Po této onkogenní změně může následovat další, které mohou vést až k malignizaci buňky. Tyto narušené buňky produkují četné cytokiny, v jejich okolí vzniká zánětlivý infiltrát, který s maligními buňkami spolupracuje a tak se podílí na jejich další proliferaci (Adam, 2008, s. 170-171). Maligní non-Hodgkinské lymfomy jsou nádory z lymfatické tkáně a mimouzlinové lymfatické tkáně. Často se tyto lymfomy vyskytují s dalšími zánětlivými onemocněními současně, jako jsou například celiakie, revmatoidní artritida (Adam, 2008, s. 106-110).

I tito pacienti mají na českém internetu svoji pacientskou organizaci Lymfom help, informace o stravování tam však uvedeny nejsou. Je možné si požádat o zaslání aktuálního bulletinu (Lymfom help, 2019).

## 1.2 Poruchy červené krevní řady

Červenou krevní řadu tvoří červené krvinky (erythrocyty). Červených krvinek se může tvořit nadbytek, pak hovoříme o polycytemii nebo nedostatek, což je velmi časté zjištění, a pak hovoříme o anémii. Anémie zůstává stále významným diagnostickým a léčebným problémem ale může být ukazatelem závažnějšího onemocnění. Anémie je v praxi běžným nálezem, k jejímu zhodnocení jsou nutné výsledky krevního obrazu, konkrétně hodnot leukocytů a trombocytů. U starších pacientů se závažnými komorbiditami není intenzivní vyšetřování příčiny anémie indikováno. Přítomnost významných abnormalit může naznačovat například polékovou toxicitu, patologii v kostní dřeni nebo přítomnost autoimunitního onemocnění. Diagnostika anémie a zjištění její příčiny pak stanovuje rozsah dalšího vyšetřování v klinické péči na specializovaných pracovištích (Steinerová, 2018).

### 1.2.1 Anemie

Anémie (chudokrevnost) je stav charakterizovaný snížením hladiny hemoglobinu nebo hematokritu pod fyziologickou mez určenou pro daný věk a pohlaví. Anémie sama o sobě není většinou diagnózou, jedná se o příznak onemocnění, a je nutné odhalit její příčinu. Anémie je nejčastější poruchou krvetvorby a postihuje téměř jednu třetinu světové populace. V rozvojových zemích jsou nejčastější anémie karenční, zatímco v ekonomicky vyspělých zemích převažují anémie chronických chorob, které provázejí nádorová či zánětlivá onemocnění. Anémie lze rozdělit ze dvou různých pohledů – morfologického a etiopatogenetického. Z morfologického hlediska dělíme anémie dle středního objemu erythrocytů na anémie mikrocytární, normocytární a makrocytární. V praxi je důležitější dělení etiopatogenetické, tedy podle mechanismu vzniku (Steinerová, 2018).

V diagnostice mikrocytové anémie se stanovují ukazatelé metabolismu železa (sérové Fe, vazebná kapacita pro železo, sérový ferritin a % sideroblastů). Mikrocytové nebo normocytové anémie provázející často chronická onemocnění jako jsou nádory, infekce, kolagenózy a další. Odlišení od anémií z nedostatku železa je někdy obtížné.

V klinické praxi je nejčastěji diagnostikována sideropenií způsobená karencí železa nebo jeho chronickými ztrátami. Makrocytové anémie mohou být způsobeny sníženou hodnotou vitamínu B12 (perniciózní anémie, postresekční anémie, slepé střešní kličky, Crohnova choroba) a kyseliny listové (malabsorpční syndrom, v těhotenství a ve stáří). Makrocytové anémie způsobené nedostatkem těchto vitaminů tvoří asi v 10 % z celkového počtu pacientů s anémií. Normocytové anémie obvykle provází onemocnění jako je aplastická anémie, myelofibróza, renální insuficience, dimorfní anémie, akutní krevní ztráty nebo hemolytické anémie (Krč, 2001). Pokud tvorba erytrocytů není dostatečná, může se jednat o absolutní nebo relativního nedostatek základních stavebních či regulačních sloučenin tvorby erytrocytů jako je železo, vitamin B12, kyselina listová, ale i vitamin B6, C, případně E, erythropoetin, hormony štítné žlázy, androgeny nebo bílkoviny. Dalším problémem při erythropoéze mohou být získaná postižení kostní dřeně, kam patří dřevňový útlum, myelodysplazie, postižení kostní dřeně hematologickými malignitami či nádory. Jako poslední je soubor onemocnění daných vrozenými poruchami krvetvorby včetně talasemií (dědičné onemocnění s poruchou tvorby některé ze složek hemoglobinu) (Steinerová, 2018).

Anémie může být často příznakem jiného onemocnění z pestré škály nám známých chorob, z toho důvodu pravděpodobně sama nemá patientskou organizaci.

## 1.2.2 Polycytémie vera

Pravá polycytemie (polycythaemia vera) je charakterizována zvýšeným počtem erytrocytů v krvi. Jedná se o onemocnění pluripotentní myeloidní kmenové buňky. Tito pacienti mají hladinu erythropoetinu sníženu proti jeho hladině u zdravých jedinců, avšak poškozené buňky vykazují zvýšenou citlivost vůči erythropoetinu, tedy produkují více erytrocytů a organismus je ohrožen vysokou viskozitou krve. V praxi se můžeme setkat také se sekundární polycytemií, jejíž vznik je podmíněn zvýšenou tvorbou erythropoetinu. K tomu může dojít při poruše přísunu kyslíku ke tkáním u některých malignit nebo ledvinových poruch (Vokurka, 2018, s. 153). Prvním signálem možného onemocnění pravou polycytemií je nadprodukce červených krvinek a zvýšená hodnota hematokritu. Onemocnění je definováno přítomností specifické mutace genu JAK2 tyrozinové kinázy - Janusova kináza (skupina intracelulárních, nereceptorových tyrosin kináz, které přenášejí cytokin-zprostředkované signální dráhy) (Lapka, 2018).

Vysoký počet erytrocytů a vysoká koncentrace hemoglobinu zvyšuje viskozitu krve, což může vést ke vzniku trombózy žilního i arteriálního řečiště (Adam, 2008). Gen pro polycytemia rubra vera 1 (PRV-1), člen superrodiny receptorů pro aktivátor plazminogenu typu urokinázy, je nadměrně exprimován v granulocytech izolovaných z periferní krve pacientů s polycytemia vera a esenciální trombocytemií. Nadměrná exprese PRV-1 je prvním spolehlivým molekulárním markerem těchto myeloproliferativních onemocnění a jeho detekce nám umožňuje odlišit tyto dvě onemocnění od sebe (Martini, 2006).

## 1.3 Poruchy srážlivosti krve

V těle musí být udržena hemostatická rovnováha, což je vzájemný poměr a rovnovážná aktivita mechanismů ovlivňujících zástavu krvácení. Tyto mechanismy jsou velice staré a konzervativní systémy, jejichž dokonalá souhra je pro přežití jedince nutná. Na jedné straně je potřebné zabránit vzniku samovolné intravaskulární trombotizaci a na druhé straně účinně zastavit krvácení, aby nedošlo ke krevním ztrátám. Při hemostáze hraje významnou roli koagulační systém (Vokurka, 2018, s. 161 – 165).

Do onemocnění s poruchami srážlivosti krve řadíme i hemofilii. Jedná se o závažné dědičné onemocnění. Celosvětově se vývoj léčby hemofilie zaměřuje na genovou terapii. Její širší použití v praxi zatím není. V České republice existuje Český svaz hemofiliků, který má na svých stránkách mnoho informací o léčbě, ovšem žádná doporučení týkající se výživy (Český svaz hemofiliků, 2022).

## 1.4 Všeobecné zásady a dietní rady u onkologického pacienta

Onkologická onemocnění jsou velmi závažná a nutriční stav pacienta evidentně zlepšuje prognózu onemocnění. Je nutné, aby pacienti měli příjem energeticky bohaté stravy s dostatkem kvalitních bílkovin, tuků a sacharidů, také vitaminů, minerálních látek a stopových prvků a dodržovali následující zásady (Unčovská, 2010):

- zrušit dietní omezení, která nejsou zcela nezbytná
- jíst po malých porcích, ale o to častěji (6-8 x denně)
- mít vždy po ruce připravenou malou svačinku
- zvýšit příjem potravin a nápojů bohatých na energii a bílkoviny
- při poruchách polykání upravit konzistenci stravy
- omezit kontakt nemocného s příliš intenzivními pachy jídla při jeho přípravě i servírování
- nepodávat oblíbená jídla v době léčby, aby nedošlo ke vzniku averze k těmto jídlům
- při nevolnosti a zvracení pacienti zpravidla lépe tolerují chladnější pokrmy
- nabízet atraktivní, lákavě připravená jídla
- jíst v příjemném prostředí, v klidu a pomalu

Shrneme-li získaná doporučení pro pacienty trpícími těmito onemocněními, dostaneme spíše doporučení obecnějšího rázu. Pacienti by měli dbát na zdravé stravování s dostatkem tekutin, a dodržovat zvýšené hygienické návyky. Nekonzumovat potraviny, u kterých by hrozila kontaminace bakteriemi a plísněmi. U mnohočetného myelomu se nedoporučuje přijímat zvýšená množství vitamínu C a doporučuje se být obezřetný u přípravků na posílení imunitního systému.

## 2. Vitamíny a potravinové doplňky

Vztah výživy a životního stylu ke vzniku nádorů je evidentní. Souvislost dostatečné konzumace ovoce a zeleniny ku nižšímu výskytu nádorů byla prokázána mnohými studiemi. Negativně pravděpodobně působí vysoký příjem masa a tuků (Svačina, 2010, s. 9). V dotazníku bylo uvedeno 75 látek (vitamínů, minerálů, potravinových doplňků, potravin, koření, bylin a hub), které by mohly mít souvislost s hematologickými onemocněními. Ne všechny jsou pacientům známe, proto jsou dále zmíněny jen ty, které pacienti uvedli, zaškrtnli je nebo tam existovala jiná souvislost důležitá pro vypracování této práce.

Pro přehlednost byly jednotlivé suplementy rozděleny do skupin takto:

- 2.1. Vitamíny
- 2.2. Minerály
- 2.3. Potravinové doplňky
- 2.4. Potraviny
- 2.5. Koření
- 2.6. Nápoje
- 2.7. Houby
- 2.8. Ostatní

### 2.1. Vitamíny

Člověk je závislý na dodávání živin a dalších makro i mikronutrientů, včetně vitamínů a minerálů. Nízké hladiny těchto látek mohou snižovat ochrannou funkci imunitního systému a zvyšovat riziko onemocnění. Jako obranné mechanismy existují antioxidanty, které potřebují ke své činnosti například vitamín C, vitamín E a karotenoidy (Sharma, 2018, s. 62-63).

Dnes je obsah vitamínů v potravinách závislý na mnoha okolnostech, počínaje vypěstováním, skladováním potravin, její přepravou a konečnou úpravou před konzumací. Analýza ovoce a zeleniny ukazuje, že obsah vitamínů a minerálů obecně v potravinách klesá. Vitamíny a stopové prvky jsou vzájemně provázány svými metabolickými procesy, proto nadbytek či nedostatek jednoho může způsobit narušení metabolických procesů druhého (Tomáška, 2018, s. 279-280).

U vitamínů a minerálů byly dále porovnávány hodnoty dle české vyhlášky č. 225/2008 Sb., která stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin a hodnoty z publikace DACH, což je kniha o referenčních hodnotách pro příjem živin od německé, rakouské a švýcarské společnosti pro výživu z roku 2019. Vyhlášku č. 225/2008 Sb. nahradila vyhláška č. 58/2018 Sb., ta však neobsahuje přílohu s denními doporučenými dávkami vitamínů a minerálů, tudíž byly pro účely této práce použity údaje z roku 2008 (příloha č. 5 k vyhlášce č. 225/2008 Sb.).

## 2.1.1 Vitamín A, karotenoidy

DDD (denní doporučená dávka) je 800  $\mu\text{g}$  (vyhláška č. 225/2008 Sb). Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 900  $\mu\text{g}$  (DACH, 2019).



Pod názvem „vitamín A“ řadíme všechny složky, které mají retinolovou aktivitu a zahrnují retinol, retinal, kyselinu retinovou a betakaroten a další provitamin A - karotenoidy. Vitamín A hraje zásadní roli v diferenciaci buněk, především epiteliálních a kostních, v růstu a tvorbě erytrocytů a v imunitním systému. Je také součástí zrakového pigmentu v sítnici (Sharma, 2018, s. 43). Karotenoidy jsou syntetizovány pouze v rostlinné říši, řadíme sem beta karoten, lycopen a lutein. Z beta karoten může z něj vzniknout vitamin A a zároveň má antioxidační efekt v organismu. Avšak dlouhodobá suplementace karotenoidů může mít nepříznivý účinek při nádorovém onemocnění, a to již při dávkách 20 mg denně (Tomíška, 2018, s. 297-299).

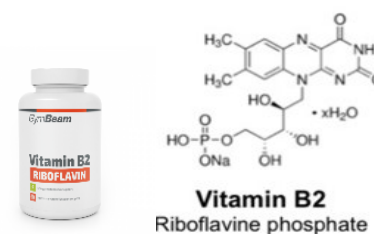
Deficit vitamínu A je spojen se změněnou morfologií červených krvinek a snížením plazmatického železa, hemoglobinu a hematokritu. Jeho nedostatek snižuje rezistenci k infekcím, ovlivňuje absorpci a metabolismus železa a přímo tlumí erytropoézu. Vitamín A jako kyselina retinová má přímý vliv na stimulaci syntézy erythropoetinu. Při deficitu vitamínu A nebude gen pro erytropoézu adekvátně pracovat. Erytrocyty budou menší a železo zůstane v zásobárnách (Lungová, 2010). Derivátem vitamínu A je kyselina all-trans retinová (ATRA), která může započít diferenciaci myeloidních nezralých buněk do jejich zralých forem. ATRA je schválená úřadem pro kontrolu léčiv v USA jako lék s nízkou toxicitou a vysokou účinností u různých typů rakovin. Používá se k vyvolání diferenciacie leukemických blastů do zralých myeloidních buněk u pacientů s akutní promyelocytární leukémií. ATRA zároveň zvyšuje účinek protinádorových vakcín a antiangiogenních terapií (Mervartová, 2023).

Nezávadná horní hranice příjmu u dospělých je 3 mg vitamínu A, což odpovídá 10 000 IE (jako je retinol nebo retinylester) na den. Pozor by si měly dát postmenopauzální ženy, neboť celá řada studií poukazuje na vztah rizika snížení kostní denzity při vysokém příjmu vitamínu A. Těto skupině se doporučuje nepřijímat více než 1,5 mg vitamínu A denně (DACH, 2019).

## 2.1.2 Vitamín B2 – riboflavin

DDD je 1,1 mg (vyhláška č. 225/2008 Sb).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 1,3 mg (DACH, 2019).



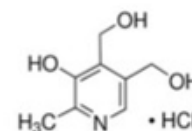
Vitamín B2 je nezbytný pro oxidačně – redukční reakce při metabolismu všech živin. Má antioxidační funkci v buňce, protože pracuje jako koenzym pro enzym glutathionreduktázu (enzym účastníci se v buňce na odstraňování volných radikálů) (Sharma, 2018, s. 45).

Riboflavin je ve formě koenzymů FMN (flavinmononukleotid) a FAD (flavinadenindinukleotid) součástí redoxních reakcí, podílí se na mnoha reakcích látkové výměny, v dýchacím řetězci, v systému cytochromu P-450 a při oxidaci mastných kyselin. Riboflavin se také účastní přeměny tryptofanu na niacin, pyridoxinu na jeho koenzym a přeměnu folátů. Vyšší příjem riboflavinu by mohl příznivě snížit koncentraci homocysteinu. Tento efekt je u různých skupin obyvatelstva rozdílný a závisí na genotypu daného jedince. Nadměrný příjem riboflavinu nemá žádné vedlejší účinky, protože tomu zabraňuje omezená rozpustnost a kapacita resorpce, ale také rychlé vylučování močí (DACH, 2019).

### 2.1.3 Vitamín B6 – pyridoxin

DDD je 1,4 mg (vyhláška č. 225/2008 Sb).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 1,4 mg (DACH, 2019).



**Vitamín B6**  
Pyridoxine hydrochloride

Vitamín B6 (známý také jako pyridoxin) je koenzym, který se podílí na tvorbě ve více než 100 reakcí v metabolismu aminokyselin, glukózy, lipidů a DNA. Kromě toho může vitamin B6 ovlivňovat buněčný cyklus, zánět, angiogenezi, oxidační stres a chromozomální stabilitu. Bylo provedeno mnoho epidemiologických studií, které se zabývaly souvislostí mezi vitaminem B6 a rizikem vzniku rakoviny. Nicméně výsledky nejsou vždy konzistentní a v této oblasti neexistuje žádný ucelený přehled (Mocellin, 2017).

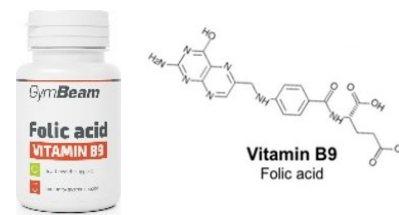
Na vitamínu B6 je zcela závislý metabolismus tryptofanu, který je nutný pro konverzi aminokyselin obsahujících síru (metionin, taurin, cystein) a katalyzuje konverzi homocysteinu na cystein. Pyridoxin má silný antioxidační efekt, může se buď přímo vázat na reaktivní kyslíkové substance a snižovat tak lipoperoxidaci nebo se účastnit na přeměně homocysteinu na cystein, který může dále být substrátem pro tvorbu glutathionu a tím zvyšuje intracelulární antioxidační kapacitu. Pyridoxin se podílí i na syntéze hemu, při karenci tohoto vitamínu je možný vznik anémie, která nereaguje na podávání železa, reaguje však na vitamín B6. Nedostatek vitamínu B6 je spojen s horším průběhem nádorového onemocnění, i když údaje o efektu suplementace tohoto vitamínu při onkologické léčbě zatím nejsou prokázány (Tomáška, 2018, s. 287-288).

Zvláště za zmínku stojí role pyridoxinu jako koenzymu v metabolismu homocysteinu. Zásoby vitamínu B6 u dospělých vystačí na 2-6 týdnů. Pyridoxin se absorbuje pasívní difúzí především v proximálním jejunu a jeho biologická dostupnost rostlinného původu je velmi rozdílná od 0 až do 80 %. Při dlouhodobém příjmu 50-300 mg pyridoxinu za den byly popsány periferní sensorické neuropatie, příjem do 25 mg za den je podle Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) považován za nezávadný (DACH, 2019). 25 mg představuje téměř 18 x vyšší dávku, než je DDD dle vyhlášky č. 225/2008 Sb.

## 2.1.4 Vitamín B9 – kyselina listová, acidum folicum

DDD je 200 µg (vyhláška č. 225/2008 Sb).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 300 µg (DACH, 2019).



Vitamín B9 zahrnuje skupinu folátů (sloučeniny kyseliny listové), z nichž nejvýznamnější je kyselina listová. Vitamín B9 je nezbytný při tvorbě koenzymů pro purinovou a pyrimidinovou syntézu, pro tvorbu červených krvinek a regeneraci metioninu. Ovlivňuje také syntézu histidinu, serinu a cholinu. Hlavním místem jeho biologického působení jsou játra a hematopoetická tkáň (Lungová, 2010).

Spolu s vitamínem B12 jsou nutné pro přeměnu aminokyseliny metioninu z homocysteinu. Dostatečný přísun folátů je nutný pro metabolismus rychle se dělících buněk při hojení tkání, regeneraci střevní sliznice po poškození chemoterapií a pro normální funkci imunitního systému. Nedostatek folátů může vzniknout celkem snadno v důsledku kuchyňské úpravy potravy, při konzumaci alkoholu a při současném deficitu zinku, při interakci s některými antiepileptiky nebo zvýšenou spotřebou při hojení a reparaci tkání nebo při přítomnosti proliferujícího nádoru. Deficit folátů zpomaluje tvorbu DNA a dělení buněk, což se může projevit jako megaloblastická anémie. Suplementace kyseliny listové nemá žádný významný vliv na vznik nádorů, nesnižuje ani nezvyšuje incidenci nádorů ani mortalitu na nádorová onemocnění (Tomíška, 2018, s. 288-291).

Z nedostatku kyseliny listové může vzniknout megaloblastická anémie. Deficit je většinou způsoben jeho neadekvátním příjmem v potravě (redukovaný příjem, speciální diety). Další příčinou pak mohou být zvýšené nároky kyseliny listové, nejčastěji v těhotenství, u některých hemolytických anémií, nádorů či u nezralých novorozenců. Deficit kyseliny listové se může objevit i při její snížené resorpci ve střevě, například při celiakii. Ke zvýšeným ztrátám kyseliny listové dochází často u pacientů na dlouhodobé dialyzační léčbě. Rozvoj anémie z nedostatku kyseliny listové lze diagnostikovat u alkoholiků, pacientů s jaterními onemocněními či v důsledku užívání některých léků. Anémie z deficitu kyseliny listové na rozdíl od nedostatku vitamínu B12 se léčí orálními preparáty. Megaloblastická anémie z nedostatku kyseliny listové reaguje dobře na 5 mg kyseliny listové denně. Klinická odpověď při deficitu kyseliny listové je velmi podobná jako při deficitu vitamínu B12. Žádná významná primární toxicita z léčby folátů nebyla pozorována. Pacienti by měli být informováni o potravinách, které obsahují nejlepší zdroje folátu (např. zelená listová zelenina) a se skutečností, že kyselina listová je labilní vitamin a může být snadno zničena zahřátím nebo varem (Steinerova, 2018).

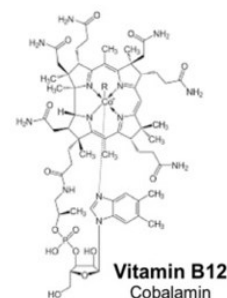
Příznaky nedostatků folátů se manifestují především u erytrocytů, leukocytů, buněk střevní sliznice a urogenitálního traktu, protože se jedná o systémy s rychlým buněčným dělením. Po zhruba 3 měsících je koncentrace v erytrocytech snižena a dochází k megaloblastické anémii se zvětšeným objemem erytrocytů. Megaloblastická anémie způsobená nedostatkem folátu se nedá hematologicky odlišit od megaloblastické anémie z nedostatku vitamínu B12. DDD pro dospělého z publikace DACH je o polovinu vyšší než česká norma. Vědecká komise pro potraviny EU a Institut of Medicine (IOM) určily jako tolerovatelný celkový příjem 1.000 µg za den pro dospělé, což představuje 5násobek doporučené denní dávky dle české normy. Tyto tolerovatelné hodnoty byly potvrzeny i EFSA. Příjem folátů nemá žádné omezení (DACH, 2019).



## 2.1.5 Vitamín B12 - kyanokobalamin

DDD je 2,5 µg (vyhláška č. 225/2008 Sb).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 3 µg (DACH, 2019).



Vitamín B12 je soubor podobných látek označovaných jako kobalaminy. Vitamín B12 se chová jako koenzym při reakci přeměny homocysteinu na methionin a je nutný pro normální myelinizaci nervů (Sharma, 2018, s. 44). Vitamin B12 a kyselina listová jsou nezbytné pro normální tvorbu červených krvinek, regeneraci tkání a pro syntézu nukleoproteinů DNA (Lungová, 2010). K nedostatku vitamínu B12 může dojít u vegetariánů, u osob se sníženou tvorbou vnitřního faktoru, při chronické gastritidě, u seniorů, po totální gastrektomii a po operacích terminálního ilea a při jeho zánětlivém poškození. Hematologickým projevem deficitu vitamínu B12 je megaloblastická anémie s leukopenií a trombocytopenií. Vitamín B12 má velmi malou toxicitu, proto nebyl definován horní tolerovatelný limit (Tomáška, 2018, s. 292). Hydroxokobalamin, vitamín B12 se používá jako antidotum při otravě kyanidem. Na stránkách evropské lékové agentury je uveden lék Cyanokit (hydrocokobalamin) pro intravenózní podání (Cyanokit, 2007).

V příbalovém létaku vitamínu B12 od společnosti Zentiva je uvedeno zvláštní upozornění, že přípravek nesmí být podáván, dokud není stanovena diagnóza typu anémie. Dále je zde uvedeno, že vzhledem k fyziologickému působení vitamínu B12 na růst buněčné tkáně obecně, musí být bráno v úvahu riziko progresivního růstu nádoru a vždy je nutné pečlivě zvážit poměr přínosů podávání přípravku vůči rizikům zhoršení nádorového onemocnění (SÚKL, 2022).

Při deficitu vitamínu B12 může vzniknout anémie. Vitamin B12 je nejvíce zastoupený v masě býložravých živočichů, dále v mléku a vejcích. V organismu je poměrně velká zásoba, tudíž se tělo na jeho nedostatek může postupně adaptovat. Vstřebávání vitamínu B12 probíhá v ileu a je nutný tzv. vnitřní faktor (glykoprotein tvořený v parietálních buňkách žaludeční sliznice). Ten tvoří s vitamínem B12 komplex, který se váže na specifické receptory sliznice ilea. Ve většině případů, kdy je porucha způsobena malabsorpcí kobalaminu, se podává kobalamin intramuskulárně. Pacienti s perniciózní anémií (nejčastější forma megaloblastové anémie, kdy vznikají protilátky proti parenterálním buňkám a dochází k atrofii žaludeční sliznice) potřebují často celoživotní terapii, proto by měli být všichni mladší pacienti vyšetřeni k potvrzení perniciózní anémie a vyloučení jiných reverzibilních příčin, jako je např. malabsorpce. Při závažném nedostatku vitamínu B12 se během počáteční léčby doporučuje pravidelné sledování hladiny draslíku v séru, protože se může vyskytnout hypokalemie a každoroční vyšetření štítné žlázy k vyloučení autoimunitních příčin. Nedostatek železa nebo snížené zásoby železa v kostní dřeni mohou zhoršit odpověď, proto je doporučeno doplnit léčbu o suplementaci železem (Steinerová, 2018).

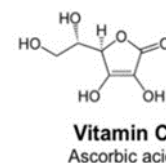
Vitamín B12 se jako koenzym účastní reakce homocysteinmetyltransferáz při regeneraci homocysteinu na metionin, kdy je metylová skupina postupně přenášena na homocystein. Při nedostatku vitamínu B12 stoupá koncentrace metyl-THF v buňkách, což v konečném důsledku vede ke snížené syntéze DNA. Z tohoto důvodu dochází při nedostatku vitamínu B12 k podobným

hematologickým příznakům jako při depleci vitamínu B9, protože homocystein se nemůže přeměnit na cystein. Vitamín B12 je také tvořen ve velkém množství bakteriemi v tlustém střevě, ale lidský organismus je odkázán na příjem vitamínu B12 potravou. Za normálních okolností je zásoba v játrech na několik let. I při velmi vysokém příjmu vitamínu B12 (farmakologické dávky do 5 mg) nebyly pozorovány žádné vedlejší účinky (DACH, 2019).

## 2.1.6 Vitamín C – kyselina askorbová

DDD je 80 mg (vyhláška č. 225/2008 Sb).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 103 mg (DACH, 2019).



Kyselina askorbová je dobře popsaná molekula, která je kofaktorem mnoha reakcí a zprostředkovává celou řadu biologických funkcí. Farmakologické využití vitamínu C v onkologii jako součást léčby rakoviny se zkouší již dlouho. Vysoké dávky vitamínu C mohou působit na změněný metabolismus nádorových buněk a činit je citlivějšími na oxidační účinky látky. Potenciál těchto poznatků je deklarován již od roku 1970 (Lapka, 2010). Kyselina askorbová má podporuje vstřebávání železa, je nutná pro normální tvorbu pojivové tkáně, hojení ran a přestavbu kostí. Účastní se také štěpení tyrosinu, v syntéze epinefrinu, žlučových kyselin a steroidních hormonů a regenerace oxidovaného vitamínu E (Sharma, 2018, s. 46).

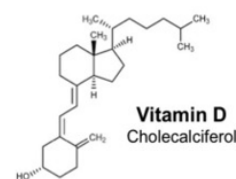
Vitamín C je silný antioxidant, který dokáže vychytávat volné radikály a jiné reaktivní formy kyslíku a dusíku, a tak ochraňuje biomolekuly jako lipidy a DNA před oxidativním poškozením. Důležitá je také jeho účast při redukci železa obsaženého v potravinách rostlinného původu. Absorpce vitamínu C se děje ve střevě, v ledvinách a v tělesných buňkách především aktivním transportem kyseliny askorbové proteiny závislémi na sodíku. Čím vyšší je příjem vitamínu C, tím nižší je jeho absorpce. EFSA předpokládá biologickou využitelnost kolem 80 % vitamínu C při příjmu 100 mg kyseliny askorbové denně. Neabsorbovaný vitamín je ve střevní mikrobiotě odbourán a následně močí a stolicí vyloučen. U vitamínu C nejsou známy žádné hypervitaminózy. EFSA udává, že suplementace 1 g vitamínu C za den k normální stravě nemá žádné vedlejší účinky. Současný stav údajů ukazuje na to, že suplementace kyselinou askorbovou u obyvatel nemá preventivní účinky (DACH, 2019).

Vitamín C má pravděpodobně protinádorové a protiaterosklerotické účinky již při běžných dávkách stravy. Naopak vysoké dávky tohoto vitamínu mohou zapříčinit vznik močových šřavelanových kamenů (Zlatohlávek, 2019, s. 45). Ideální je konzumace nejlépe čerstvého ovoce a zeleniny v doporučeném množství 400 g denně, čímž člověk přijme dvojnásobek doporučené denní dávky vitamínu C a dalších nutrientů v přirozené formě. Intravenózní léčba vysokými dávkami vitamínu C nemá prokázaný protinádorový účinek. Většina autorů se shoduje na dobré snášenlivosti této terapie i po dobu několika měsíců (Tomáška, 2018, s. 294-295).

## 2.1.7 Vitamín D

DDD je 5 µg (vyhláška č. 225/2008 Sb).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 20 µg (DACH, 2019).



Vitamín D vzniká z prekurzorů ergosterolu a 7-dehydrocholesterolu v kůži vlivem slunečního záření a mění tyto sloučeniny na vitamín D2 – ergokalciferol a vitamín D3 – cholecalciferol, kdy dalším metabolismem v játrech a ledvinách vznikají plně aktivní formy 1,25-dihydroxyvitamín D2 a 1,25 dihydroxyvitamín D3 (známý jako kalcitriol). Vitamín hraje velmi významnou roli v regulaci vápníku v plazmě, reguluje více než 50 genů a reguluje buněčnou proliferaci a regeneraci (Sharma, 2018, s. 43-44).

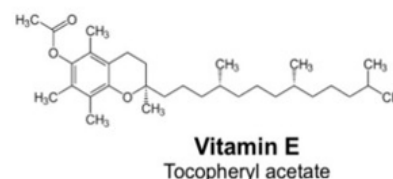
Také bílé krvinky-monocyty mají receptor pro vitamín D. Prováděly se pokusy využít tento vitamín v léčbě leukémií, kde působil antikarcinogenně a antiproliferačně (Zlatohlávek, 2019, s. 47). Vitamín D podporuje přirozenou imunitu a tlumí adaptivní imunitu, zvláště T-lymfocyty a B-lymfocyty, čímž přispívá k obraně proti vzniku autoimunitních onemocnění. Nižší hladiny vitamínu D během nádorového onemocnění korelují s kratším přežíváním u pacientů. Aktivní forma vitamínu D (kalcitriol) působí jako transkripční faktor pro expresi genů regulujících biologické chování buňky. Vitamín D tak podporuje diferenciaci buněk a může mít účinek antimitotický, antiproliferační a vést k inhibici invaze tumoru, potlačení angiogeneze a metastázování (Tomíška, 2018, s. 303-308).

Vitamín D přijatý stravou se absorbuje spolu s tukem a ze střeva se chylomikrony přenáší do lymfatického systému (saturace 10 -20%). Při intoxikacích vitamínem D dochází ke zvýšení intestinální resorpce vápníku a ke zvýšenému vyplavování vápníku z kostí. EFSA a americký Institut of Medicine určily tolerovatelný příjem vitamínu D na 100 µg za den (DACH, 2019).

## 2.1.8 Vitamín E

DDD je 12 mg (vyhláška č. 225/2008 Sb).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 13 mg (DACH, 2019).



Vitamín E je skupina chemických sloučenin označovaných jako tokoferoly a tokotrienoly a jsou syntetizovány pouze rostlinami. Tokoferoly chrání organismus před ukládáním reaktivního kyslíku a zabraňují peroxidaci mastných kyselin v membránových lipidech. Vitamín E se účastní při syntéze eikosanoidů (DACH, 2019). Vitamín E považujeme za hlavní antioxidant v lipidovém prostředí v těle, v buněčných membránách a lipoproteinech (Sharma, 2018, s. 44). Bylo provedeno mnoho studií, kde byl hodnocen protiaterosklerotický a protinádorový vliv vitamínu E. Výsledky studií tyto teze ovšem neprokázaly, naopak se prokázala škodlivost podání vitamínu E v nadměrných dávkách v potravinových doplncích či tabletách (Zlatohlávek, 2019, s. 46).

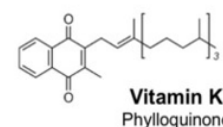
Nádorové buňky jsou zvýšeně citlivé na oxidační stres, který u nich může způsobit až apoptózu buňky. Teoreticky by snížení oxidačního stresu pomocí antioxidantů mělo být pro rakovinnou buňku přínosné, neboť by nebyla tolik ohrožována. To se potvrdilo při experimentech s vysokými dávkami vitamínu C a E, kdy tyto antioxidanty podpořily růst nádoru a zároveň snížily účinnost chemoterapie. Zhoubné buňky se totiž dokážou na oxidační stres adaptovat a dokonce mohou zvýšit svoji odolnost vůči těmto látkám. Proto se považuje suplementace antioxidantů při nádorovém onemocnění za velké dilema. Deficit vitamínu E hrozí nemocným s malabsorbí tuků nebo pacientům po totální gastrektomii. Suplementace vitamínu E fyziologickými dávkami může při chemoterapii snížit její toxicitu, aniž by snížila protinádorový efekt (Tomáška, 2018, s. 300-301).

Při nedostatku vitamínu E dochází u člověka nahromaděním radikálů a lipoperoxidací k různým výpadkům ve funkci membrán, svalovém metabolismu a v nervovém systému. Trávení a absorpce tokoferolů je závislá na trávení tuků a na přítomnosti žlučových solí a pankreatických šťáv. Hlavním místem vstřebávání je proximální část tenkého střeva. Horní hranici pro příjem udává EFSA 300 mg za den (DACH, 2019).

## 2.1.9 Vitamin K

DDD je 75 µg (vyhláška č. 225/2008 Sb).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 65 µg (DACH, 2019).



Vitaminem K je sloučenina 2-metyl-1,4-naftochinon a její deriváty. Vitamin K je nutný pro posttranslační modifikaci bílkovin při koagulační kaskádě (Sharma, 2018, s. 44). Přírodní formu vitamínu K získáváme z potravy, především ze zelené listové zeleniny a rostlinných olejů. Používá se jako lék (perorální i injekční forma) u některých stavů spojených s nadměrným krvácením (Platzerová, 2007). Lékově se hypovitaminóza K navodí podáváním léků jako například Warfarin, který je určen k léčbě trombo-embolické příhody (Vokurka, 2018, s. 164).

Biologická aktivita vitamínu K se zakládá na schopnosti přecházet z oxidované formy na redukovanou a naopak. Sloučeniny vitamínu K jsou nutné pro tvorbu proteinů nezbytných pro koagulační kaskádu a pro biosyntézu dalších proteinů, které se nacházejí v plazmě, ledvinách a kostech, jako je například osteokalcin. Nedostatek vitamínu K se může projevit u plně kojených novorozenců, proto se po porodu novorozencům profylakticky podává vitamin K, aby se zabránilo případnému krvácení, které by mohlo být způsobeno deficitem tohoto vitamínu. Nedostatek vitamínu K je možné diagnostikovat při delším hladovění, při chronických onemocněních jater, GIT, při dlouhotrvající léčbě antikoagulanciemi, antibiotiky, antiepileptiky nebo salicyláty. Nedostatek vitamínu K prodlužuje dobu srážení krve, což se využívá v klinické praxi. EFSA nestanovila pro vitamin K žádnou horní hranici (DACH, 2019).

## 2.1.10 Shrnutí

V tomto oddíle byly sledovány účinků vitamínů ve spojitosti s hematoonkologickými diagnózami. Vitamín A má přímý vliv na krvetvorbu. Její derivát ATRA se již používá jako léčba při některých typech leukémií. Avšak nadbytek vitamínu A může souviset se sníženou mírou kostní denzity. Je proto na místě opatrnost, aby nedošlo k předávkování.

Vitamíny řady B jsou nezastupitelné faktory pro buněčný metabolismus. B2 podílí se pravděpodobně na snížení koncentrace homocysteinu, jehož vyšší hladina v krvi souvisí s rozvojem civilizačních onemocnění včetně hematoonkologických. Nadměrný příjem vitamínu B2 nemá vedlejší účinky. Vitamín B6 hraje velmi významnou roli při přeměně homocysteinu na cystein a má silný antioxidační efekt. Za nezávadný příjem je považován příjem vitamínu B6 až do 25 mg za den, což 18x vyšší dávka, než jsou DDD dle českých norem. B9 je esenciální pro tvorbu červených krvinek. Společně s vitamínem B12 jsou tyto vitamíny nutné při přeměně methioninu z homocysteinu. Příklad folátů podle DACH nemá žádné omezení a ani u velmi vysokých dávek vitamínu B12 nebyly pozorovány žádné vedlejší účinky. (DACH, 2019). Naproti tomu je v příbalovém letáku SUKL upozornění na fyziologické působení vitamínu B12 podporující růst buněčné tkáně obecně.

Vitamín C je velmi často zmiňovaná látka v souvislosti s onkologií. Je to silný antioxidant, podporuje vstřebávání železa a je nutný pro přestavbu kostí. EFSA udává, že suplementace 1 g vitamínu C za den k normální stravě nemá žádné vedlejší účinky, ale zároveň nemá ani preventivní účinky (DACH, 2019).

Vitamín D reguluje buněčnou proliferaci a regeneraci a podporuje přirozenou imunitu (Sharma, 2018).

Vitamín E považujeme za hlavní antioxidant v lipidovém prostředí v těle (Sharma, 2018). Při experimentech s vysokými dávkami vitamínu C a E tyto antioxidanty podpořily růst nádorů a zároveň snížily účinnost chemoterapie (Tomíška, 2018). I u tohoto vitamínu je na místě obezřetnost, aby nedošlo k předávkování.

Nedostatek vitamínu K může vyvolat nadměrné krvácení a u pacientů léčených warfarinem je tato hypovitaminóza navozena záměrně.

U nadměrného množství přijatých živin, které převyšují referenční hodnoty, je nutno počítat s nežádoucími toxikologickými účinky. Při plnohodnotné výživě taková situace nemůže nastat. Pokud však při plnohodnotné stravě dojde ještě k další vyšší konzumaci vitamínových preparátů, je takové nebezpečí možné (DACH, 2019, s. 9).

## 2.2. Minerály

Minerální látky a stopové prvky jsou látky anorganické povahy, které jsou nutné v malém množství pro správné fungování našeho těla. Všechny je najdeme v potravě. U onkologických pacientů je považováno za užitečné a bezpečné podávání multivitaminových a multiminerálových přípravků ve fyziologických dávkách. To se týká i pacientů během chemoterapie a radioterapie. Paušální suplementace vitamínů a stopových prvků ve zvýšených dávkách se dle dnešních poznatků nedoporučuje. U nemocných s deficitem mikronutrientů je tento postup indikován s cílenou suplementací ve fyziologických dávkách (Tomíška, 2018, s. 328).

### 2.2.1 Železo - Fe

DDD je 14 mg (vyhláška č. 225/2008 Sb).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 12,5 mg (DACH, 2019).



Nedostatek železa se v dlouhodobém časovém úseku v těle projevuje jako anémie z nedostatku železa, která patří na celém světě k nejčastějším deficitním stavům. Tento deficit může snižovat tělesnou výkonnost, narušovat termoregulaci a ovlivňovat imunitní systém (DACH, 2019).

Ačkoliv železo patří mezi stopové prvky (v organismu je zastoupeno množství cca 60 mg na kg hmotnosti člověka, při váze 70 kg se jedná o cca 4,2 g Fe), jeho ztráty například menstruačním cyklem jsou velmi významné 16-32 mg Fe denně. Železo je obsaženo, jak v rostlinné, tak živočišné potravě, ale ze živočišných potravin se lépe vstřebává, protože je zde ve formě dvojmocného Fe, které se vstřebává lépe než trojmocné Fe, které je obsaženo v rostlinné potravě. Lepší vstřebatelnost železa je za přítomnosti kyselin a vitamínu C. Nepříznivě na vstřebávání působí některé léky na dyspeptické obtíže a přítomnost *Helicobacter pylori* (Zlatohlávek, 2019).

Nepříznivý vliv na vstřebávání železa má i koření pro svůj vysoký obsah polyfenolů, které se železem dokáží vytvářet nevstřebatelné komplexy. Za potenciální inhibitory dostupnosti železa se považuje chilli paprička, kurkuma, kari a česnek (Kopecká, 2016, s. 21). Na druhé straně nadbytek železa v organismu může být velmi toxický, protože se velmi dobře váže s peroxidem vodíku a díky Fentonově reakci vzniká nesmírně reaktivní hydroxylový radikál, který se považuje za prvopočátek oxidačního poškození biomolekul v organismu. Homeostázu železa řídí hormon hepcidin, který je tvořen v játrech. Vylučování hepcidinu je zvýšeno při přetížení organismu železem, při systémovém zánětu nebo bakteriální infekci. Nižší hladiny železa jsou tedy pro organismus ochranou reakcí a umožňuje imunitnímu systému efektivní odpověď. Nadbytek železa v organismu tedy zhoršuje průběh infekce a může zvýšit nemocnost a úmrtnost v důsledku infekcí. Absolutní nebo funkční deficit železa je u onkologických pacientů velmi častý, dnes je pacientům nabízena suplementace železa, transfuze nebo erythropoetin. Perorální suplementace železa je možností, pokud není v těle přítomen systémový zánět, neboť při zánětu se vstřebává méně než 5 %. Absolutní nebo funkční deficit železa se v průběhu nádorového onemocnění vyvine přibližně

u poloviny pacientů. Samotný deficit železa způsobuje snížení fyzické výkonnosti a řadu dalších příznaků s poklesem kvality života pacientů (Tomáška, 2018, s. 324-327).

V poslední době se diskutuje nově objevený typ buněčné programované smrti, tzv. ferroptóza. Pro buňky podléhající ferroptóze jsou charakteristické menší mitochondrie. Naopak klasické změny u buněčné smrti (kondenzace chromatinu u apoptózy nebo ruptura buněčné stěny u nekrózy) nebyly u těchto buněk pozorovány. Při ferroptóze dochází k produkci reaktivních kyslíkových radikálů, jejichž tvorba vede k vyčerpání antioxidantů v buňkách a následné buněčné smrti. Volné atomy železa v buňkách se mohou za přítomnosti peroxidu vodíku oxidovat na  $Fe^{3+}$ , z peroxidu je současně odebrán elektron a dochází k produkci hydroxylových radikálů přímo v buňce. Buňky mají několik obranných mechanismů, jak se před vlivem volného železa chránit. Nejdůležitějším z nich je protein ferritin, který dokáže železo skladovat v netoxických a biologicky dostupných formách. Autofagie buňky působí proti ferroptóze, pravděpodobně prostřednictvím procesů zabraňujících vzniku volných radikálů. Porozumění těmto procesům by mohlo přinést nová poznání na cestě hledání dalších možností léčby rakoviny (Skoupilová, 2018).

## 2.2.2 Selen - Se

DDD je 55  $\mu$ g (vyhláška č. 225/2008 Sb).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 65  $\mu$ g (DACH, 2019).



Selen je esenciálním stopovým prvkem, jako selenocystein je součástí bílkovin a v této formě zprostředkuje svůj hlavní účinek. Organismus má 25 genů pro selenoproteiny, bílkoviny obsahující selen. Také se selen zabudovává do bílkoviny albuminu. Jeho vstřebávání je na rozdíl od jiných prvků nezávislé na jeho saturaci v organismu a absorbuje se v horní části tenkého střeva téměř úplně. Nedostatek selenu je popsán v určitých oblastech Číny jako Keshanova choroba, kdy v důsledku deficitu selenu dojde k insuficienci části srdečního svalu, takto postižení lidé jsou velmi unavení a mohou mít oteklý krk. Nadbytek selenu je spojen se ztrátou vlasů a poruchou tvorby nehtů. Tolerovaný celkový příjem selenu je podle EFSA 300  $\mu$ g za den (DACH, 2019). Selen je důležitý pro štítnou žlázu pro syntézu jejich hormonů. Nedostatkem jsou ohroženi pacienti v malnutrici, alkoholici, vegetariáni (Zlatohlávek, 2019). Selen nahrazuje síru v aminokyselinách selenocysteinu a selenometioninu. Selenoproteiny mohou plnit regulační úkoly v metabolismu, v oxidační obraně, syntéze DNA a buněčné signalizaci. (Sharma, 2018, s. 53).

Enzym glutathionperoxidáza je nejvýznamější selenoprotein z antioxidačního systému, detoxikuje peroxid vodíku na vodu, čímž se snižuje míra oxidačního stresu v buňkách. Nedostatek selenu vede k poklesu funkcí T-lymfocytů, naopak jeho suplementace zvyšuje účinek cytotoxických T-lymfocytů a stimulačně podporuje imunitu. Experimentální a klinické studie ukazují, že selen by mohl mít antikancerogenní účinky a mohl by inhibovat růst nádoru. Klinické studie ukazují, že nižší koncentrace selenu v těle pacientů koreluje s vyšším výskytem některých nádorů a s vyšší úmrtností na nádorová onemocnění. Vyšší dávky selenu by mohly mít prooxidační účinky, tedy částečně selektivní protinádorový účinek nebo zvyšovat účinnost cytotoxické léčby. Ve světě proběhlo několik velkých studií, kdy denně po delší dobu probíhala suplementace

selenem ve srovnání s kontrolní skupinou, ale ani jedna neprokázala příznivý efekt paušální suplementace selenu v onkologii. Dobrý stav selenu v organismu je potřebný především pro plnou antioxidační kapacitu tkání a pro adekvátní imunitní odpověď. V České republice je výskyt selenu v půdě velmi nízký, tedy i průměrný příjem selenu ve stravě je nižší, než doporučené množství a jeho nedostatek je častý. Deficit selenu se projevuje sníženou schopností vyrovnat se s oxidačním stresem a zvýšením rizika vzniku infekčních komplikací, které pak mohou mít horší průběh (Tomáška, 2018, s. 318-323).

### 2.2.3 Zinek - Zn

DDD je 10 mg (*vyhláška č. 225/2008 Sb.*).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 8,5 mg (DACH, 2019).



Zinek podporuje správnou funkci enzymatických reakcí a růst organismu. Najdeme ho v mase a jeho vstřebávání snižuje příjem pečiva s vysokým obsahem otrub (Zlatohlávek, 2019). Zinek je stavební součástí transkripčních faktorů, jenž se váží na DNA (deoxyribonukleová kyselina, nositelka genetické informace u člověka) a pomáhají regulovat transkripci genů do mRNA (nukleová kyselina nutná k přepisu DNA). Zinek je regulační prvek nutný v imunitě, v signální transdukcii a při programované smrti buněk. Projevy nedostatku se mohou manifestovat retardací růstu, opožděným sexuální zráním, průjmem, dermatitidou, zhoršeným hojením ran a sníženou imunitní reakcí. Studie v rozvojových zemích poukázaly na snížení morbidity a mortality na infekční nemoci při suplementaci zinkem (Sharma, 2018, s. 52).

V onkologické praxi je nutné na zinek vždy myslet. Deficit zinku patří k nejčastějším poruchám mikronutrientů a má velké dopady na léčbu. Jeho vstřebávání se snižuje při léčbě preparáty železa, neboť tyto prvky spolu soutěží o stejné resorpční mechanismy. Má antioxidační efekt, neboť omezuje interakci železa s tvorbou volných kyslíkových radikálů, přispívá ke stabilizaci buněčných membrán, a to snižuje oxidaci membránových lipidů.

Při nádorovém onemocnění je suplementace zinku odůvodněna při jeho prokázaném nebo pravděpodobném deficitu, jak je tomu často při malnutrici s nízkým příjmem stravy nebo při déletrvajících průjmech a při parenterální výživě (PV) látkami, které tvoří cheláty. Suplementace zinku může snížit výskyt infekcí a přispět k lepšímu hojení ran (Tomáška, 2018, s. 314-318).

Lidské tělo nedisponuje žádnými velkými rezervami, které by mohly být v případě nedostatku využity, proto je nutný nepřetržitý příjem zinku. Práh toxicity zinku je velmi vysoký, akutní otrava při požití 2 g zinku způsobuje gastrointestinální poruchy a horečku. Chronická otrava s dávkou vyšší než 110 mg za den vyvolá hypochromní anémii a neutropenii. Příjem zinku nad 25 mg za den se tedy nedoporučuje (DACH, 2019).



## 2.2.4 Vápník - Ca

DDD je 800 mg/den (vyhláška č. 225/2008 Sb.).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 1.000 mg (DACH, 2019).



Vápník je nejvíce zastoupeným minerálem v těle, činí zhruba 1-2 % tělesné hmotnosti, 99 % Ca se nachází v kostech a zubech. Je přísně hormonálně regulován parathormonem a kalcitoninem (Sharma, 2018, s. 48). Důležitá je také jeho účast na řadě enzymatických a koagulačních reakcí. Vitamín D podporuje jeho vstřebávání a ukládání do kostí, zelenina s obsahem šťavelanů jeho vstřebávání blokuje (Zlatohlávek, 2019).

Vápník přijatý potravou se vstřebává převážně v tenkém střevě pomocí bílkoviny Carrier-protein a za přítomnosti vitamínu D. Snížení koncentrace vápníku v séru aktivuje receptor na uvolnění parathormonu ze příštítných tělísek. Parathormon stimuluje tvorbu kalcitoninu v ledvinách, čímž dojde k uvolnění vápníku z kostí a zpětnou absorpci v ledvinách. Při vysoké koncentraci vápníku v séru se uvolňuje kalcitonin ze štítné žlázy a ten zabudovává nadbytečný vápník do kostí a tím snižuje hladinu vápníku v séru. Vápník je důležitý nejen pro tvorbu kostí ale také má svoji významnou roli při přenosu vzruchu a signálu přes buněčnou membránu. U pacientů s hematologickými malignitami, zejména s kostními metastázami, může docházet k oslabení kostí a vzniku patologických zlomenin. Vápník může být použit jako součást léčby ke stabilizaci kostních lézí a snížení rizika zlomenin. Vápník je také nezbytný pro normální srážlivost krve a regulaci pH krve. (DACH, 2019).

## 2.2.5 Hořčík - Mg

DDD je 375 mg (vyhláška č. 225/2008 Sb.).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 325 mg (DACH, 2019).



Ve stravě rostlinného a živočišného původu je hořčíku poměrně dostatek, z přijaté stravy se vstřebá asi polovina. Ke zvýšeným ztrátám dochází zažívacím traktem, močí při terapii diuretiky, nebo při nedostatečné parenterální (PV) nebo enterální výživě (EV). Také alkohol snižuje jeho reabsorpci. Nedostatek hořčíku se projevuje v podobě křečí a společně s ostatními mikronutrienty může způsobovat srdeční arytmie (Zlatohlávek, 2019). Hořčík hraje důležitou roli v energetickém metabolismu, syntéze bílkovin, v syntéze nukleových kyselin, ve srážení krve a ve svalových kontrakcích. Je potřebný pro více než 300 enzymatických reakcí (Sharma, 2018, s. 49).

Některé hematologické malignity, jako je mnohočetný myelom, mohou vést k hyperkalcemii při zvýšeném odbourávání kostí. Hořčík hraje společně s vápníkem důležitou roli i ve správné funkci kostního metabolismu, proto je důležité monitorovat hladinu hořčíku v těle. Správnou hladinu hořčíku v těle se minimalizuje riziko vzniku trombózy u pacientů s hematologickými malignitami, neboť magnézium má protitrombotické vlastnosti. Pravidelné podávání hořčíku může také zlepšit účinnost chemoterapie u některých typů rakoviny krve. Nedostatek hořčíku nebyl u zdravých lidí s běžnými stravovacími zvyklostmi dosud prokázán.

Nadbytek přijatého hořčíku je vyloučen hlavně ledvinami. Parathormon a vitamin D mají vliv na regulaci koncentrace hořčíku v krvi. EFSA uvádí jako horní hranici příjmu hořčíku za den 250 mg potravinovými doplňky, nikoli příjem hořčíku obsaženého v potravinách a nápojích (DACH, 2019).

## 2.2.6 Jód - I

DDD je 150  $\mu\text{g}$  (vyhláška č. 225/2008 Sb).

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 175  $\mu\text{g}$  (DACH, 2019).



Jód je nutný pro správnou tvorbu hormonů štítné žlázy, při nedostatečné hladině dochází ke zpomalení metabolismu. Vstřebávání jódu blokuje zejména listová zelenina v syrovém stavu a některé léky (Zlatohlávek, 2019). Jodid a jodičnany, které přijímáme stravou se rychle a téměř zcela vstřebají. V oblastech s nedostatkem jódu dochází k endemické strumě a endemickému kretenismu. Jód není v hematologii přímo využíván jako terapeutický prostředek, ale hraje důležitou roli při diagnostice některých hematologických onemocnění a využívá se jako součást radiofarmaceutických přípravků. WHO navrhuje příjem 2  $\mu\text{g}$  na kg tělesné hmotnosti na den. EFSA udává jako horní hranici pro denní příjem jódu 600  $\mu\text{g}$  (DACH, 2019).

## 2.2.7 Shrnutí

Sledovanými minerály v této práci byly železo, selen, zinek, vápník, hořčík a jód. Nedostatek železa v těle patří k nejčastějším deficitním stavům na světě. Železo je v organismu velice přísně regulováno, nízká hladina železa způsobuje snížení fyzické výkonnosti a působí na snížení kvality života pacientů. Zvýšené množství železa v organismu může být až toxické, protože železo jako prvek je nesmírně reaktivní a vznikají hydroxylové radikály, které bývají považovány za počátek poškození biomolekul v buňkách. Je nutné hladinu železa udržovat v optimálních fyziologických mezích.

Selen je součástí enzymu glutathionperoxidázy, který je jeden z nejdůležitějších enzymů antioxidantního systému v těle. V České republice je obsah selenu v půdě nízký, tedy i ve stravě, jeho deficit je tedy poměrně častý. Také proto často mají onkologičtí pacienti deficit zinku. Zinek má antioxidantní efekt, neboť omezuje interakci železa s tvorbou volných radikálů. V lidském těle nejsou velké rezervy tohoto minerálu, tudíž je nutný průběžný příjem potravou nebo suplementy v případě potřeby.

Vápník je velmi důležitý pro tvorbu kostí a u pacientů s hematologickými malignitami může být použit jako součást léčby. Hořčík společně s vápníkem hraje důležitou roli v kostním metabolismu a snižuje riziko vzniku trombózy, může zlepšit účinnost chemoterapie.

## 2.3. Potravinové doplňky

„Podle zákona č. 110/1997 Sb., § 2, odstavec g) o potravinách a tabákových výrobcích se rozumí doplňkem stravy potravinou, jejímž účelem je doplňovat běžnou stravu a která je koncentrovaným zdrojem vitaminů a minerálních látek nebo dalších látek s nutričním nebo fyziologickým účinkem, obsažených v potravině samostatně nebo v kombinaci, určená k přímé spotřebě v malých odměřených množstvích“ (Sbírka zákonů České republiky, 1997).

Dnes se již doporučuje příjem vitaminů, minerálů a antioxidačních látek přirozeným způsobem, tedy konzumací ovoce a zeleniny, celkem 400 g za den. Nejlépe je rozdělit ovoce a zeleninu do 5 porcí po cca 80 g v pestrém složení. Takovéto množství se považuje za bezpečné a byl prokázán jeho efekt velkými epidemiologickými studiemi. Pokud je onkologický pacient omezen v přirozeném příjmu ovoce a zeleniny, může být doporučena suplementace multivitaminových a multiminerálních doplňků ve fyziologických dávkách. Při delším podávání by příjem neměl být vyšší než 150 % doporučených hodnot, neboť by mohlo dojít k dysbalanci a paradoxně k opačnému účinku antioxidační látek. U radioterapie může suplementace antioxidačních látek snižovat účinnost léčby (Tomíška, 2018, s. 273-278).

Dále je hodnoceno 15 potravinových doplňků, které je možné zakoupit v lékárnách většinou ve formě kapslí nebo tablet, jak ilustruje obrázek u každého doplňku. Tyto doplňky stravy jsou buď vnímány nebo se přímo deklarují svým přínosem pro zvýšení imunity nebo svými potenciálními protirakovinnými účinky.

### 2.3.1 Koenzym Q10



CoQ je lipofilní sloučenina, chemicky 2,3-dimethoxy-5-methyl-6-polyizoprenylparabenzochinon. Počet jednotek udává dolní index v názvu koenzymu (např. koenzym Q10). Naprostá většina CoQ je syntetizována v organismech endogenně. 95 % veškerého CoQ se nachází ve vnitřní mitochondriální membráně, kde také vzniká, ale najdeme ho i na jiných membránách buňky. Hlavní funkcí CoQ je bezesporu přenos elektronů z komplexu I, komplexu II na komplex III dýchacího řetězce mitochondrií. Důležité je také jeho zapojení do regulačních procesů udržování homeostázy buňky a jeho zapojení do regulací buněčného cyklu od počátku až po programovanou buněčnou smrt (Spáčilová, 2011).

Koenzym Q10 je enzym s podobnou strukturou jako je vitamín E. Má silný antioxidační účinek, brání peroxidaci lipidových molekul v buněčných membránách. U onkologických pacientů nejsou k dispozici žádné spolehlivé údaje o efektu suplementace (Tomíška, 2018, s. 272-273).

## 2.3.2 L- karnitin

Karnitin je přirozeně se vyskytující netoxická aminokyselina důležitá pro přenos mastných kyselin s dlouhým řetězcem do mitochondrie, kde dále probíhá beta-oxidace mastných kyselin. Tělo si umí karnitin syntetizovat samo. Účinná je pouze jeho levotočivá forma, proto se také někdy uvádí jako L-karnitin. Karnitin má nezastupitelnou úlohu v energetickém metabolismu kosterních svalů (anabolický účinek), snižuje oxidační stres a při chronickém zánětu má protizánětlivý účinek. Suplementace karnitinu může zlepšit energetický metabolismus kosterního svalu a myokardu a snížit únavnost nemocného (Tomáška, 2018, s. 266-270).



Karnitin je v těle obsažen ve velkých zásobách a ani při extrémní fyzické zátěži jeho suplementace není potřebná. Exogenní přívod karnitinu v žádném případě (ani v zátěži) nezlepšuje utilizaci mastných kyselin a odbourávání tuků u normostenických ani u obézních jedinců. Také při klasické parenterální výživě s tukovými emulzemi není podávání karnitinu účelné. Organismus dovede uvolnit ze zásob potřebné množství karnitinu pro transport dlouhých mastných kyselin a jeho syntéza při dostatečném přívodu metioninu a lysinu je natolik dostačující, že podávání karnitinu ztrácí smysl. V intenzivní péči však existují ojedinělé situace, při kterých by podávání karnitinu mohlo mít význam. Jedná se například u úplné PV u nedonošenců a novorozenců v katabolickém stavu, u některých pacientů na dialýze, u pacientů v pokročilém stavu malnutrice, u nemocných s jaterní cirhózou vyžadující opakované dialýzy, u těžce katabolicky nemocných s projevy multiorgánové dysfunkce a dysbalancí aminokyselin (deficit metioninu a lysinu). V ostatních indikacích, je podávání karnitinu podle současných zkušeností a dostupných dat zcela neopodstatněné, a to ani pro osoby s výraznou svalovou zátěží, ani pro posttraumatické stavy v intenzivní péči (Zadák, 2008).

## 2.3.3 Omega-3 MK, kyselina alfa-linolenová

Doporučený průměrný denní příjem dle tabulek DACH je u dospělého 250 mg (DACH, 2019).



Omega-3 mastné kyseliny patří do polynenasycených mastných kyselin (PUFA), které jsou značeny jako zdravé. Tuky (triglyceridy) se skládají z glycerolu a mastných kyselin (MK) a tvoří zásobárnu energie pro buňky lidského těla. Nejvíce zmiňované jsou polynenasycené mastné kyseliny omega-3 a omega-6, které jsou pro nás esenciální a jsme odkázáni na jejich příjem potravou. Procento tuků ve stravě by mělo činit cca 30 % z celkového kalorického příjmu. Z toho je doporučený denní příjem tuků 10 % nasycených MK, 13 % mononenasycených MK a 7 % polynenasycených MK. Nejvíce konzumujeme v potravě omega-6 (kyselinu linolovou). Zásadní je však poměr mezi přijatými omega-6 a omega-3 MK, doporučuje se poměr 5:1 (Zlatohlávek, 2019, 406).

PUFA se účastní metabolismu, stávají se zdrojem aktivních mediátorů a jsou součástí buněčných membrán. Množství omega-6 a omega-3 PUFA přímo koreluje s obsahem těchto mastných kyselin ve fosfolipidech krevní plazmy a v buněčných membránách, kde tento poměr

ovlivňuje funkci receptorů a enzymových systémů, přenos signálů do buňky a expresi některých genů. Vstup pro omega-3 PUFA do buňky je jednodušší než pro omega-6 PUFA, proto je také omega-3 PUFA mohou v buněčné membráně nahradit a tím zvyšují propustnost membrány a mají vliv na její funkci. Složení tuku ve stravě tak přímo ovlivňuje funkce buněčných membrán i buněčnou signalizaci. Přeměnou omega-3 PUFA vznikají eikosanoidy a leukotrieny, které mohou působit protizánětlivě, přeměnou omega-6 PUFA se vytvářejí silně prozánětlivé prostaglandiny a tromboxany a prozánětlivé leukotrieny. Dalším krokem kaskády peroxidace fosfolipidových MK je vznik endoperoxidů nebo hydroperoxidů, které doprovázejí oxidační stres buňky. Na základě preklinických studií je možno při onemocnění využívat omega-3 PUFA s delším řetězcem, především pro protizánětlivé, antiproliferační, antiangiogenní účinky a pro potenciál inhibovat nádorové bujení a metastázování (Tomíška, 2018, s. 234-251).

Účinky omega-3 PUFA se při současném podávání chemoterapie nebo radioterapie mohou potencovat. Nejdůležitější omega-3 MK jsou kyselina eikosapentaenová (EPA) a kyselina dokosaheptaenová (DHA). Mají pozitivní efekt na metabolismus bílkovin ve svalích, pravděpodobně podporují proteosyntézu aktivací mTOR (TOR je serin/threoninová kináza podílející se na regulaci buněčného růstu a metabolismu). Významným příznivým účinkem omega-3 PUFA je zvýšení prahu citlivosti k inzulínu ve svalové tkáni. Suplementace rybího oleje s obsahem EPA a DHA vede k příznivým změnám ve složení membrán imunitních buněk a pozitivní modulaci imunitní odpovědi (Tomíška, 2018, s. 234-251).

Výsledky přehledové práce kanadských autorů, která se zabývala adjuvantní suplementací omega-3 PUFA spolu s chemoterapií zjistila, že podávání EPA a DHA může snížit zánětlivé parametry nádorového onemocnění a hladinu C- reaktivního proteinu (CRP), může zmírnit únavu a nechutenství a tím zlepšit příjem stravy, přispět k udržení svalové hmoty a snížit hematologickou toxicitu a neurotoxicitu chemoterapie (Morland et. Al., 2016).

Po vyhodnocení řady studií se v literatuře pro primární prevenci úmrtí na koronární chorobu srdeční doporučuje příjem celkem 250 mg EPA a DHA denně, příjem těchto kyselin do 3 g za den se považuje za neškodný (DACH, 2019).

## 2.3.4 Cystein

Cystein je v přírodě se vyskytující neesenciální aminokyselina, obsahující thiolovou skupinu -SH. Thiolová skupina má vysokou afinitu k těžkým kovům. Při akutních otravách těžkými kovy se používá jeho derivát N-acetylcystein. Cystein může být v organismu syntetizován z homocysteinu (HCY), což je velmi toxická aminokyselina. Homocystein obsahuje atom síry, který určuje, že je to látka s neobvykle vysokou reaktivitou. Je-li však homocysteinu přebytek, začne se hromadit v krvi, pak se začne projevovat jeho toxicita a vznikají patologické změny ve tkáních a ve funkcích orgánů. Homocystein byl nalezen v buňkách všech živočichů, rostlin a bakterií, kde se účastní reakcí spojených s buněčným dýcháním a s obstaráváním energie potřebné pro udržování chodu všech biochemických reakcí a je nezbytný i u rozmnožování buněk. Jeho přítomnost je tedy nutnou podmínkou života (Erben, 2016).



Cystein může být obvykle syntetizován lidským tělem za normálních fyziologických podmínek, pokud je k dispozici dostatečné množství methioninu. Cystein má antioxidační vlastnosti, jež se projeví v tripeptidu glutathionu, který je významným antioxidantem. Dostupnost perorálního glutathionu je zanedbatelná, a proto musí být endogenně biosyntetizován z aminokyselin, z cysteinu, glycinu a kyseliny glutamové. Kyselina glutamová a glycin jsou ve stravě většiny průmyslových zemí snadno dostupné, ale dostupnost cysteinu může být limitujícím substrátem. Zpracování a metabolismus cysteinu je klíčový pro celkový metabolismus dalších pro organismus významných sloučenin síry: methioninu a homocysteinu (National Center for Biotechnology Information, 2023).

V České republice se tématem homocysteinu zabýval primář poradny civilizačních poruch MUDr. Karel Erben. Doporučoval snížení hladiny homocysteinu při léčbě onkologických chorob, ale i k prevenci civilizačních onemocnění. Jeho klíčovým doporučením pro snížení hladiny homocysteinu bylo pravidelné užívání kombinace vitamínů B6, B9 a B12. MUDr. Erben nesouhlasil, že by příjem těchto vitamínů mohl potencovat rakovinné bujení v organismu.

Nedostatek kyseliny listové a vitamínu B6 se projevuje u vegetariánů. U osob s poruchou funkce žaludku je obvyklý nedostatek B12. Často se také deficit těchto vitamínů projevuje u osob s nevyváženým stravováním. Kyselina listová je důležitá při přeměně homocysteinu na neškodnou látku. Vitamíny B6 a B12 jsou kofaktory enzymů, které se podílejí na této přeměně. Bez těchto tří složek nedojde k přeměně toxické látky homocysteinu na látky netoxické (Erben, 2016). Jeho práce nebyla uznána, a dokonce komise pro udělování Bludných balvanů při Českém klubu skeptiků SISYFOS udělila v kategorii družstev za rok 2007 bronzový Bludný balvan družstvu MUDr. Karel Erben, Svaz pacientů a poslankyně Jiřina Fialová (KSČM) za prosazování neověřené metody léčby nádorů snížením hladiny homocysteinu (Bronzový Bludný balvan za rok 2007).

Vzhledem k nízké nebo žádné toxicitě vysokých dávek vitamínů B6, B9, B12 a vzhledem k neprokázané souvislosti mezi proliferací rakovinných buněk a vysokými dávkami těchto vitamínů, se zdá tato cesta jako velmi jednoduché, levné a slibné řešení při snižování hladiny homocysteinu, který může být příčinou vzniku řady civilizačních onemocnění včetně rakoviny.

## 2.3.5 Glutathion

Glutathion je všudypřítomný tripeptid obsahující thiol, který hraje klíčovou roli v buněčné biologii. Skládá se ze tří aminokyselin: cysteinu, glycinu a glutamátu. Moduluje buněčnou odpověď na redoxní změny spojené s reaktivními formami kyslíku, detoxikuje metabolity léčiv, reguluje genovou expresi a apoptózu a podílí se na transmembránovém transportu organických rozpuštěných látek (Jefferies, 2003). Pro syntézu glutathionu se mohou buňky použít i glutamin, neesenciální aminokyselinu, která je fyziologicky využívána jako zdroj dusíku nebo jako zdroj energie pro rychle se dělicí buňky (enterocyty, lymfocyty, fibroblasty). Rostoucí nádorové buňky shromažďují především glukózu a glutamin a jsou na nich závislé. Podle experimentálních studií na zvířatech se nepotvrdilo, že enterální nebo parenterální příjem glutaminu vede ke zvětšení objemu nádoru, nádor totiž získává glutamin krevní cestou z endogenních zdrojů. Deplece



glutaminu vzniká například při nádorovém onemocnění nebo po chemoterapii a má nepříznivé účinky na metabolismus bílkovin, nukleových kyselin a na imunitní systém. Exogenní, a především parenterální přívod glutaminu může zlepšit metabolismus při katabolismu, zlepšuje dusíkovou bilanci, podporuje funkci imunitního systému, udržuje integritu sliznice zažívacího traktu a zlepšuje citlivost na inzulín (Tomíška, 2018, s. 218-220).

Hladina glutathionu v těle naznačuje nový konstitutivní mechanismus rezistence vůči léku založeném na metabolismu buňky rezistencí vůči methotrexátu u akutní lymfoblastické leukemie. Metotrexát je lék, který se často používá v léčbě některých forem rakoviny, patří mezi antimetabolity, což znamená, že narušuje metabolické procesy v buňkách, zejména v rychle se dělících buňkách tím, že inhibuje enzymy, které jsou nezbytné pro syntézu nukleových kyselin a buněčné dělení. Metotrexát může způsobit omezení hladin glutathionu v buňkách a omezení oxidativního stresu a glutathion může hrát ochrannou roli proti vedlejším účinkům metotrexátu. Doplnění glutathionu nebo jiných antioxidantů může pomoci minimalizovat tuto toxicitu a zlepšit toleranci metotrexátu (Canevarolo, 2022).

### 2.3.6 Třapatka nachová - *Echinacea purpurea*

Třapatka pochází ze Severní Ameriky, kde byla součástí herbální medicíny. Echinacea má velký vliv na podporu bílých krvinek, pomáhá v boji proti bakteriím, virům a jiným patogenům, tím zvyšuje odolnost organismu. Nejvíce účinných látek je v tinktuře z této rostliny (Golasovská, 2020, s. 308). Echinacea purpurea je rostlina, která se v lékařství využívá celá, nejúčinnější drogou je kořen. Přípravky z echinacey se používají při léčbě mnoha chorob díky imunostimulativním, antivirálním a antibakteriálním, hojivým a protizánětlivým vlastnostem. Echinacea výrazně zvyšuje imunitu, vykazuje i značnou aktivitu antibiotickou, a to nejen proti bakteriím, ale i proti některým virům a ovlivňuje nespecifickou imunitu. Echinakosid, účinná látka v echinacey, stimuluje fagocytární aktivity makrofágů a potlačuje zánětlivé reakce buněk epitelu způsobených přítomností virů a bakterií. Echinacein, další z účinných látek, nedovolí patogenům proniknout do tkání (Hubená, 2012).



Proběhly studie vlivu přípravků echinacey na produkci a funkci bílých krvinek a dalších látek důležitých v imunitní odpovědi s lihovým extraktem echinacey purpurey (Echinaforce – volně prodejný přípravek v kapkách). Zjistilo, že základní léčebný mechanismus je založen na rozdílu víceúrovňové modulace reakcí různých typů leukocytů. Echinaforce reguluje produkci chemokinů a cytokinů v závislosti na aktuálním imunitním stavu, na vnějších podnětech, citlivosti k virové infekci a působení stresu. Injekce extraktu z echinacey zvýšila celkový počet leukocytů, granulocytů a lymfocytů u králíků. Extrakt z echinacey in vitro způsobil, že se buňky lidské kostní dřeně diferenciovaly a vznikly imunitní buňky. Extrakt z echinacey způsobil u leukemické lidské krve diferenciaci do zralých imunitních buněk a zvýšil se také fagocytový index u lidských granulocytů. Chloroformový extrakt, byl dokonce ještě účinnějším aktivátorem fagocytózy než etanolový extrakt (Hubená, 2012),

### 2.3.7 Rakytník řešetlákový – *Hippophae rhamnoides*



Rakytník řešetlákový je keř z čeledi hloštinovité. Obsahuje vlákninu, minerální látky a vysoké množství vitamínu C, jehož obsah kolísá v závislosti na přírodních podmínkách při jeho růstu. Natrpklou chuť plodům dávají sloučeniny fenolového typu, které mají baktericidní účinky (Bulková, 2008, s.59). V borce (kůře z větvi) byl detekován hippophein (alkaloid, ze kterého vzniká biologicky aktivní amin serotonin s antidepresivním a protinádorovým účinkem) (Novotná, 2009).

Rakytník dále obsahuje mnoho cenných látek přes vitamíny, mastné oleje, jednoduché cukry, organické kyseliny, bioflavanoly, pektiny, třísloviny, karotenoidy, steroly, cholin a další. Flavonoidy (kempferol, kvercetin aj.) jsou skupinou látek s nízkou molekulovou hmotností a různými farmakologickými vlastnostmi, vykazující antioxidační, protinádorovou a imunomodulační aktivitu.

Šťáva z čerstvých zralých plodů se doporučuje v rekonvalescenci a při snížené odolnosti organismu. Imunomodulační aktivita flavonů z rakytníku byla studována na lidských periferních mononukleárních buňkách. V experimentu byla potvrzena stimulace produkce cytokinů koordinujících spolu s interleukinem 1 $\beta$  nespecifickou obranu proti infekci. Tyto cytokiny aktivují syntézu proteinů akutní fáze (opsoninů) v hepatocytech a uvolnění neutrofilů z kostní dřeně. Rakytník řešetlákový a jeho části obsahuje množství mimořádně nutričně i terapeuticky cenných substancí. Z nich vynikají zastoupené karotenoidy ( $\beta$ -karoten, lykopen aj.), kyselina askorbová, nenasycené mastné kyseliny a flavonoidy s antioxidačními, protektivními, imunomodulačními a posilujícími účinky. Jsou výbornou surovinou pro výrobu doplňků stravy (Jirásek, 2011).

### 2.3.8 Mladý ječmen



Stejně ječmen jako i pšenice patří mezi nejstarší obiloviny vůbec, již ve starověku lidé využívali uzdravující sílu jeho výhonků. V mladém ječmeni najdeme prakticky všechny živiny v komplexu vzájemné vstřebatelnosti a využitelnosti, což tělu přináší mnohem větší užitek než konzumace syntetických vitamínů. Obsahuje vitamíny, minerály, aminokyseliny, enzymy a chlorofyl (Dallen, 2010).

Mladý ječmen řadíme do kategorie zelené potraviny. Zelené potraviny jsou řasy, bakterie a trávy s vysokým obsahem mikroživin a bílkovin. Často jsou označovány jako superpotraviny a doporučují se při prevenci při mnoha zdravotních potížích. I přes vysoký obsah mnoha živin a v porovnání, jaké množství můžeme zkonzumovat, není jejich přínos až tak výjimečný. Mnohé z těchto živin, je možné zajistit běžnějšími potravinami, které jsou cenově dostupnější. Mladý ječmen, je stejné semínko jako ječmen určený na výrobu piva, melty či ječmenného pečiva, jen se sklídí předčasně, a to při výšce 20–25 cm, protože v této fázi má nejvíce živin. Lístky ječmene se omyjí a vylisují, vysuší a pomelou na prášek, který se používá k přípravě nejrůznějších nápojů (Slimáková, 2016).



Naopak jiné práce tvrdí, že v mladém ječmenu jsou téměř veškeré živiny, které organismus potřebuje v jakémsi komplexu, kdy všechny živiny navzájem podporují svoji využitelnost a vstřebatelnost. Mladý ječmen obsahuje chlorofyl a více než 20 enzymů, které vykazují antioxidační aktivitu a kyselinu gama-aminomáselnou, kyselinu ferulovou, vitamíny a minerály. V roce 1992 izoloval profesor Okawa a kolektiv z mladých zelených výhonků antioxidant 2“- 0 – glykosyl isovitexin, který tlumí v buňkách peroxidaci lipidů a vykazuje tím antioxidační vlastnosti (Kalenská, 2020).

### 2.3.9 Chlorella vulgaris - *Chlorella pyrenoidosa*



*Chlorella vulgaris* je jednobuněčná sladkovodní řasa o velikosti 2 až 10  $\mu\text{m}$ , někdy také nazývána *Chlorella pyrenoidosa* (říční řasa). Je to velmi starý jednobuněčný organismus. Dlouho se o jejích účincích nevědělo, protože má velmi pevnou buněčnou stěnu, která způsobuje, že živiny uvnitř jsou pro nás nedostupné. Po roce 1940 se podařilo buněčnou stěnu prolomit a využít chlorelu pro komplexní výživu, na podporu imunitního systému, jako detoxikační prostředek a na podporu buněčného růstu díky CGF (*Chlorella grow factor*).

*Chlorella* je bohatým zdrojem aminokyselin s krátkým řetězcem, které jsou pro tělo lépe stravitelné, vitamínů, minerálů, chlorofylu, luteinu, nukleových kyselin. CGF je směs prvků a sloučenin, které jsou obsaženy v buněčném jádru chlorelly jako peptidy, proteiny, nukleové kyseliny, polysacharidy, beta glukany, síra a mangan v unikátních poměrech. CGF podporuje nejen tvorbu nových buněk, ale pomáhá opravovat i buňky již poničené. Nestravitelná buněčná stěna na sebe váže toxické látky a tím umožňuje jejich vyloučení stolicí. Řada experimentů prokázala, že chlorela podporuje vyloučení velmi odolných hydrokarbonů (součást insekticidů), polychlorovaných bifenyly, DDT a těžkých kovů (rtuť, kadmium, olovo). Mimořádné detoxikační účinky chlorelly jsou ještě zvýšeny vysokým obsahem chlorofylu, který také podporuje vylučování škodlivin z těla, jako jsou například aflatoxiny, aminy, dioxiny atd (Dallen, 2010).

V usušeném stavu obsahuje asi 45 % bílkovin, 20 % tuků, 20 % sacharidů, 5 % vlákniny a 10 % minerálních látek a vitamínů. Je nejbohatším zdrojem chlorofylu a CGF. Zpočátku se s chlorelou počítalo jako s levným zdrojem bílkovin pro lidskou výživu, postupně se objevovala tvrzení o její zdravotní prospěšnosti při redukci hmotnosti, v prevenci nádorových onemocnění anebo na podporu imunitního systému. Když přepočteme obsah minerálních látek na dávku zelených potravin, kterou je reálně možné zkonsumovat, zjistíme, že množství minerálních látek v zelených potravinách je pouze relativně vysoké. Tento doplněk stravy je jistě smysluplným přínosem pro jídelníček mnoha konzumentů, ale sám o sobě nepokryje celodenní potřebu minerálních látek organismu (Slimáková, 2016).

Jiný zdroj vyzdvihuje chlorellu *pyrenoidosa* v podpoře funkce imunitního systému během fyzické zátěže, kdy chlorela reguluje sníženou sekreci sekrečního imunoglobulinu A ve slinách. Imunoglobulin A slouží jako první obrana proti patogenním mikrobiálním invazím. Kromě zvýšené výkonnosti a rychlejší regeneraci byl výsledky ze studií potvrzen i pozitivní vliv na stres a protinádorový účinek. Ve vyšších dávkách vykazovala léčba chlorelou výrazný protinádorový účinek u zvířat (Kalenská, 2020).

## 2.3.10 Spirulina



Sladkovodní řasa spirulina a chlorela jsou velmi staré jednobuněčné organismy. Neplýtvají energií a veškerou svou buněčnou aktivitu zaměřují na jediný cíl, a to produkci živin, díky tomu jsou pravděpodobně nejkoncentrovanějším zdrojem živin, který známe. Spirulina, jako jedna z mála rostlinných zdrojů obsahuje dostatek vitamínu B12, jediná čajová lžička řasy představuje dvaapůlnásobek jeho doporučené denní dávky. Díky vlivu na snížení produkce histaminu je spirulina nadějnou potravinou pro alergiky, například i u pylových alergií. Příznivý vliv byl zaznamenán i u diabetiků 2. typu, díky schopnosti snižovat chuť k jídlu. Experimenty prokázaly, že při užívání spiruliny po 30 dnů, významně narostl počet červených krvinek. Důvodem je fakt, že řasa obsahuje mnoho živin důležitých pro krvetvorbu, jako jsou železo, chlorofyl, bílkoviny, vitamíny řady B a vitamín E (Dallen, 2010).

Spirulina je komerční název sinice (kmen gramnegativních bakterií) rodu *Arthrospira*. Je často označovaná jako modrozelená mikrořasa, patří mezi zelené potraviny. Sušená spirulina obsahuje asi 60 % bílkovin, včetně všech esenciálních aminokyselin. Porovnáme-li obsah aminokyselin v živočišných potravinách a ve spirulině, má nižší obsah methioninu, cysteinu a lysinu, ale porovnáme-li ji s luštěninami, je po aminokyselinové stránce kvalitnější potravinou. Od roku 1974 je spirulina hodnocena Světovou zdravotnickou organizací jako nutričně zajímavá potravinu s vysokým obsahem bílkovin a železa, je doporučována i dětem bez jakéhokoliv rizika (Slimáková, 2016).

Již Aztékové začali tento mikroorganismus používat jako lidskou potravu. Spirulina je považována za vynikající potravu, která není toxická a má protirakovinné účinky, antivirové a imunologické vlastnosti a působí také jako silný antioxidant. Hlavní zdraví protektivní látky byly objeveny teprve nedávno. Jedná se o phycocyanobilin a phycocyanin. Spirulina je podle Organizace pro výživu a zemědělství ideální potravinou a doplňkem stravy pro 21. století. Extrakty ze sinic mají antimutagenní a protinádorový účinek a mohou zabránit vývoji a růstu nádorů, stejně jako inhibovat metastazování nebo proliferaci nádorů. Bylo prokázáno, že *Spirulina platensis* minimalizuje replikaci viru HIV-I v organismu lidských T-buněčných linií, mononukleárních buněk periferní krve a Langerhansových buňkách. Spirulina se proslavila poté, co ji NASA úspěšně použila jako doplněk stravy astronautů na vesmírné misi. Spirulina inhibovala uvolňování histaminu žírnými buňkami, což zmírňovalo alergické reakce (Ali, 2012).

O produkty z řas je stále větší zájem díky jejich příjemné chuti a vysokému obsahu bílkovin, esenciálních aminokyselin, vitamínů a minerálních látek. Na druhou stranu je zde riziko kontaminace kyanotoxiny, těžkými kovy, pesticidy nebo polycyklickými aromatickými uhlovodíky. Těchto studií je zatím málo, ale toto riziko je reálné (Grosshagauer, 2020).

## 2.3.11 Graviola – *Annona muricata*

Listy z tropického stromu *Annona Muricata*, známého také pod názvem Graviola, mají pozitivní účinky proti mnoha onemocněním. Graviola je ovocný strom s mnoha způsoby využití v tradiční a alternativní medicíně. Plody gravioly se hojně využívají k přípravě cukrovinek, sirupů, zmrzlin, koktejlů a nápojů. Graviola je známa pro své účinky proti křečím, antiparazitární, antiartritické, antimalarické, antidiabetické, hepatoprotektivní a protinádorové účinky (Ioannis, 2015).

Konkrétní bioaktivní složky zodpovědné za hlavní protinádorové, antioxidantní, protizánětlivé, antimikrobiální a další zdraví prospěšné účinky gravioly, zahrnují různé třídy antioxidantů a antibakteriálních látek, annonové acetogeniny (AGEs - metabolity a produkty polypeptidové dráhy), alkaloidy, flavonoidy, steroly a další. Mnohé z těchto derivátů jsou údajně selektivně toxické pro nádorové buňky, včetně multirezistentních nádorových buněčných linií. Annonové acetogeniny vyvolávají cytotoxicitu, přinejmenším zčásti inhibicí mitochondriálního komplexu I, který se podílí na oxidativním metabolismu, fosforylaci a syntéze adenosintrifosfát (ATP). Vzhledem k tomu, že nádorové buňky mají vyšší nároky na ATP než normální buňky, mají inhibitory mitochondriálního komplexu I potenciál v terapii rakoviny (Rady, 2018).

Na druhou stranu se třeba se také zmínit o možné toxicitě gravioly. Při léčbě se využívají především listy a kůra, protože v semenech a kořenech byly zjištěny tak vysoké dávky acetogeninů, které vykazují toxické účinky. Například je známa indukovaná Parkinsonova choroba v zemích, kde se semena využívají jako běžný lék proti parazitům. Při samoléčbě graviolou je na místě opravdu velká opatrnost a užívání semen a kořenů se vůbec nedoporučuje. Při užívání přípravků z gravioly se také třeba omezit užívání doplňků obsahujících koenzym Q10, který působí naprosto opačně, kdy stimuluje přísun energie do buněk (Superpotraviny.webnode.cz: *Annona Graviola*, 2014).

Na obrázku níže jsou ukázány mechanismy účinku gravioly v rovině nekrózy, zástavy buněčného cyklu, inhibice pohyblivosti, migrace, metastázování a proliferace nádorových buněk, při ovlivnění epidermálního růstového faktoru, lipidové peroxidace a buněčné apoptózy z různých příčin.



## 2.3.12 Kurkumin

Kurkumin je látka získávaná ze sušeného mletého oddenku rostliny kurkumovníku dlouhého. Autor knihy *Léčivá síla ovoce a zeleniny* doporučuje kurkumu užívat při všech druzích rakoviny a autoimunitních onemocněních (William, 2017).



Kurkumin je žluté barvivo obsažené v kurkumě, je to zajímavá přírodní polyfenolická sloučenina s jedinečnými biologickými a léčivými účinky, která dokáže modulovat signalizační pochody a podporuje apoptózu nádorových buněk, může zpomalit nebo zastavit buněčný cyklus v jednotlivých fázích. Mezi konkrétní mechanismy účinku patří inhibice množení nádorových buněk, inhibice angiogeneze, inhibice aktivace karcinogenů, inhibice některých receptorů. Kurkumin má nízkou biologickou dostupnost, to znamená, že vstřebatelnost buňkami je velmi nízká. Pokud se kurkumin podává per os, uplatňuje se efekt prvního průchodu játry, kde je účinná látka metabolizována v játrech a do systémové cirkulace se dostane jen malá část. Léčebného účinku lze dosáhnout pomocí lipozomálního kurkuminu, kombinace adjuvans piperinu s kurkuminem nebo použití nanokurkuminu anebo strukturálních analogů kurkuminu. Lipozomální forma dokáže pojmout větší množství účinné látky a zabraňuje rychlé biotransformaci v játrech. Také se zjistilo, že kurkumin téměř vůbec neinhibuje aktivitu cytochromu P450. Musíme zmínit i negativní účinky. Kurkumin vykazuje antitrombotickou aktivitu, je tedy důležité, aby se lidé senzitivní na krvácení vyvarovali přípravků obsahující kurkumin. Kurkumin má také schopnost vázat na sebe železo, což může ovlivnit množství hemoglobinu v krvi. Při vysokých dávkách se může objevit kožní vyrážka, alergie, tíseň na hrudi a jiné. Pozor je nutné dát na lékové interakce kurkuminu, především na léky s antiagregačním a antikoaguačním účinkem (Kopecká, 2016, s. 22-34).

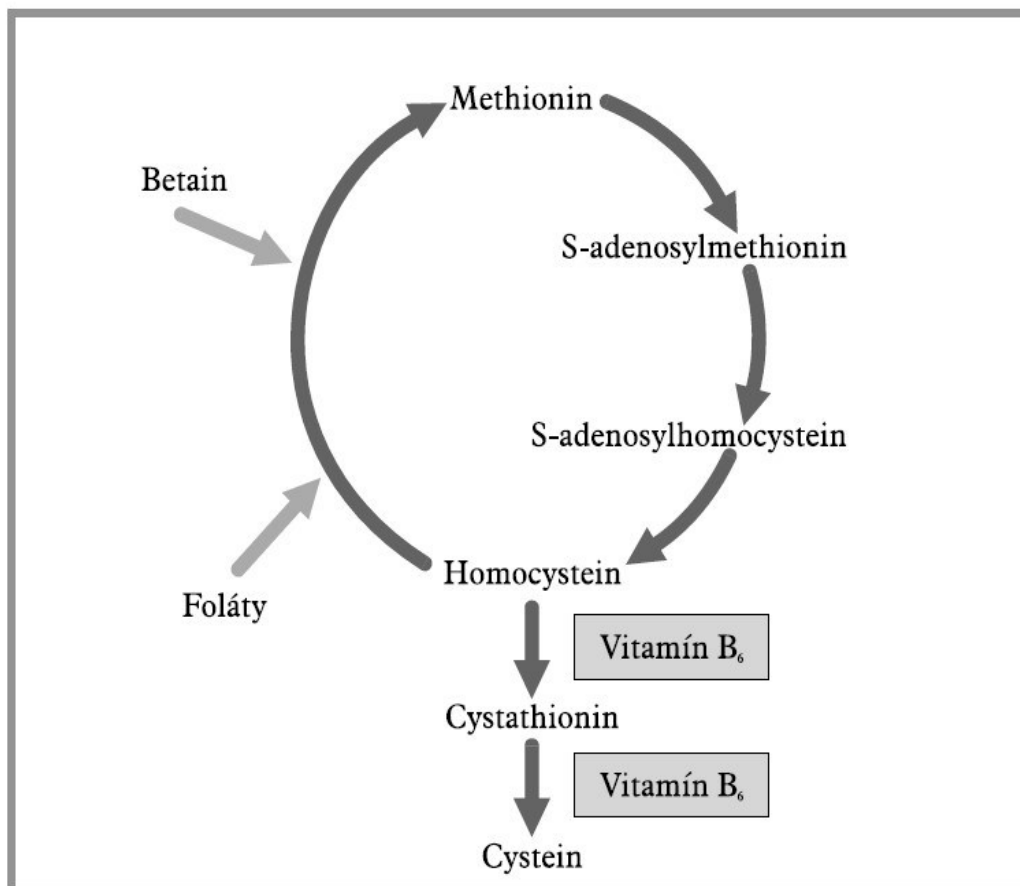
V roce 2023 byla publikována v časopise ELSEVIER česká studie, která se zabývá potenciálem kurkuminu jako antimetastatické látky a popisuje možné mechanismy jeho působení. Zajímavé výsledky jsou u kombinací kurkuminu s dalšími látkami jako jsou česnek, zelený čaj, extrakt z hroznových jader, modifikovaný citrusový pektin a medicínální houby, kdy došlo ke snížení počtu metastáz u pacientů s onkologickým onemocněním. Kurkumin dokáže potlačit lékovou rezistenci u protinádorových léčiv (dlouhodobé užívání protinádorových léčiv může vyvolat mnohočetnou lékovou rezistenci a omezit terapeutickou účinnost) a to i v případě, že se jedná o léčbu metastáz. Doplňuje a zvyšuje účinnost chemoterapie, radioterapie, imunoterapie a fotodynamické terapie. Jeho toxicita je selektivní pro nádorové buňky a vykazuje ochranné účinky vůči zdravým tkáním a buňkám. Kurkumin má inhibiční účinky na proliferaci nádorových buněk a indukuje jejich apoptózu, potlačuje angiogenezi prostřednictvím downregulace VEGF (Vaskulární endotelový růstový faktor). Všechny tyto účinky vedou ke snížení růstu a hmotnosti nádorů. V krevním řečišti se kurkumin přímo zaměřuje na CTC (cirkulující nádorová buňka) a aktivuje imunitní buňky, aby je usmrtily. Kurkumin snižuje adhezenci nádorových buněk, a tím pravděpodobně snižuje jejich infiltraci do vzdálených tkání. Také snižuje přežívání a aktivaci neaktivních nádorových buněk a potlačuje metastazování. Účinné metody antimetastatické léčby by mohly být založeny na intratumorální léčbě kurkuminem. První úspěšná intratumorální terapie (IT) byla založena na bakteriálních toxinech (Dytrych et al., 2023).

### 2.3.13 Methionin



Methionin je u savců esenciální aminokyselina vyskytující se především v živočišných bílkovinách. Jeho příjem je zajištěn především z masa a mléčných výrobků. Methionin, stejně jako cystein je klíčovou součástí systému regulace buněčného metabolismu. Z methioninu vzniká aminokyselina homocystein a přeměňuje se na jinou aminokyselinu cystein a zpět na methionin. Pokud dojde k hromadění homocysteinu v tkáních a tělesných tekutinách diagnostikujeme vzácně se vyskytující dědičné metabolické onemocnění homocystinurii. Cílem léčby je snížit hladinu celkového homocysteinu a znormálnízovat hladinu methioninu v krvi. U přibližně poloviny pacientů s deficitem cystathion beta syntázy (CBS) se osvědčilo podávání velkých dávek vitamínu B6 v množství až několika set miligramů za den. Hladina homocysteinu a methioninu se u cca 10 % pacientů upraví na normální hodnoty již během několika týdnů při podávání pyridoxinu. Současně se podává také kyselina listová (5-10 mg/den). U druhé poloviny pacientů, kteří neodpovídají na pyridoxin, musí být zahájena nízkobílkovinná dieta se sníženým obsahem methioninu, doplněná esenciálními aminokyselinami bez methioninu. Vedle doživotní nízkobílkovinné diety je vhodné perorálně podávat betain, což je látka řazená mezi aminokyseliny. Při chemoterapii se poškozují enzymy zapojené do metabolizace homocysteinu a tím se zvyšuje jeho hladina v krvi (Erben, 2016).

Obrázek 2: Homocystinurie z deficitu CBS (převzato z Informační brožury pro pacienty s homocystinurií a jejich rodiny)



### 2.3.14 Kapsaicin

Kapsaicin je fenylalkylamidový alkaloid. Je to hlavní účinná látka v plodu chilli papriky. Vykazuje antimikrobiální a antivirulentní vlastnosti, stimuluje tvorbu endorfinů a urychluje hojení ran po operaci. Kapsaicin pravděpodobně dokáže indukovat apoptózu. Při nevhodném užívání vykazuje až toxické účinky. Výsledky některých výzkumů uvádí protektivní charakter kapsaicinu v procesu kancerogeneze, jiné ovšem poukazují na jeho karcinogenní a kokarcinogenní vlastnosti. Také se ukázalo, že kapsaicin je metabolizován na cytochromu P450 na metabolity, které se mohou podílet na kancerogenezi (Kopecká, 2016, s. 39-42).



Klinické použití kapsaicinu je omezeno na léčbu bolesti. Provádějí se další experimenty s modifikací molekuly kapsaicinu, aby se překonaly některé z nežádoucích účinků, především jeho štiplavost a chuť chilli (Sharma, 2013).

### 2.3.15 Ženšen - Panax ginseng

Ženšen působí pozitivně na sportovní vytrvalost, pomáhá při léčbě cukrovky a erektilní dysfunkce a jeho užívání zvyšuje počet spermií. Je bezpečný, ale může působit protisrážlivě, je možná zvýšená tvorba modřin. Ženšen je také užíván pro posílení imunity a zvyšuje imunitní odpověď na očkování (Castleman, 2004).



Ženšen je menší rostlina, která se v tradiční čínské medicíně používá po celá staletí. Nejdůležitějšími účinnými látkami v ženšenu jsou ginsenosidy a gintonin. Ginsenosidy mohou potlačovat zánět v organismu a zvyšovat antioxidantní kapacitu buněk, podporovat mozkové funkce, paměť, chování nebo náladu a chránit mozek před poškozením volnými radikály, může být účinnou alternativou v léčbě erektilní dysfunkce. Studie zkoumající účinky ženšenu se zaměřily na pacienty s rakovinou, kteří podstoupili operaci nebo chemoterapii, u těchto pacientů došlo k významnému zlepšení imunitních funkcí a k nižšímu výskytu zdravotních komplikací. Ginsenosidy navíc mohou ovlivňovat buněčný cyklus a zabraňovat zvýšenému růstu buněk. Ženšen může být také prospěšný u pacientů podstupujících chemoterapii, protože snižuje výskyt vedlejších účinků a podporuje účinnost některých léků a snižuje riziko vzniku rakoviny (Pavelek, 2021).

## 2.3.16 Shrnutí

Za velmi přínosné potravinové doplňky pro pacienty s onemocněním krve bychom mohli považovat z této kategorie především omegu-3 mastnou kyselinu, glutathion, echinaceu, mladý ječmen, slakovodní řasy, graviolu a ženšen. Omega-3 mastná kyselina je jedním z prověřeným potravinových doplňků, hlavním zdrojem je rybí tuk a již naše babičky věděli o jeho vynikajících účincích. Glutathion moduluje buněčnou odpověď na redoxní změny spojené s reaktivními formami kyslíku. Studie s Echinaceou ukazují na zvýšenou produkci bílých krvinek a imunitních buněk. Zelené potraviny jako jsou mladý ječmen, chlorella a spirulina jsou velmi cenné jako zdroj minerálních látek. Chlorella navíc obsahuje růstový faktor CGF, který podporuje tvorbu nových buněk a pomáhá opravovat i již poničené buňky. Spirulina je bohatým zdrojem vitamínu B12. Graviola obsahuje zajímavé látky, které by mohly být selektivně toxické pro nádorové buňky. Ženšen pravděpodobně snižuje výskyt vedlejších účinků chemoterapie.

Jako podpůrné bychom mohli označit rakytník, kurkumin, koenzym Q10. Rakytník se doporučuje při snížené odolnosti organismu. Kurkumin vykazuje také selektivní toxicitu pro nádorové buňky, ale má velmi nízkou vstřebatelnost per os, hledají se cesty, jak zvýšit jeho biologickou dostupnost. U koenzymu Q10 se deklaruje jeho silný antioxidační účinek.

Jako potravinové doplňky, které nemají pravděpodobně přímý vliv na zlepšení stavu u hematoonkologických pacientů bychom mohly označit L-karnitin, cystein, methionin, kapsaicin. Podávání L-karnitinu je podle autora knihy „Výživa v intenzivní péči“ zcela neopodstatněné. Methionin, stejně jako cystein jsou součástí cyklu přeměny a odbourávání homocysteinu, ale samy o sobě jako potravinový doplněk nemají takový vliv. Kapsaicin se v léčbě onkologických pacientů používá k tišení bolesti.



## 2.4. Potraviny

Lidé již od pradávna zkoušeli využít všechno ve svém okolí k potravě nebo léčbě nemocí. U rostlinných přípravků bylo důležité odkud pocházejí, jaké byly podmínky růstu, sběru a skladování, protože ty mohou podstatně změnit množství účinných látek. Terapeutický index bylinných přípravků je velký, ale i v případě bylinných přípravků je možné předávkování (Haschek, 2023).

Dnes nazýváme vysoce aktivní látky, které dokáží modulovat metabolismus vhodným způsobem, aby se zamezilo vzniku onemocnění, fytochemickými látkami. Hromadí se důkazy z výzkumu naznačují, že mnoho fytochemikálií má protinádorové účinky s nízkými nežádoucími účinky a toxicitou, což je činí bezpečnými pro lidské použití (Mani, 2018). Mezi fytochemikálie řadíme sulfidy, fytáty, flavonoidy, glukaráty, karotenoidy, kumariny, monoterpeny, triterpeny, lignany, fenolové kyseliny, indoly, isothiokyanáty, ftalidy a polyacetyleny (Informační centrum bezpečnost potravin, 2023).

V ovoci a zelenině se nejčastěji setkáváme s flavonoidy, specializovanými metabolity rostlin, které obsahují velké skupiny nízkomolekulárních polyfenolických sloučenin. Díky svým biologickým vlastnostem jsou prospěšné pro lidské zdraví, již bylo identifikováno přibližně 5 tisíc různých flavonoidů. Průměrný příjem flavonoidů člověkem denně při běžné stravě je asi 1-2 g. (Mani, 2018).

### 2.4.1 Červená řepa – *Beta vulgaris*



Červená řepa je druh kořenové zeleniny, která obsahuje betain. Glycin betain je aminokyselina odvozená od glycinu (je to konjugovaná báze N,N,N-trimethylglycinu). Betain je jedním ze základních metabolitů, donorem methylové skupiny, který funguje v normálním metabolickém cyklu methioninu a při remethylaci homocysteinu. Betain je běžně přijímaný stravou, u pacientů s homocystinurií snižuje plazmatické hladiny homocysteinu (National Center for Biotechnology Information, 2023).

Také brožura Ministerstva zemědělství uvádí jako jedno ze zdravotních tvrzení, že betain přispívá k normálnímu metabolismu homocysteinu. Příznivého účinku se dosáhne při přívodu 1,5 g betainu denně. (Suková, 2014). V červené řepě najdeme vzácný stopový prvek rubidium. Nejvhodnější je především čerstvá řepná šťáva, ta je i pomocníkem při boji proti karcinomu tlustého střeva a jater (Koudelka, 2018). Červená řepa je známa přes 3 tisíce let. Obsahuje barvivo betacyanin, které řepě propůjčuje červenou barvu a má protinádorové účinky jako silný antioxidant. Červená řepa skvěle podpoří imunitní systém a dokáže regenerovat organismus, má pozitivní vliv při léčbě rakoviny, podporuje zrakovou ostrost a zlepšuje využití bílkovin (CZ TEST: Červená řepa: Podpoří imunitní systém a dokáže regenerovat organismus, 2020).

V poslední době se zkoumá aplikace léčiv pomocí bakteriálních buněk. V americké studii publikované v roce 2023 se použil kmen *Salmonella Typhimurium* spojený s nanoemulzními kapkami konstantní a netoxické přírodní sloučeniny s betainem. Tento nový komplexní doručovací

systém byl testován na dvou buněčných liniích karcinomu prsu. V porovnání léčby samotné nebo s betainem byly viditelné účinky: zesílená inhibice viability a indukce apoptózy, významné snížení exprese markerů souvisejících s angiogenezí. (Deghedy, 2023).

## 2.4.2 Česnek – *Allium sativum*



Česnek je vytrvalá bylina. Nejúčinnější složkou česneku je česneková silice, jejíž podstatu tvoří sulfidy, disulfidy a trisulfidy. V nepoškozených tkáních česneku se nachází inaktivní alliin, jenž se při mechanickém rozmělnění mění na aktivní formu – fytoncin allicin. Allicin má velmi silné baktericidní, fungicidní, bakteriostatické a mykostatické vlastnosti. Česnek příznivě ovlivňuje vylučování trávicích šťáv, žluči, vyrovnává krevní tlak, snižuje obsah cholesterolu v krvi, působí při infekcích, proti srážení krevních destiček a proti tvorbě trombů. Dokonce u pacientů nakažených virem HIV vytvořil česnek nespecifickou obrannou reakci. Bylo zjištěno, že allicin dosahuje více než jednoho procenta antibiotického účinku penicilinu, ale s tím rozdílem, že nemá žádné vedlejší účinky (Bulková, 2008, s. 35-45).

V česneku, pokud byla půda na minerály bohatá, lze nalézt i germanium. Japonský vědec Kazuhiko Asai uvedl ve svých studiích, že germanium je účinným lékem při léčbě různých nemocí, také u leukemie a rakoviny. Má významný vliv na náš imunitní systém, povzbuzuje tvorbu interferonu a T-buněk, čímž posiluje obranu organismu proti tvorbě nádorů (Dubnová, 2011).

Dosud provedené výzkumy ukázaly, že allicin potlačuje růst různých typů nádorů. Zejména se zaměřuje na mnoho signálních drah spojených s rozvojem rakoviny. Allicin má v lidských buňkách mnoho buněčných cílů a je schopen inhibovat buněčnou proliferaci, angiogenezi a metastatický proces, zvyšovat expresi nádorových supresorových genů, indukovat apoptózu a modulovat různé další genetické dráhy, což prokazuje zajímavé protinádorové vlastnosti. Allicin byl navíc široce studován v kombinaci s chemoterapií nádorových onemocnění. V současné době se v onkologické oblasti hojně využívá kombinace protinádorových léčiv vykazujících různé mechanismy účinku s cílem zlepšit farmakotoxikologický profil protinádorových léčiv (Catanzaro, 2022).

## 2.4.3 Zázvor - Zázvorovník lékařský *Zingiber officinale*

Zázvorovník je vytrvalá rostlina, která dorůstá do výšky asi 90 centimetrů, vzhledem připomíná rákosí, má žluté květy, které se podobají orchideím (Informační centrum bezpečnost potravin, 2023). Zázvor obsahuje pálivé gingeroly, shogaoly, kurkuminoidy a zingeron, které působí jako důležité antioxidanty a antikarcinogeny (Bulková, 2008, s. 25). Je prokázáno, že tyto látky zlepšují funkci imunitního systému, mají antioxidační, protizánětlivé, antimikrobiální, protirakovinné a neuroprotektivní účinky (Novotný, 2022). Ve starověké Číně žvýkali námořníci kořen zázvoru, aby zabránili nevolnosti z pohybu, a moderní studie to potvrdily. Zázvor pomáhá také při prevenci ranních nevolností jako antimetikum (Castleman, 2004).



Současné výzkumy prokázaly povzbudivé protinádorové účinky kombinace látek se skořicí, zázvoru a zeleného čaje. Velký počet experimentů již dříve prokázal různé biologické aktivity těchto rostlinných léčivých přípravků, ovšem poprvé se prokazuje antiproliferativní účinek těchto fytofarmak na dětské T-ALL linii. Zázvor vykazuje synergické interakce se methotrexatem (MTX) a proto může být využito tohoto poznatku jako doplňku na fytonutrientech založené léčby rakoviny, který nabízí menší toxicitu a větší protinádorovou účinnost. Na druhou stranu ani skořice, ani zelený čaj nevykazovaly zvýšenou cytotoxicitu následovanou kombinací léčbě s MTX. To může být způsobeno antioxidačními vlastnostmi jejich polyfenolových sloučenin, které může přerušit uvolňování volných radikálů vyvolaných MTX nebo deaktivovat reaktivní látky odvozené od MTX. K určení mechanismu účinku je třeba provést další testy, které se podílejí na jeho protinádorovém potenciálu (Rahimi, 2019).

#### 2.4.4 Artyčok - *Cynara scolymus*



Artyčok je teplomilná trvalka, vzhledem podobná bodláku, s lodyhou více než jeden metr. Jako zelenina se používají především mohutné křupavé dužnaté květní pupeny, které vyrostou až druhý rok. Rostlina obsahuje řadu příznivě působících látek, využívají se pupeny, listy, lodyhy. Pupen artyčoku se vyznačuje vysokým obsahem vitamínů, dále obsahuje hořčin cynarin (derivát kyseliny kávové), polysacharid inulin, trísloviny, slizové látky, flavonoidy, seskviterpenické laktony. V listech je obsažen mimo jiné cynarin, rutin, cynaropikrin, inulin. Inulin odolává trávicím enzymům, projde trávicím ústrojím v podstatě nezměněn, nevstřebává se do krevního oběhu, a proto nezasahuje do metabolických pochodů v těle. Takto se dostává až do tlustého střeva, kde funguje jako prebiotikum. Tímto způsobem se inulin nepřímo podílí na boji proti střevním zánětům i nádorovým onemocněním tlustého střeva. Artyčok je dále významným zdrojem rutinu, což je rostlinný glykosid, který je velmi významným přírodním donátorem antioxidantů, má vynikající antimutagenní, antikarcinogenní a protizánětlivé účinky. Rutin se zmiňuje nejvíce v souvislosti se zlepšováním pružnosti cévních stěn, regulací srážlivosti krve a s celkovým posílením imunitního systému organismu. Dokáže také společně s některými bioflavonoidy zvyšovat hladinu vitamínu C v organismu a chránit před oxidací (Informační centrum bezpečnost potravin, 2023).

Artyčok kardový je rostlina s vysokým obsahem bioaktivních molekul. Předpokládá se, že artyčok by mohl být významným přírodním zdrojem prospěšných chemických produktů proti hematologickým onemocněním, jako je mnohočetný myelom, a v budoucnu by mohl být potenciálním protinádorovým léčivem (Genovese, 2015).

Autor knihy Léčivá síla ovoce a zeleniny dává artyčoky na seznam deseti nejlepších superpotravin. Cení si obsahu vitamínů, luteinu, isothiokyanátů, aminokyselin a enzymů a vysokého obsahu hořčíku. Artyčoky považuje za lék, dokonce prý chrání tělo před radiací z rentgenů a při léčbě rakoviny a jejich konzumaci doporučuje při rakovině krevních buněk (William, 2017).

## 2.4.5 Med



Med je hustá sladká kapalina, kterou vytváří většinou včely. Asi 75-79 % medu tvoří hroznový a ovocný cukr, mnoho minerálních látek a vitamíny skupiny B a vitamin C. Důležitou složkou jsou také enzymy amyláza a sacharóza. Člověk zná med přibližně 15 000 let. Před 8 000 lety začal chovat včely a zabývat se včelařstvím. Používání včelích produktů má v lidovém léčitelství dlouhou tradici, léčivé účinky má propolis, včelí pyl, mateří kašička a med. Med se používá při kožních problémech, pro urychlení hojení ran, pro podporu funkce srdce, při vysokém krevním tlaku. Med je výborné přírodní antibiotikum a má antiseptické účinky. Dalším z léčivých včelích produktů je propolis. Propolis je vosková pryskyřice, kterou včely medonosné sbírají z pupenů a kůry stromů, která obsahuje řadu flavonoidů, vitamíny, minerály, mastné kyseliny a enzymy (Med jako sladký lék, 2023).

Med je lék a tekuté zlato, tak med nazývá autor knihy „Léčivá síla ovoce a zeleniny“. Včely při sběru v širokém okolí jsou schopny do medu zabudovat až 200 tisíc fytochemických sloučenin, které ničí patogeny kolem nás a působí na člověka svými protirakovinnými účinky (William, 2017). Propolis (známý také jako "včelí lep"), slovo propolis je odvozeno z řeckých slov pro (obrana) a polis (město), tj. obrana města (nebo úlu). Propolis je ceněn díky své nízké toxicitě, relativní bezpečnosti a výrazným biologickým aktivitám. Zatím největší skupinou izolovaných sloučenin jsou flavonoidní pigmenty, které jsou v rostlinné říši všudypřítomné. Předchozí studie ukázaly, že obsah chrysinu (přírodní polyfenol a účinná látka) v propolisu dosahuje až 28 g/l (Mani, 2018).

Chrysin vykazuje protinádorové, antioxidační, protizánětlivé, antibiotické a antimykotické vlastnosti. Tyto biologické potenciály se mohou lišit v závislosti na chemické struktuře a zejména na fenolických sloučeninách, které souvisejí s oblastí produkce, genetickou rozmanitostí včelích matek, použitými rozpouštědly pro extrakci a sezónou produkce propolisu. Bez ohledu na své rozmanité složení se propolis prosadil jako doplňková možnost léčby u nádorových onemocnění. Proběhly také výzkumy s použitím iránského propolisu (kermanský propolis) u akutní myeloidní leukémie. Při hledání možných mechanismů působení propolisu předchozí studie prokázala na inhibici telomerázy, která způsobila apoptózu buněk T-buněčné lymfoblastické leukemie po expozici etanolovému extraktu tureckého propolisu. Kermanský propolis by mohl být slibným terapeutikem prostřednictvím aktivace apoptotických signálních drah. Kromě toho může tato přírodní látka vyvolat synergický účinek s cytarabinem (chemoterapeutický lék používaný u leukémií a non-Hodgkinova lymfomu). Nejdůležitějším známým využitím propolisu a jeho derivátů jsou jejich inhibiční účinky v širokém spektru nádorů, které jsou způsobeny indukcí apoptózy, permeabilizací vnější mitochondriální membrány, zástavou buněčného cyklu a modulací angiogeneze, inzulinové signalizace, oxidačního stresu a zánětu (Salavatipour, 2023).

## 2.4.6 Cibule kuchyňská – *Allium cepa*



Cibule je rostlina používaná především jako zelenina či koření. Cibule je značným zdrojem bioaktivních látek. Fialová a červená cibule má vyšší protibakteriální účinky než bílá. Sulfidy z česneku a cibule dokáží zneškodňovat nitrosaminy (Bulková, 2008, s. 44-45). Cibule má hojné chemické sloučeniny, jako je alicin, kvercetin, fisetin, další sирné sloučeniny. Zároveň má vysokou antioxidační, protizánětlivou, antibiotickou a antikarcinogenní aktivitu. Existuje přímá souvislost mezi konzumací cibule a rizikem vzniku běžné rakoviny. Cibule má vysoký obsah polyfenolů a antioxidantů, které zabraňují vzniku onemocnění včetně rakoviny (Patial, 2023).

Cibule je často považována za dráždivou potravinu, ale opak je pravdou. Má silné léčivé účinky a pokud má člověk podrážděný žaludek po sněžení cibule, znamená to, že má v trávicí soustavě zvýšené množství škodlivých bakterií. Cibule je ničí a zahubené bakterie způsobují přechodné zažívací problémy, tvrdí autor knihy „Léčivá síla ovoce a zeleniny“. Cibule zpomaluje úbytek železa z těla (William, 2017).

## 2.4.7 Lněné semínko

Lněné semínko pochází z rostliny lnu. Obsahuje funkční složky, jako jsou alfa linolenová kyselina, slizy, lignany, tokoferoly a flavonoidy. Positivní účinky na lidský organismus má při snižování celkového plazmatického cholesterolu, zmírnění projevů klimakteria, snížení rizika osteoporózy, rakoviny prsu, prostaty a zajímavé jsou estrogenní účinky lignanů (Pavelicová, 2016). Lněné semínko obsahuje oba typy vlákniny, jak rozpustnou, tak nerozpustnou. Již jedna lžička lněného semínka obsahuje asi 3 g vlákniny. Vláknina má protektivní charakter, váže na sebe nežádoucí látky a napomáhá jejich vypuzení ze střev. Další kladnou vlastností nestravitelné vlákniny je, že ve střevě bobtná, zvětšuje se tak střevní obsah a tímto se zředí koncentrace nežádoucích látek. Zvyšuje peristaltiku a rychlým průchodem tlustým střevem nemají kancerogenní látky možnost způsobit škodu na zdraví (Bulková, 2008, s. 80).



## 2.4.8 Aloe pravá – *Aloe vera*

Aloe vera je bylina s velkým rozsahem léčebných účinků. Je známa po tisíce let k vnitřnímu i zevnímu užití. Užíváním této rostliny si člověk dokáže zvýšit odolnost proti různým bakteriím a zmírňuje projevy exémů a dalších kožních problémů a poranění. Vnitřně působí protizánětlivé, dezinfekčně a dokáže zpomalit růst rakovinných buněk, posiluje imunitní systém (Koudelka, 2018).

Hlavní účinnou složkou v aloe vera je aloin, který byl znám od dávných časů pro své silné purgativní (projímavé) účinky, pokud se použil neředěný. Dále se v ní nachází polysacharid s dlouhým řetězcem acemannon, který byl zkoušen na pacientech s AIDS. Laboratorní testy dokázaly, že působí jako imunomodulátor (zvyšuje nebo snižuje imunitní odezvu), proto je velmi prospěšný nemocným AIDS, jejichž odezva je velmi slabá (Atherton).

Aloe vera obsahuje 75 potenciálně účinných složek jako vitamíny, enzymy, minerální látky, cukry, lignin, saponiny, salicylové kyseliny a aminokyseliny. Dvě frakce z aloe, o nichž se tvrdí, že mají protirakovinné účinky, zahrnují glykoproteiny (lektiny) a polysacharidy. Různé studie naznačily protinádorovou aktivitu gelu z Aloe vera ve smyslu snížení nádorové zátěže, zmenšení nádoru, nekrózy nádoru a prodloužení doby přežití. Byla také zaznamenána indukce glutathion S-transferázy a inhibice nádorového účinku, což naznačuje význam gelu z aloe v chemoprevenci rakoviny. Nepřímým účinkem na protinádorovou aktivitu je stimulace imunitní odpovědi (Patil, 2023).

## 2.4.9 Sója luštinatá – *Glycin soja Maxim*



Sója je jednoletá východoasijská rostlina rostoucí v subtropích a v teplých oblastech mírného pásu. Plodem je lusk se 2–4 kulovitými semeny. Sójové boby a sójové produkty mají prokazatelně vysoce pozitivní zdravotní účinky. Sója je označována za antisklerotickou potravinu, je vhodná při léčbě hypercholesterolemie, příznivě ovlivňuje střevní peristaltiku. Velmi příznivý je i glykemický efekt, proto je sója vhodná v diabetické dietě. K výše zmiňovaným můžeme ještě doplnit její vliv při zlepšování stavu kostí, odstranění menopauzálních symptomů u žen či snižování energetické a zlepšování nutriční stránky stravy. Velkou nadějí je sójový protein rovněž pro miliony lidí s laktózovou intolerancí nebo alimentárními alergiemi. Sójové boby mají výjimečně vysoký obsah proteinu, jedná se o 35–38 % energetického obsahu sóji. Kvalitou se sójový protein zcela vyrovná mléčným a masným výrobkům, sójový protein obsahuje všech devět esenciálních aminokyselin. Sójové boby jsou rovněž vynikajícím zdrojem vlákniny a minerálních látek, z nichž nejvýznamnější je vápník, který se v organismu rychle vstřebává. Ideální složení sóji ruší tzv. isoflavony. Isoflavony jsou fytoestrogeny vykazující různé biologické účinky. Sójové potraviny obvykle obsahují fytoestrogeny genistein a daidzein. Tyto látky jsou chemickou strukturou podobné estrogeneru a jsou také za slabé estrogény považovány. Výrobky ze sóji označované jako výrobky druhé generace (kupř. sójová zmrzlina a hot dogs) mají mnohem nižší obsah isoflavonů (Informační centrum bezpečnost potravin, 2023).

Sója obsahuje prospěšné antioxidanty, na druhou stranu obsahuje také antinutriční škodlivé látky. Důležité jsou i  $\alpha$ -galaktosidy a některé další oligosacharidy, které vykazují prebiotické vlastnosti, ale mají i prokazatelně antikarcinogenní účinky (Bulková, 2008, s. 61).

## 2.4.10 Ostropestřec mariánský - *Silibum marianum*



Ostropestřec mariánský (*Silybum marianum*) je bylina, která má pozoruhodnou schopnost chránit játra. Vzhledem k tomu, že většina léků je metabolizována prostřednictvím jater, mnoho bylinkářů doporučuje silymarin všem, kteří užívají léky zatěžující játra (Castleman, 2004). Účinnou drogou jsou plody, účinné látky se nacházejí pod osemením – histamin, tyramin, silybin, Komplex účinných látek v ostropestřci mariánském je silymarin, které patří do skupiny flavanolignanů. Flavanolignany mají ochranný efekt na jaterní buněčné membrány a zároveň antioxidační efekt. Při akutní otravě např. toxiny muchomůrky zelené brání přítomnost silymarinu navázání toxinů na buněčný povrch a aktivnímu transportu dovnitř buňky. Vliv silymarinu na propustnost membrán se jeví jako primární ochranný efekt a jeho včasné podání podstatně zvyšuje šanci na přežití, ovlivňuje tvorbu žluči a její distribuci, proto se využívá při léčbě jaterních chorob a nemocí žlučníku. Při nadměrném požití jaterních jedů, např. ethanolu, paracetamolu dochází k tvorbě volných radikálů. V těchto situacích funguje účinek silymarinu jako lapač volných radikálů (Hubená, 2012).

Mechanismus účinku silymarinu spočívá zejména v jeho silném antioxidačním působení prostřednictvím kontroly enzymů jako jsou superoxid dismutáza, kataláza, glutathion peroxidáza a glutathion reduktáza. Silymarin působí i na neenzymatické antioxidační systémy, zvyšuje hladinu  $\alpha$ -tokoferolu,  $\beta$ -karotenu a askorbátu, bylo prokázáno i snížení peroxidace lipidů. Silymarin inhibuje tvorbu tumor nekrotizujícího faktoru  $\alpha$ , leukotrienů, prostaglandinů a dalších protizánětlivých látek. Možným vysvětlením jeho protizánětlivého účinku je inhibice nukleárního faktoru, který se podílí při zánětlivých procesech na růstu, dělení a přežívání buněk. Silymarin stabilizuje membrány jaterních buněk, zabraňuje tím průniku toxinů do buňky a zároveň podporuje vylučování toxinů z buňky ven. Silymarin podporuje regeneraci jater pomocí stimulace syntézy DNA prekurzorů a enzymů. V současnosti se zkoumá působení silymarinu přímo na nádorovou tkáň případně jeho využití s onkologickou léčbou, ale i je možný preventivní účinek při expozici organismu kancerogenním látkám. Při onkologické léčbě jsou některá léčiva hepatotoxická, zde se nabízí jako nejlogičtější použití silymarinu v prevenci poškození jater. U silymarinu byla prokázána inhibice několika izoenzymů cytochromu P450, může potencovat účinky onkologických léčiv (Frassová, 2017).

## 2.4.11 Olivový olej



Je produkt získaný lisováním rozdrcených plodů olivovníku (*Olea europaea*). Olivový olej uvádí již Bible a rozeznává celkem čtyři druhy olejů dle jejich funkcí. Olej ke kultickému pomazání, olej ke svícení do lamp, olej k ošetření ran a olej k jídlu. Uvádí se, že čerstvé rány a vředy se potíraly olivovým olejem. Olivový olej obsahuje zejména tri-, di- a mono- acylglyceroly, včetně volných mastných kyselin, jako jsou především palmitová, stearová, olejová, linolová, linolenová a myristová. Dále jsou zde tokoferoly, některé uhlovodíky, fenolické antioxidanty, karotenoidy, skvalen, fytosterol a chlorofyl. Jeho dermatoprotektivní účinky jsou srovnatelné s Bepanthenem a Lanolinem. Působí i preventivně během geneze aterosklerózy a zejména při prevenci mnoha civilizačních onemocnění

způsobených oxidací. Byl potvrzen i antibakteriální účinek při léčbě některých kožních onemocnění (Franc).

Olivový olej považujeme za dobrý zdroj mononenasycených tuků (obsahuje průměrně 70 % kyseliny olejové) a jen kolem 10 % omega-6 polynenasycené kyseliny linolové, v dobrém poměru jsou omega-3: omega-6 mastné kyseliny. Olivový olej obsahuje také řadu prospěšných polyfenolů (Informační centrum bezpečnost potravin, 2023).

Olivový olej a zejména extra panenský olivový olej je hlavním zdrojem tuků ve Středomořské dietě (MedDiet – Mediterranean Diet). Toto označení se používá pro stravovací vzorec, jenž upoutal pozornost lékařů a výzkumníků po celém světě. MedDiet vznikla na základě jedinečné mnohaleté souhry přírodních potravinových zdrojů a stravovacích zvyklostí lidí žijících v oblasti Středozevního moře. Základem MedDiet je respektování sezónnosti, biologické rozmanitosti a odrůd potravin, upřednostňování místních a čerstvých produktů. V průběhu let se objevilo velké množství důkazů, které potvrzují zdravotní přínos MedDiet pro kardiovaskulární onemocnění, diabetes 2. typu, metabolický syndrom, obezitu a rakovinu. MedDiet tvoří především zelenina, ovoce, ořechy, ryby, olivový olej a luštěniny.

Dieta obsahuje bioaktivní živiny, které působí v ochranně proti degeneraci buněk a proliferaci nádorových buněk. Klíčovými molekulami zodpovědnými za ochranný účinek jsou polyfenoly olivového oleje. Hydroxytyrosol a jeho mateřská sloučenina oleuropein jsou široce studovány vzhledem k jejich protizánětlivým, antioxidačním, chemopreventivním a proapoptotickým účinkům. V nedávné době poskytly důkazy o protirakovinných vlastnostech i další polyfenoly olivového oleje, jako je oleokantal. Oleokantal přispívá k inhibici aktivity cyklooxygenázy 1 a 2, klíčových enzymů, které řídí zánětlivý proces, a také brání lipopolysacharidy zprostředkované regulaci prozánětlivých faktorů, jako jsou IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ . Omega-3 PUFA jsou hojně zastoupeny v MedDiet a poskytují protizánětlivý a imunomodulační účinek. U pacientů trpících chronickou lymfocytární leukémií (CLL) jsou popisovány příznivé účinky dvou hlavních složek extra panenského olivového oleje: oleokanthalu a oleaceinu. Účinnost těchto složek při zlepšení CLL potvrzuje také příznivou roli olivového oleje, hlavní složky MedDiet, na prevenci rakoviny (Finicelli, 2022).

## 2.4.12 Shrnutí

V potravinách se nachází mnoho zajímavých účinných látek. Například červená řepa obsahuje betain, který se účastní při remethylaci homocysteinu a v poslední době se zkoumá především pro využití při inhibici proliferace a angiogeneze buněčných linií.

Česnek se v současnosti používá v kombinaci protinádorových léčiv s cílem vylepšit jejich farmakotoxikologický profil. Zázvor znali a používali již ve starověké Číně a dnes se zázvor studuje v souvislosti se synergií s metotrexátem, neboť zesiluje jeho účinky. Artyčok kardový byl zkoumán v souvislosti s protinádorovou aktivitou u mnohočetného myelomu. Med obsahuje účinnou látku chrysin, která vykazuje protinádorové vlastnosti. Cibule, lněné semínko, aloe vera,



sója obsahují mnoho účinných látek pro prevenci vzniku rakoviny. Ostropestřec mariánský má pozoruhodnou schopnost chránit játra a doporučuje se užívat při velkém zatížení jaterní tkáně.

Zcela jedinečnou látkou je olivový olej používaný lidmi již po tisíce let. Olivový olej je součástí středomořské diety s jejími protizánětlivými a antioxidačními vlastnostmi. MedDietou se proto již považuje nejen za pouhý stravovací režim, ale za zdravý životní styl (Finicelli, 2022).

Prokázat efekt antioxidačních látek v primární prevenci u nádorových onemocnění v intervenčních studiích s izolovaně podávanými nebo kombinovanými látkami se zatím nepodařilo. Ukazuje se, že ochranný účinek je dán přirozeným složením nebo v komplexu s jinými účinnými látkami v potravě (DACH, 2019).

## 2.5 Koření

Vonné, chuťové a barevné látky, které dělají koření kořením řadíme mezi sekundární metabolity rostlin. Je to velmi rozmanitá skupina přírodních látek s mnoha významnými farmakologickými účinky. Charakteristickými obsahovými látkami kořeninových rostlin jsou především různé silice, hořčiny, hořčičné glykosidy a třísloviny. Rostlina sama je nepotřebuje, dokáže bez nich normálně růst a rozmnožovat se. Z tohoto hlediska jsou kořeninové rostliny nejmarnivějšími druhy z celé rostlinné říše. Jejich domovem je většinou oblast kolem Středozemního moře nebo prostředí tropů. Rostou v ideálním prostředí s dostatkem světla, tepla i vzdušné vlhkosti, proto si v těchto rozmazlujících podmínkách mohou dovolit vyrábět nadbytek metabolitů, které mohou sloužit i na výrobu rostlinné „kosmetiky“, kterou si ukládají do siličných buněk. Ty jsou patrné i pouhým okem jako malé vyvýšeniny na rostlině a při zmáčknutí praskají a vystříkují vonné oleje, silice, hořčiny a třísloviny. I tady platí pravidlo, že střídme a s rozumem užívané koření je spíše lékem než jedem (Kybal, 1988).

Koření se uplatňuje jako stimulans při trávení, jako posílení tvorby žlučových kyselin nebo stimulace pankreatických enzymů, čímž může zkrátit dobu průchodu potravy trávicím ústrojím. Zajímavý je i jeho antikancerózní účinek. Problémem koření může být jeho mikrobiologická kontaminace nebo častá přítomnost plísní (Kopecká, 2016, s. 17-21).

### 2.5.1 Skořice – *Cinnamomum ceylanicum*

Skořice se jako koření získává z kůry stromu. Hlavní složkou je cinnamaldehyd, sekundární eugenol. Skořice vykazuje antibakteriální, antifugální, antivirální, antioxidační, antitumorogenní, antihypertenzní, hypolipidemický, hypocholesterolemický, hypoglykemický a gastroprotektivní účinek. Skořice má velký význam v oblasti angiogeneze. Vaskulární endoteliální růstový faktor umožňuje růst nových cév. Pokud nádor má málo živin a kyslíku, produkuje si tento faktor sám. Skořice obsahuje látku kumarin, která může způsobit krvácení, bolesti hlavy, závratě, ale může mít i mutagenní a karcinogenní účinek. Skořice pravděpodobně ovlivňuje cytochrom P450, nedoporučuje se její nadměrná konzumace při užívání antikoagulačních a antitrombocytárních léků. Dlouhodobé užívání kůry skořicovníku při experimentech u krys způsobilo výrazný pokles počtu krevních destiček (Kopecká, 2016, s. 19-39).



### 2.5.2 Nové koření - *Pimenta dioica*

Nové koření jsou sušené plody tropického stromu pimentovníku pravého. Nové koření vykazuje antipyretické, analgetické, protizánětlivé, antioxidační účinky a antikancerogenní účinky. Navíc nové koření obsahuje řadu bioaktivních látek, typu flavonoidy, katechiny a některé fenylopropanoidy. Nové koření dokáže interagovat s cytochromem P450 (Kopecká, 2016, s. 18).



### 2.5.3 Kmín - *Carum carvi*

Kmín je rostlina, z níž používáme její semena. Kmín podporuje spuštění glutathion S-transferázy, která je významná při odstraňování karcinogenních látek z těla (Kopecká, 2016, s. 18). Kmín je složkou stravy, která má silný antioxidační potenciál, hepatoprotektivní a inhibiční účinek vůči oxidačnímu stresu vyvolanému acetaminofenem. Kmín má účinky při hojení ran, ochraně jater, antioxidační, protibolestivé, antimykotické a diuretické vlastnosti. *Carum carvi* má silný potenciál inhibovat peroxidaci lipidů vyvolanou oxidačním stresem a poškození DNA in vitro. Extrakt z *Carum carvi* transformoval komplex Fe<sup>3+</sup>/ferricyanid do železitého stavu. (Mir, T.M, 2022).



### 2.5.4 Kardamom - *Elettaria cardamomum*

Kardamom se získává ze semen byliny kardamovníku obecného. Kardamom působí jako antioxidant a zvyšuje aktivitu antioxidačních enzymů v játrech a srdci. Kardamový olej v laboratorních podmínkách na myších způsobil zeslabení aktivity cytochromu P450 a naopak zvýšil aktivitu jaterní glutathion S-transferázy (Kopecká, 2016, s. 19). Hlavní účinné látky jsou  $\alpha$ -terpenyl acetát, 1,8-cineol,  $\alpha$ -terpyneol a linalool. Preklinické studie ukazují na analgetické, antiseptické, protinádorové, protizánětlivé a antioxidační vlastnosti kardamomu. In vitro bylo zjištěno, že extrakt kardamomu může bránit agregaci krevních destiček. Proto je důležitá opatrnost u pacientů užívajících antikoagulační léčbu,  $\alpha$ -terpenyl acetát je kompetitivní inhibitor cytochromu P450, mohl by ovlivnit metabolismus některých léčiv (Stýskalíková, 2022).



### 2.5.5 Hřebíček - *Eugenia caryophyllata* Thunb.

Hřebíček je sušený kalich s poupětem ze stromu hřebíčkovce kořeného. Hřebíček se jeví jako možné chemopreventivní agens, při experimentech došlo k navýšení glutathion S-transferázy a ke snížení aktivity cytochromu P450 (Kopecká, 2016, s. 19).



### 2.5.6 Šafrán – *Crocus sativus*

Šafrán je bylina připravovaná od starověku ze sušených čnělek květů šafránu setého. Jeví se jako potenciální antikancerogenní agens, inhibuje nádorovou proliferaci, zpomaluje buněčný cyklus a indukuje apoptózu u nádorových buněk. Také je uváděn jeho antidepresivní, afrodiziakální, anxiolytický a antioxidační účinek (Kopecká, 2016, s. 20).



## 2.5.7 Černý pepř - *Piper nigrum*



Černý pepř jsou sušené bobule popínavé rostliny pepřovníku černého. Černé koření obsahuje alkaloid piperin. Je významný, neboť dokáže zvýšit biologickou dostupnost některých dalších aktivních látek. Jedná se například o kurkumin, beta-karoten, selen, pyridoxin nebo koenzym Q10. Piperin má účinky zvyšující efekt ionizujícího záření na nádorové buňky. Experimenty rovněž ukazují na antimetastatické účinky piperinu (Kopecká, 2016, s. 17-18). Piperin v nízkých koncentracích působí jako lapač volných radikálů, ve vyšších koncentracích působí naopak, spouští Fentonovu reakci. Piperin vykazuje protizánětlivou aktivitu potlačením inhibice COX-1 a COX-2, snižuje exprese interleukinů-1 beta a interleukinů-6 a zvyšuje exprese interleukinu-10, snižuje nadměrnou exprese TNF. Piperin inhibuje řadu enzymů, které jsou zodpovědné za metabolizaci léčiv a řady fytochemikálií. Zvýšená biologická dostupnost účinných látek se projevuje ve spojení s piperinem například u barbiturátů, kurkuminu, kvercertinu, resveratrolu, koenzymu Q10, selenu, pyridoxinu, beta-karotenu a dalších (Hujová, 2022).

## 2.5.8 Oregáno – *Origanum vulgare L.*



Oregáno je aromatické koření, které se skvěle hodí pro ochucení pokrmů středomořské a mexické kuchyně. Oregáno má antibakteriální účinky a vysokou antioxidační aktivitu. Antibakteriální působení je spojováno s obsahem těkavých silic thymolu a karvakrolu, které inhibují růst bakterií *Pseudomonas aeruginosa* a *Staphylococcus aureus*. Oregáno také obsahuje řadu fytonutrientů, které jsou schopné ochránit buněčné struktury v těle před poškozením kyslíkovými radikály a působí jako účinné antioxidanty. Oregáno vykazuje 42krát vyšší antioxidační aktivitu jablko, 30krát vyšší než brambory, 12krát vyšší než pomeranče a 4krát vyšší než borůvky (Informační centrum bezpečnost potravin, 2023).

Oregano obsahuje také fenolické sloučeniny, zejména flavonoidy, které jsou spojovány s mnoha bioaktivitami vůči některým onemocněním. Existují také údaje uvádějící antimutagenní a antikarcinogenní účinky oregana, které tak představuje alternativu pro potenciální prevenci anebo léčbu rakoviny (Kubatka, 2017).

## 2.5.9 Shrnutí

O koření jako potenciálním doplňku stravy při léčbě hematoonkologických onemocnění jsem našla poměrně málo informací. Positivní účinky vidíme u oregana, černého pepře a šafránu. Většina koření interaguje s cytochromem P450 a snižují jeho aktivitu, na což se musí při léčbě brát ohled. Při používání koření jako koření se pacienti nemusí obávat zvýšeného účinku a klidně si mohou dovolit použít koření dle své chuti.

## 2.6 Nápoje

Z archeologických nálezů vyplývá, že se léčivé byliny používaly již v paleolitu, tedy před téměř 60 tisíci lety. Ve starověkém Egyptě jsou byliny zmiňovány v egyptských lékařských papýrech a zobrazovány na hrobových malbách. Ze starověkého Egypta pochází například Ebersův papýrus z doby kolem roku 1550 př. n. l., který zahrnuje více než 700 sloučenin převážně rostlinného původu. Z Řecka známe encyklopedii *Historia Plantarum* od Theofrasta z Eresu (žil ve 4. století př. n. l.), dále následuje se svým herbářem Diokles z Karystu (žil v polovině 3. století př. n. l.) a původně řecky psaný spis *De Materia Medica* autora Pedania Dioscorida (asi 40-90 n. l.), jehož léčebné využití přetrvalo po staletí až do roku 1600.

Semena, která mohla být používána k léčebným účelům, byla nalezena v archeologických nálezech z doby bronzové v Číně z období dynastie Šang (asi 1600-1046 př. n. l.). Více než sto z 224 složek uvedených ve starověkém čínském lékařském textu *Huangdi Neijing* jsou bylinné prostředky. Byliny byly hojně využívány také v tradiční indické medicíně, kde však hlavní léčbou nemoci byla dieta. V dnešní době hraje bylinná medicína významnou roli při léčbě rakoviny a tím snižuje její vedlejší nepříjemné účinky (Patial, 2023).

### 2.6.1 Černá káva

DDD je pití 2 – 5 šálků kávy

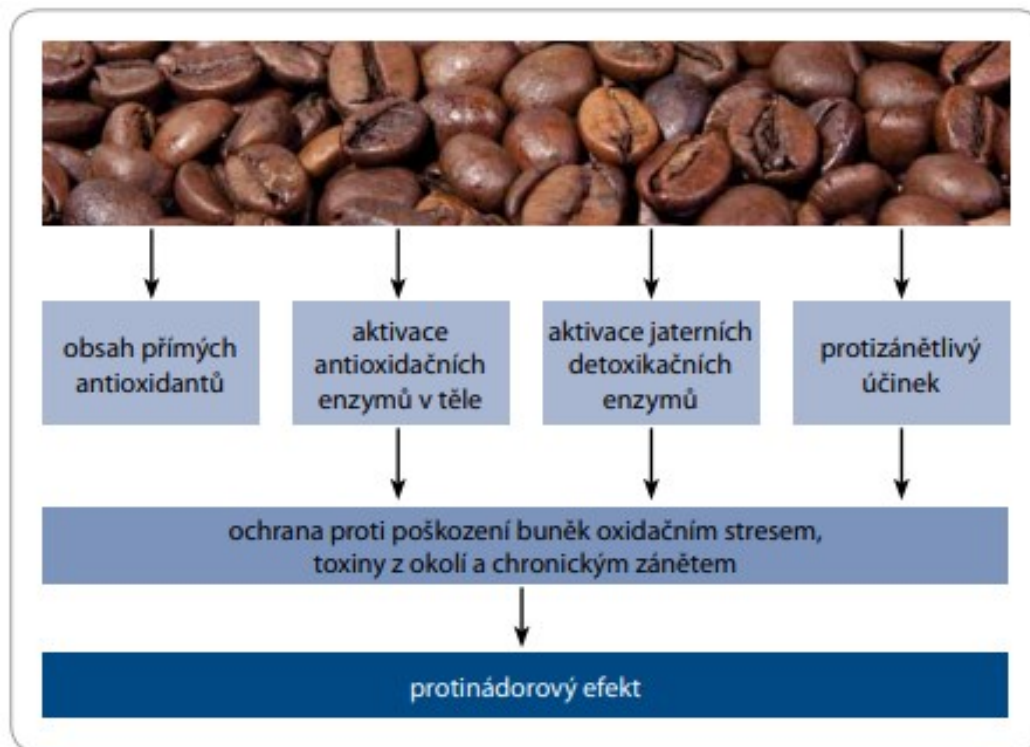
Kávovníky (*Coffea*) jsou stálezelené keře nebo stromy, dnes známe asi 100 různých druhů kávovníků, které pochází především z Afriky, Madagaskaru a Maskarénských ostrovů (Kávovník, 2022). První zmínky pochází z Jemenu z období před více než tisíci lety. Jako možné vedlejší účinky kávy můžeme zmínit podráždění žaludku, tachykardie, hypertenze, hyperlipidemie, předrážděnost, úzkost a nespavost, ale ty jsou spojeny spíše s nadměrnou konzumací kávy ještě v kombinaci s dalšími faktory, jako jsou kouření, nižší pohybová aktivita a nezdravá strava. Káva obsahuje mnoho cenných látek, mezi nejznámější patří kofein, alkaloid trigonelin, kyselina kávová, ferulová, p-kumarová, kyselina chlorogenová a kafestrol a kahweol. Během pražení kávy vznikají melanoidiny jako komplexy cukrů, aminokyselin a kyseliny chlorogenové díky Maillardově reakci. Instantní káva nebo káva filtrovaná přes papírový filtr už neobsahuje téměř žádné účinné dipertyny (kafestrol a kahweol) (Neuwirthová, Jana, et al., 2017).

U kávy byl popsán protinádorový účinek a ochranný účinek pro cévy a zmiňuje se i role kávy v prevenci diabetu. Je prokázáno, že diterpeny obsažené v kávě výrazně snižují riziko řady nádorů. Káva brání působení kancerogenů, například nitrosaminů, aflatoxinů, dimethyldrazinů, neboť stimuluje tvorbu glutathionu a N-acetyltransferázy v játrech. Kofein sám působí mírně psychostimulačně a má vliv na svalový a srdeční výkon (Zlatohlávek, 2019, s. 423).

U konzumace kávy byla vysledována spojitost se snížením rizika vzniku různých onemocnění včetně ochrany před DNA poškozením a některými druhy zhoubných nádorů. Bylo nalezeno několik mechanismů protirakovinného působení, a to zejména ochrana před oxidačním stresem, indukce detoxikačních jaterních enzymů a protizánětlivý efekt. Jako účinná látka v kávě

se považuje kyselina chlorogenová. Významně se antioxidační potenciál kávy zvyšuje procesem pražení, neboť vede ke tvorbě melanoidinů, které mají právě antioxidační a protizánětlivý účinek.

Obrázek 3: Protinádorový efekt kávy jako multifaktoriální proces (Neuwirthová, 2017).



Ve studiích byla u kávy prokázána aktivace apoptózy, potlačení růstu i metastázování nádorových buněk a inhibice angiogeneze. Káva má schopnost povzbudit náš vlastní antioxidační enzymový systém. Při konzumaci kávy 600 ml kávy denně 5 dnů po sobě byl pozorován viditelný pokles oxidovaných forem purinů a pyrimidinů a snížená citlivost k ROS v periferních lymfocytech a zároveň bylo pozorováno zvýšení aktivity SOD (superoxiddismutázy) o 38 %. Italská studie o antioxidačním působení kávy popisuje u konzumentů kávy zvýšení sérového glutathionu o 16 %. Bylo zjištěno, že káva bez kofeinu a ani káva s mlékem nesnižují antioxidační účinky kávy. Během metastázování nádorové buňky produkují speciální enzymy matrixové metaloproteinázy, které narušují membrány buněk v okolí. Kyselina kávová dokáže tlumit tento nádorový růst. Kahweol v kávě dokáže utlumit vznik adhezních molekul nutných při metastázování buněk. Konzumace kávy snižuje agregaci krevních destiček. Dle velké srovnávací metaanalýzy pravidelných konzumentů kávy proti nekonzumentům kávy, studie zjistila nižší výskyt karcinomů o 3 % u pravidelných konzumentů kávy (Neuwirthová, Jana, et al., 2017).

## 2.6.2 Zelený čaj – *Camellia sinensis*



Zelený čaj se získává z čajovníku, avšak neprochází procesem fermentace, takže při produkci nedochází k žádným chemickým změnám. Zelený čaj je jednou z významných rostlinných látek, jedná se specifickou kombinací katechinů a kofeinu. Zmiňují se jeho antioxidační a antiaterogenní vlivy.

Produkty s obsahem zeleného čaje se prakticky nedá předávkovat, jedná se o bezpečný a významný potravinový doplněk (Zlatohlávek, 2019, s. 423).

Čaj obsahuje více než 700 různých sloučenin, z nichž mnohé již byly známy pro svou schopnost bojovat proti nemocem. Mezi tyto sloučeniny patří polysacharidy, flavonoidy, některé vitaminy a aminokyseliny. Zjistilo se, že všechny druhy čaje, včetně zeleného, bílého, černého a oolong, obsahují vysoké množství antioxidantů, které jsou silnými látkami proti stárnutí a v boji proti nádorovým onemocněním (Patil, 2023). K nejhojněji zastoupeným polyfenolům zeleného čaje patří epigalokatechin-3-galát (EGCG). Četné studie prokázaly příznivý vliv EGCG na potlačení vzniku a progresu nádorových onemocnění, včetně chronické lymfatické leukemie, indolentních B-neHodgkinských lymfomů, karcinomu prsu a kolorektálního karcinomu. EGCG také vykazuje významný synergistický účinek s mnoha konvenčními a experimentálními látkami (Klener, 2013).

## 2.6.3 Shrnutí

Do Evropy byla káva přivezena v 17. století benátskými obchodníky, první kavárny začaly vznikat až na konci 17 století. Káva je oblíbený nápoj i u současné populace a její spotřeba je vysoká. Vzhledem k jejím protinádorovým a ochranným účinkům její konzumaci jen doporučují, samozřejmě stále platí, vybírat si kvalitní kávu a hlídat si množství vypité kávy. Obecná doporučení hovoří o konzumaci 2–5 šálků kávy denně.

Čaj se pije již několik tisíc let, ale do Evropy se také dostal až před několika sty lety. Konzumace čaje se těší velké oblibě. Zelený čaj navíc neprochází žádnými chemickými změnami při produkci, tudíž obsahuje vysoké množství důležitých antioxidantů.

## 2.7 Houby

Používání hub k léčbě rakoviny je již dlouho známo z území dnešní Číny, Koree a Japonska. Již v roce 1957 byla zjištěna protirakovinná aktivita z výluhu plodnic hříbu obecného. V současnosti je pozornost směřována spíše na dřevokazné houby. Účinné protirakovinné látky z hub stimulují imunitní systém k potlačení nádoru. Jedná se o ve vodě rozpustné polysacharidy betaglуканы. Kromě betaglуканů jsou v houbách další látky s karcinostatickou aktivitou, jako chitin, pektinové látky a hemicelulózy, které tvoří obvykle buněčnou stěnu hub, tedy dietetická vláknina, která zachycuje v trávenině jedovaté a karcinogenní látky a urychluje jejich vylučování z těla. V Japonsku jsou z betaglуканů vyvinuty léky (Lepšová, 2005, s. 41-43).

### 2.7.1 Hlíva ústříčná - *Pleurotus ostreatus*

Hlíva je houba, která v přírodě roste většinou na dřevě živých nebo mrtvých stromů, uvádí se asi 50 druhů po celém světě, nejčastější je hlíva ústříčná, která je jedlá a komerčně využívaná. Roste na dřevě, které rozkládá a způsobuje bílé tlení dřeva. Velkou zvláštností u ní je to, že ke své výživě používá i doplňkový zdroj dusíku, který si uloví. Ve stromě, kde je podhoubí hlívy žijí také háďátka. Podhoubí hlívy vylučuje jedovaté kapky látky, které háďátko znehybní a hlíva ho proroste a stráví a získá tak důležitý zdroj dusíku. Hlívy se v živném substrátu setkávají s podhoubím jiných druhů hub, kvasinek a bakteriemi a soupeří s nimi o živiny. Jde o boj a jako bojová chemická látka se používají antibiotika, která protivníka dokáží vyřadit z boje. Některé druhy hlív tyto látky produkují. Plodnice hlívy je tvořena jednoduchými pletivy. Plodnice obsahuje 85–95 % vody, chitin, složité cukry a bílkoviny. Chitin je pro člověka téměř nestravitelný, ale představuje vlákninu, která na sebe může pevně vázat kovy. V Japonsku izolovali z hlívy látku lektin, který měl dobré účinky při pokusech s myšmi na potlačení vývoje určitých typů nádorů. Na Slovensku se podařilo izolovat z hlívy látku pleuran, která patří do beta-1-3 glukanů a posiluje imunitní systém, zachycuje volné radikály a má protirakovinné účinky. Glukany jsou polysacharidy objevené v různých přírodních materiálech rostlinného a houbového původu, jejich základem jsou jednotky glukózy, které jsou navzájem rozmanitě vázány a různě prostorově uspořádány. Pozitivní účinek mělo i přidávání 10% celulózy do potravy, pleuran ovlivnil aktivitu několika antioxidačních enzymů v játrech. (Lepšová, 2005, s. 13-48).



Léčebné, preventivní a harmonizující účinky hub byly známy už v Číně a v Japonsku. Hlíva se tradičně používala k posílení cévního systému, uvolnění kloubů a napětí ve svalech. Dnes se hlíva používá ke snižování hladiny cholesterolu (účinná látka levastacin), při aterosklerotických změnách, jako prevence proti ukládání tukových částic v jaterní tkáni, u cukrovky, při redukci váhy a při rakovině (účinná látka betaglукан pleuran). Působení beta glukanů spočívá především v tom, že stimulují makrofágy, které pohlcují v těle všechny škodlivé buňky včetně rakovinných. Z jiných dřevokazných hub byly houbové beta-1,3 glukany izolovány také z houževnatce, klanolistky a dalších. Jednotlivé glukany se liší glykosidickými vazbami, ale všechny mají protirakovinné účinky (Lepšová, 2001).



## 2.7.2 Houževnatec jedlý - SHIITAKE

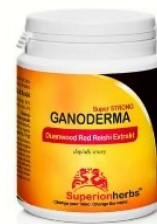
Houževnatec jedlý (shiitake) je dosud nejvíce prozkoumán, co se týče protirakovinných látek. Z houževnatce se používají dva různé výluhy, lentinus edodes mycelium (LEM) a lentinan (významný glukan). Lentinan je výluh z buněčné stěny plodnic a mycelia, jedná se o čistý vysokomolekulární polysacharid a obsahuje pouze jednotky glukózy, neobsahuje žádné bílkoviny, žádný dusík, fosfor, síru kromě uhlíku, kyslíku a vodíku. Lentinan aktivuje B a T lymfocyty, makrofágy a NK buňky, čímž zvyšuje obranyschopnost a podporuje procesy hojení ran. LEM je výluh z napěstovaného mycelia, hlavní složkou je komplex heteroglukanů vázaných na bílkovinu.



Dále se LEM izolují jiné aktivní polysacharidy a jejich komplexy s bílkovinami a ve vodě rozpustné ligniny. Výluhy beta glukanů z plodnice se používají při podpůrné léčbě během radiční terapie a chemoterapie určitých typů rakoviny a snižují vedlejší účinky této léčby a prodlužují dobu přežití pacientů. Houba obsahuje antioxidanty, které zabraňují působení volných radikálů. V Japonsku bylo prokázáno již v 70. letech, že houževnatec stimuluje produkci interferonů v těle, které zvyšují imunitu vůči virovým onemocněním. Enzym asparagináza obsažený v houbě je využíván při léčbě některých typů dětské leukémie (Lepšová, 2005, s. 48-50).

## 2.7.3 Lesklokorka lesklá – Reishi (*Ganoderma lucidum*)

Lesklokorka lesklá má botanický název *Ganoderma lucidum*, v Japonsku je známá také pod názvem reishi nebo mane-take. Má protirakovinné, protizánětlivé, protibakteriální a protivirové účinky. V Asii jí nazývají „houbou nesmrtelnosti“. Reishi v čínském lékopisu představuje výtrusný prach, který obsahuje nízký obsah vody a vysoký obsah energetických látek nutných pro růst nového mycelia. Plodnice a vypěstované mycelium obsahují mnoho farmakologicky účinných látek jako polysacharidy, alkaloidy, steroidy, bílkoviny a terpeny. Vodné výluhy z plodnic obsahují různé glukany, které mají významné imunostimulační a protirakovinné účinky a aktivují buňky imunitního systému k produkci interferonu, interleukinů a tumor necrosis faktorů (Lepšová, 2004, s. 51).



Zajímavá je bílkovina Ling-Zhi-8 izolovaná z *ganodermy lucidum*, která připomíná imunoglobuliny. Reishi obsahuje velké množství germánia (organické germánium působí při vylučování těžkých kovů a jedů z těla), jenž ve spojení s polysacharidy dodává tělu schopnost boje s rakovinou a zvyšuje schopnost červených krvinek vázat kyslík. Také prý podporuje tvorbu NK buněk (propagační materiál Pharmacoepa CZ s.r.o.).

## 2.7.4 Outkovka pestrá – *Coriolus (Trametes versicolor)*

Outkovka je pestrá a nádherně vybarvená pruhovaná chorošovitá houba. Roste v listnatých lesích na odumřelých stromech či pařezech dubů a buků i u nás (Golasovská, 2020, 427-428). Obsahuje krestin, betaglukan, který je v těle účinný po navázání na bílkovinu. *Coriolus* je nazýván také trávou říše nebes. Číňané jej používali pro jeho vitalizující účinky na tělo i mysl. Tradiční medicína ho zařazuje při léčbě nádorových onemocnění. Je totiž asi nejsilnějším ničitelem patogenů, ať už jde o viry, bakterie, chlamydie, borelie či rakovinné buňky (Lepšová, 2004). Outkovka obsahuje také betaglukanové polysacharidy, které mají schopnost stimulovat imunitní systém a mají silné antimikrobiální, antivirové a protinádorové vlastnosti. Pomáhá při léčbě leukémie a následném doléčování chemoterapií, protože mírní nepříjemné následky léčby (Golasovská, 2020, s. 429).



## 2.7.5 Rezavec šikmý – *Chaga*

Již v 16. století byl rezavec údajně používán jako lidový lék proti rakovinným nádorům. Rezavec tvoří tvrdé nádory na bříze, plodnice chagy vznikají až v době, kdy strom odumírá. Aktivní složkou jsou triterpeny, které mají také cytostatické účinky (Semerdžieva, 1986).



Chaga posiluje imunitní systém. Technicky vzato není čaga houba, ale podhoubí. Obsahuje látky, které zvyšují počet bílých krvinek, zvyšují tedy první obrannou linii organismu. Posiluje také červené krvinky a kostní dřeň, vyrovnává hladinu krevních destiček. Považuje se za jednu z nejléčivějších a nejúčinnějších látek století. Autor knihy Léčivá síla ovoce a zeleniny doporučuje užívání chagy při autoimunitních onemocnění, u různých druhů rakoviny a proti bakteriálnímu přerůstání v tenkém střevě a při vystavení plísním (William, 2017).

## 2.7.6 Trstnatec lupenitý - *Maitake*

Tato houba se pěstuje v Číně i v USA. Ve volné přírodě již zřídka, protože parazituje na kořenech starých dubů v teplých oblastech. K aktivním látkám obsaženým v trstnatci patří především 1,3 a 1,6 betaglukany, které působí proti rakovinným nádorům a mají imunomodulační vliv (Lepšová, 2004, s. 50).



## 2.7.7 Shrnutí

Zásadními účinnými látkami v houbách jsou betaglukany. Zvýšením příjmu betaglukanů společně s chemoterapií nebo ozařováním se dosáhne velmi silného synergického účinku v boji proti nádorovým buňkám. Významná je schopnost glukanů pozitivně ovlivnit sníženou imunitu, která je vyvolávána klasickou protinádorovou terapií. Betaglukany jsou významné antioxidanty, které dokáží zachycovat volné radikály vznikající při nesprávném stravování nebo konzumaci potravin s konzervačními látkami (Koudelka, 2018).

Nejvíce komerčně je využívána hlíva ústřičná, která obsahuje účinnou látku betaglukan pleuran, který dokáže stimulovat makrofágy v lidském těle. Glukan lentinan z houževnatce aktivuje B a T lymfocyty, makrofágy a NK buňky. Lesklokorka lesklá má významné imunostimulační a protirakovinné účinky a také aktivuje imunitní systém. Betaglukanové polysacharidy z outkovky dokáží stimulovat imunitní systém a pomáhají při následném doléčování chemoterapií, protože mírní nepříjemné následky léčby. Rezavec šikmý také posiluje imunitní systém a betaglukany obsažené v trstnatci lupenitém a působí proti rakovinným nádorům.

Z hygienického hlediska je nutné v pěstovaných houbách sledovat obsah toxických kovů, hlavně kadmia, rtuti a olova. Všeobecně mají houby schopnost přijímat tyto kovy ze substrátu, ve kterém rostou. V přírodě může někdy obsah rtuti a kadmia dosáhnout závažných koncentrací například u kovohutí, v blízkosti tepelných elektráren a podél silnic. Obsah toxických látek v hlívách a dřevokazných houbách je obecně nižší (Lepšová, 2001).

### 3. Hypotéza

Tato bakalářská práce se zabývá možnými prospěšnými účinky vitamínů, minerálů a doplňků stravy, které by mohly svými účinnými látkami pozitivně ovlivnit průběh léčby nádorových onemocnění krve.

**Hypotéza této práce je, že správný výběr vitamínů nebo doplňků stravy může přispět ke zlepšení kvality života u pacientů s onemocněním krvetvorby.**

Prvním krokem byla definice výzkumného souboru pacientů. Na základě schválení mého dotazníkového šetření etickou komisí VFN jsem mohla předat dotazníky pacientům s poruchami krvetvorby, kteří navštěvují hematoonkologická centra 1. IK VFN. Dle zkušeností vedoucí práce jsme určili devět nejčastějších diagnóz onemocnění krve.

Druhým krokem bylo vytvoření seznamu všech možných suplementů, které by mohly být prospěšné při léčbě nebo které by mohly svým účinnými látkami pozitivně ovlivnit průběh léčby nádorových onemocnění krve a všechny tyto látky byly zapracovány do dotazníku.

K potvrzení hypotézy byly položeny tyto tři výzkumné otázky:

Otázka číslo 1:

**Jaké suplementy užívají pacienti s hematoonkologickými malignitami?**

Otázka číslo 2:

**Jsou některé suplementy více užívané v souvislosti s určitou hematoonkologickou diagnózou?**

Otázka číslo 3:

**Jaké je jejich subjektivní hodnocení o vlivu suplementů na jejich zdraví?**

## 4. Praktická část – dotazník

Pro zodpovězení výzkumných otázek byl vytvořen vlastní dotazník, který byl následně vyhodnocen dle částí 1- 10. Dotazník byl neintervenci a observační – viz příloha číslo 1.

Dotazník obsahuje dvě strany a věnuje se těmto deseti nejdůležitějším sledovaným oblastem:

### Část 4.1 Diagnóza

se věnuje diagnózám a zjišťuje jejich četnost.

### Část 4.2 Osobní informace

shrnuje osobní informace pacientů jako je pohlaví, věk, výška a hmotnost. Z vypočítaných průměrných údajů je dále vyhodnocen vývoj BMI před a po léčbě.

### Část 4.3 Klinické údaje

se věnuje klinickým údajům, jako je druh a doba léčby. Také sem byla zařazeny otázky: „Od kdy užíváte vitamíny a potravinové doplňky?“ s možností odpovědí, jestli již před onemocněním nebo až po léčbě a „Jak dlouho je užíváte?“. Samostatnou část tvoří také otázka, jak respondenti hodnotí vliv potravinových doplňků na jejich zdraví.

### Část 4.4 Užívání suplementů

se již dostává k informaci o užívání všech sledovaných suplementů.

### Část 4.5 Stravovací zvyklosti

popisuje stravovací zvyklosti pacientů před a po onemocnění.

### Část 4.6 Chut'ové preference

část posuzuje změny chuťových preferencí před a po onemocnění.

### Část 4.7 Konzumace alkoholu

se zabývá konzumací alkoholu v porovnání před a po onemocnění.

### Část 4.8 Trávicí obtíže

část monitoruje změny trávicích obtíží v porovnání před a po onemocnění.

### Část 4.9 Diety

sleduje dodržování speciálních diet před a po onemocnění.

### Část 4.10 Životní styl

se věnuje srovnání životního stylu před a po onemocnění.

## 4.1 Diagnóza

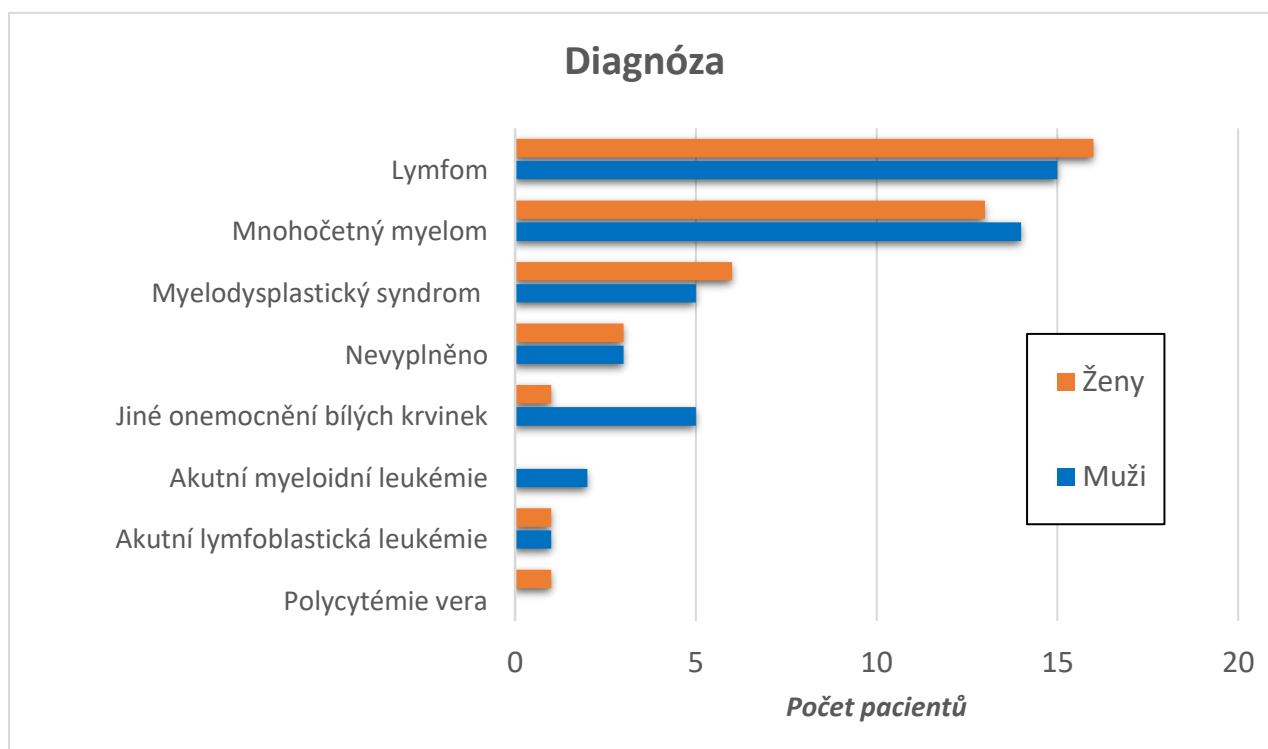
Dotazníkové akce se celkem zúčastnilo 96 pacientů. Na tomto místě bych ještě jednou ráda poděkovala všem zúčastněným respondentům za jejich čas a ochotu vyplnit tento dotazník.

Nejčastějším onemocněním krve tvorby u našich respondentů je lymfom se 36 % a hned za ním se objevuje mnohočetný myelom s četností 31 %. Myelodysplastický syndrom je zastoupen 13 %. Ostatní sledované diagnózy u našich pacientů měly menší četnost. Dále jsou tyto tři nejčastější diagnózy analyzovány podrobněji, jsou rozděleny do skupin dle pohlaví a věkových kategorií po 10 letech.

Tabulka 1: Rozdělení onemocnění dle diagnóz a pohlaví

Diagnóza	%	Celkem	Muži	Ženy
<b>Lymfom</b>	<b>36%</b>	31	15	16
<b>Mnohočetný myelom</b>	<b>31%</b>	27	14	13
<b>Myelodysplastický syndrom</b>	<b>13%</b>	11	5	6
Jiné onemocnění bílých krvinek	7%	6	5	1
Akutní lymfoblastická leukémie	2%	2	1	1
Akutní myeloidní leukémie	2%	2	2	0
Polycytémie vera	1%	1	0	1
Anémie	0%	0	0	0
Porucha srážlivosti krve	0%	0	0	0
Nevyplněno	7%	6	3	3

Graf č. 1: Rozdělení onemocnění dle diagnóz a pohlaví



### 4.1.1 Diagnóza lymfom

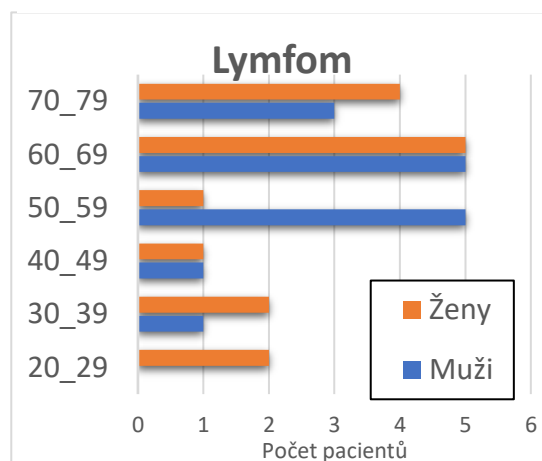
Lymfom je nejčastější diagnóza u hematoonkologických pacientů. Onemocnění se objevuje dle klinických údajů mezi 15. - 30. rokem věku života převážně u mužů a poté po 50. roce života (Vokurka, 2018, s. 160-161). V naší sledované skupině pacientů toto zcela neplatí, celková četnost onemocnění je více u žen, a dokonce i v mladším věku.

Tabulka 2: Věkové rozdělení u diagnózy lymfom

Diagnóza	Celkem	Muži	Ženy
Lymfom	31	15	16

Věková kategorie v letech	Celkem	Muži	Ženy
20_29	2	0	2
30_39	3	1	2
40_49	2	1	1
50_59	6	5	1
60_69	10	5	5
70_79	7	3	4

Graf č. 2: Věkové rozdělení u diagnózy



### 4.1.2 Diagnóza mnohočetný myelom (MM)

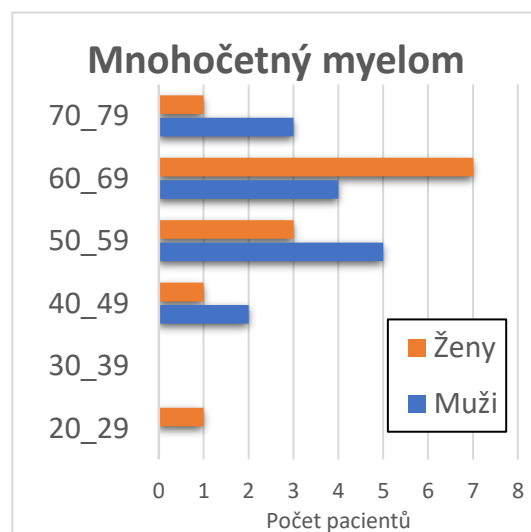
Mnohočetný myelom je druhá nejčastější diagnóza ze sledovaných onemocnění. V naší skupině pacientů je největší četnost onemocnění po 50. roce života.

Tabulka 3: Věkové rozdělení u diagnózy MM

Diagnóza	Celkem	Muži	Ženy
MM	27	14	13

Věková kategorie v letech	Celkem	Muži	Ženy
20_29	1	0	1
30_39	0	0	0
40_49	2	2	1
50_59	8	5	3
60_69	11	4	7
70_79	4	3	1

Graf č. 3: Věkové rozdělení u diagnózy MM



### 4.1.3 Diagnóza myelodysplastický syndrom (MDS)

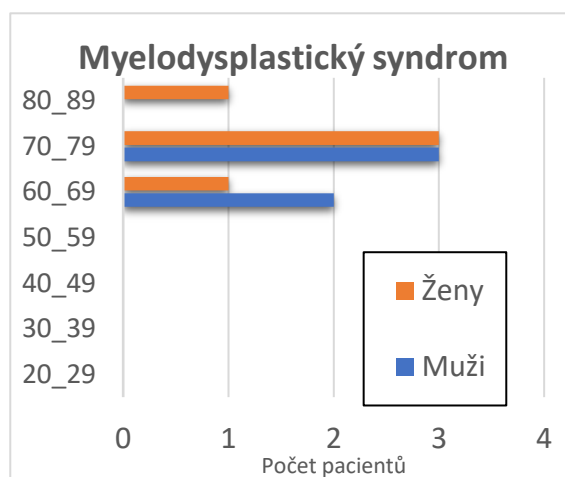
Myelodysplastický syndrom je třetí nejčastější diagnóza ze sledovaných hematologických onemocnění, která se objevovala u vyplněných dotazníků. MDS charakterizujeme jako předleukemickou chorobu, která se nejčastěji objevuje u mužů ve věku 65 let. Náš malý vzorek pacientů koresponduje s udávanou věkovou kategorií, ale počty pacientů jsou vyrovnané, co se týká pohlaví.

Tabulka 4: Věkové rozdělení u diagnózy MDS

Diagnóza	Celkem	Muži	Ženy
MDS	10	5	5

Věková kategorie	Celkem	Muži	Ženy
20_29	0	0	0
30_39	0	0	0
40_49	0	0	0
50_59	0	0	0
60_69	3	2	1
70_79	6	3	3
80_89	1	0	1

Graf č. 4: Věkové rozdělení u diagnózy MDS



## 4. 2 Osobní informace

Část dotazníku nazvaná osobní informace sleduje pohlaví, věk, výšku a hmotnost pacientů.

**Osobní a zdravotní informace:**

Váš věk:.....      Vaše výška: .....cm

Vaše pohlaví:     Žena       Muž

Vaše váha nyní: .....kg

Váha před onemocněním: .....kg

Vaše optimální váha (vysněná) .....kg



\*Ilustrativní obrázek, vyňato z dotazníku pro pacienty



## 4.2.1 Pohlaví

Zastoupení mužů v našem zkoumaném vzorku je 51 % a žen je 48 %. Jeden respondent neuvedl své pohlaví.

Tabulka 5: Četnost pohlaví

Pohlaví	počet	procento
<b>Muži</b>	49	51%
<b>Ženy</b>	46	48%
<b>Celkem</b>	95*	1%

\*Jeden respondent neuvedl pohlaví

## 4.2.2 Věk

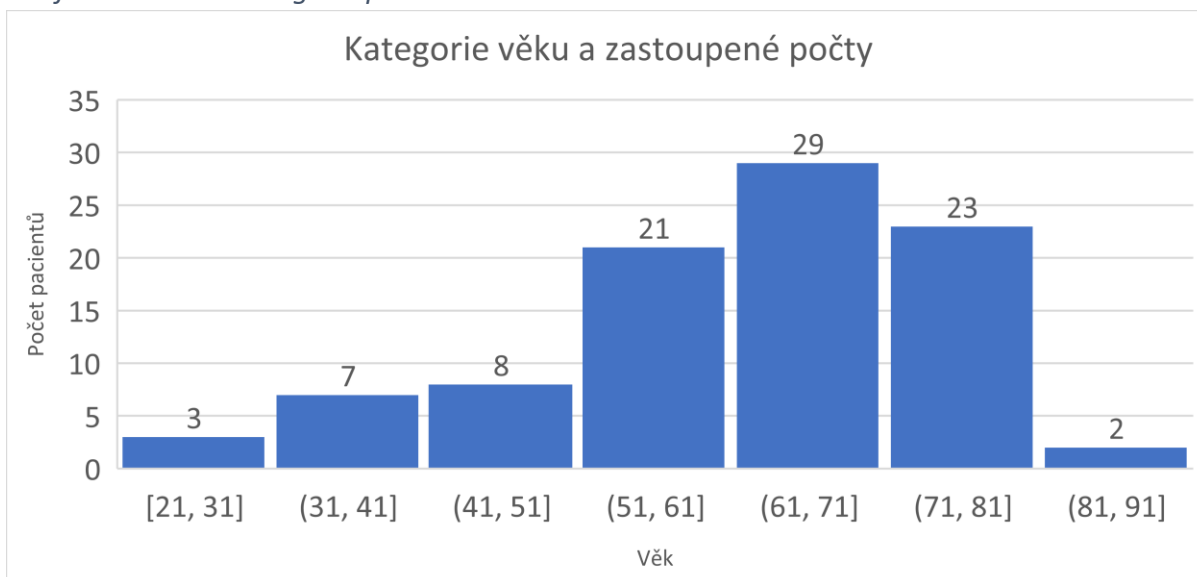
Dalším získaným údajem byl průměrný věk ve sledované skupině mužů a ve sledované skupině žen. U mužů je tento údaj 62,7 let a u žen 61,2 let. Převážná část pacientů se pohybuje ve věkové kategorii od 50 let do 80 let, v přepočtu to znamená, že v této věkové kategorii je 77 % všech pacientů.

Tabulka 6: Výpočet průměrného věku dle pohlaví

Věk	počet	Ø věk v letech
<b>Muži</b>	49	62,69
<b>Ženy</b>	46	61,16
<b>Celkem</b>	95*	62,15

\*Jeden respondent neuvedl věk

Graf č. 5: Věkové kategorie pacientů



### 4.2.3 Výška

Tabulka 7: Výpočet průměrné výšky dle pohlaví

Výška	Počet vyplněných	Ø výška v cm
Muži	29	176,81
Ženy	37	164,31
<b>Celkem</b>	<b>66*</b>	<b>171,22</b>

\*30 respondentů nevedlo svoji výšku

### 4.2.4 Hmotnost

Tabulka 8: Výpočet průměrné hmotnosti dle pohlaví

Hmotnost v kg	Počet vyplněných	Ø váha	Ø váha před	Ø váha vysněná
Muži	48	85,75	89,75	85,04
Ženy	46	71,53	73,88	66,44
<b>Celkem</b>	<b>94*</b>	<b>78,70</b>	<b>82,00</b>	<b>75,67</b>

\*Dva respondenti nevedli údaje o svoji hmotnosti

V dotazníku byly uvedeny tři otázky týkající se hmotnosti.

- 1) první údaj hodnotil váhu současnou (hmotnost během onemocnění nebo po léčbě)
- 2) druhý uváděl váhu před onemocněním (hmotnost pacienta před onemocněním)
- 3) třetí údaj byla informace „přání“ o váze vysněné (ideální hmotnost)

Váha vysněná je cenný především z hlediska pohledu pacienta, jak je sám spokojen se svojí hmotností a jak vnímá sebe sama. U obou pohlaví dochází k úbytkům hmotnosti. Průměrně před vznikem onemocnění byla tělesná váha u mužů vyšší o 5 kg a u žen o 2,3 kg, než je jejich hmotnost v době léčby.

BMI stále představuje nejjednodušší ukazatel nadváhy a obezity, který se rovněž používá k posouzení hmotnosti ve vztahu ke zdravotním rizikům a vypočítá se jako:

$$\text{BMI} = \text{Hmotnost (kg)} / [\text{Výška (m)}]^2$$

Tabulka 9: Klasifikace tělesné hmotnosti podle BMI (zdroj: nzip.cz)

BMI	Klasifikace	Riziko komplikací obezity
< 18,5	podváha	nízké (riziko jiných chorob)
18,5-24,9	normální hmotnost	průměrné
25,0-29,9	nadváha	mírně zvýšené
30,0-34,9	obezita 1. stupně	střední
35,0-39,9	obezita 2. stupně	vysoké
≥ 40	obezita 3. stupně	velmi vysoké

## 4.2.5 Vyhodnocení BMI indexu

### Hodnocení vývoje BMI vypočítané z hodnot průměrného pacienta (muž)



**Muž**

**62,7 let**

**176,8 cm**

Nyní váží 85 kg

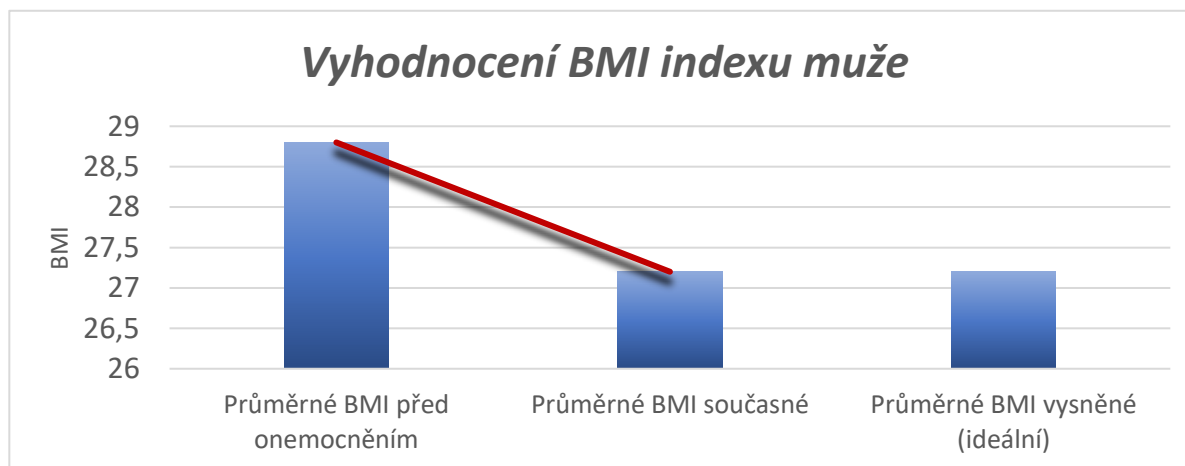
Před onemocněním vážil 90 kg

Vysněná váha je 85 kg

Tabulka 10: Hodnocení vývoje BMI u průměrného pacienta muže

Popis	BMI	Hodnocení
<b>Průměrné BMI současné:</b>	27,2	mírná nadváha
<b>Průměrné BMI před onemocněním:</b>	28,8	nadváha
<b>Průměrné BMI vysněné (ideální):</b>	27,2	mírná nadváha

Graf č. 6: Hodnocení vývoje BMI u průměrného pacienta muže



Před onemocněním byla průměrná hmotnost pacienta – muže 89,8 kg. Během léčby došlo v průměru k váhovému úbytku 5 kg. Porovnáme-li hmotnost mužů současnou a váhu vysněnou, mohou být muži spokojeni, protože tyto dvě hmotnosti se rovnají. BMI průměrného pacienta - muže před onemocněním se pohybovalo téměř na hranici 29, což je již kvalifikováno jako nadváha. Po úbytku 5 kg se BMI snížilo na 27,2, což je pro pacienty v seniorském věku ideální BMI (mírné tukové zásoby slouží jako zdroj energie pro případné období nemoci), ačkoliv dle tabulek klasifikace tělesné hmotnosti, bychom jej vyhodnotili jako mírnou nadváhu.

## Hodnocení vývoje BMI vypočítané z hodnot průměrné pacientky (žena)



**Žena**

**61,2 let**

**164,3 cm**

Nyní váží 71,5 kg

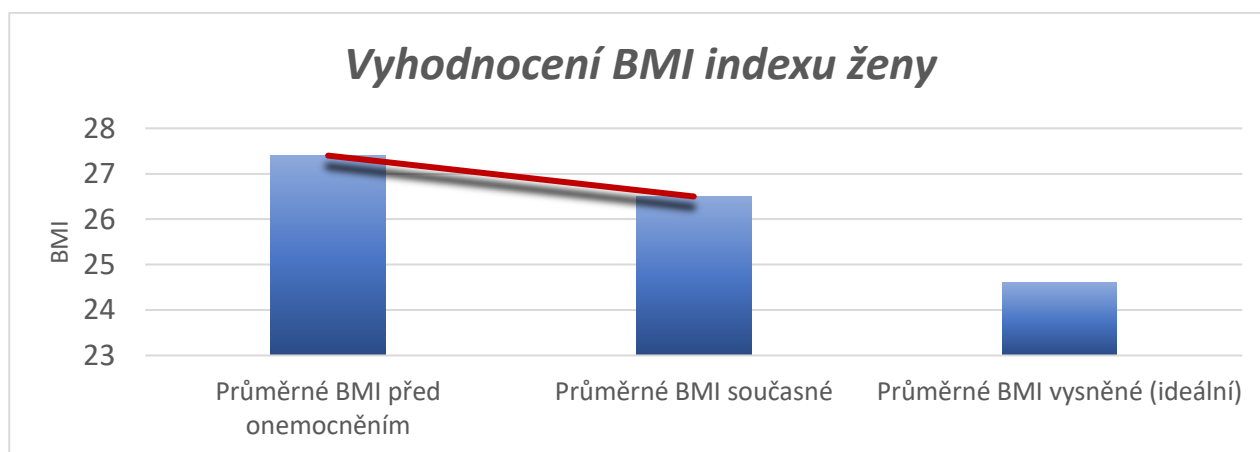
Před onemocněním vážil 73,9 kg

Vysněná váha je 66,4 kg

Tabulka 11: Hodnocení vývoje BMI u průměrné pacientky

Popis	BMI	Hodnocení
<b>Průměrné BMI současné:</b>	26,5	mírná nadváha
<b>Průměrné BMI před onemocněním:</b>	27,4	mírná nadváha
<b>Průměrné BMI vysněné (ideální):</b>	24,6	norma, horní hranice

Graf č. 7: Hodnocení vývoje BMI u průměrné pacientky



U žen je situace jiná. Před léčbou byla průměrná hmotnost téměř 74 kg, což ukazuje na BMI 27,4, hodnotíme jako mírnou nadváhu. Během léčby hmotnost klesla na 71,5 kg, čímž se dostáváme na BMI 26,5, což hodnotíme také jako mírnou nadváhu, ale vzhledem k seniorskému věku většiny pacientek, je tato hodnota BMI ideální. Vysněná váha je ale až na hodnotě 66,4 kg. Ženy jsou spokojeny se svojí váhou velice málo. Rozdíl mezi váhou vysněnou a mezi váhou před onemocněním je dokonce téměř 7,5 kg. Je pravda, že muži začínají léčbu s BMI téměř 29 a ženy začínají na čísle 27,4, tudíž začínají s vyšší nadváhou a mohou redukovat více než ženy.

## 4. 3 Klinické údaje

### 4.3.1 Druh léčby

V této otázce zaškrtnuli pacienti celkem 119 odpovědí. To znamená, že někteří podstupují postupně různé navazující druhy terapií dle potřeby nebo se léčí současně v kombinaci více druhů terapie. Nejčastějším druhem léčby je chemoterapie a za ní následuje biologická léčba. Radioterapie je nejméně používaný léčebný způsob u těchto onemocnění, pouze 3 %.

Tabulka 12: Druh léčby

Druh léčby	%	Celkem	Muži	Ženy
Chemoterapie	37%	44	25	19
Biologická léčba	27%	32	14	18
Nezaškrtnuto	24%	28	14	13
Jiná léčba	10%	12	3	9
Radioterapie	3%	3	3	0

### 4.3.2 Doba léčby

Údaje o době léčby vyplnila více než polovina respondentů. Z toho téměř třetina pacientů se léčí déle než 1 rok. Téměř polovina respondentů neoznámili ani jednu z možností, je možné, že s léčbou teprve začínají, nebo ještě nezačali.

Tabulka 13: Doba léčby

Doba léčby	%	Celkem	Muži	Ženy
Nezaškrtnuto	48%	46	23	23
déle než 1 rok	27%	26	16	10
6 - 12 měsíců	8%	8	4	4
3 – 6 měsíců	7%	7	4	4
1 – 3 měsíce	4%	4	1	3
Méně než 1 měsíc	4%	4	1	3

### 4.3.3 Užívání suplementů před a po léčby

Otázka byla formulována „Od kdy užíváte vitamíny, potravinové doplňky?“ Byly dány dvě možnosti. Jedna „již před onemocněním“ a druhá „až po onemocnění“. Před onemocněním užíval v průměru každý třetí respondent nějaký vitamín, či potravinový suplement. Po onemocnění se tato četnost snížila na 9 %.

Vzhledem k tomu, že ani jeden z respondentů, kteří vyplnili údaj, že užívali suplementy již před onemocněním, již nevyplnili údaj, že užívají suplementy po onemocnění, byla pravděpodobně tato otázka pochopena jako buď jedno nebo druhé. Správnější interpretace výsledků bude pravděpodobně, že 27 % dotázaných užívalo doplňky již před léčbou a k nim se přidalo ještě dalších 8 % pacientů, kteří suplementy začali užívat později. Nejedná se tedy o pokles, ale naopak o nárůst v užívání suplementů. V každém případě výsledné hodnoty ovlivňuje také skutečnost, že 65 % respondentů informaci nevyplnilo.

Tabulka 14: Užívání suplementů před a po léčbě

Užívání doplňků před a po léčbě	%	Počet	Muži	Ženy
<b>Nevyplněno</b>	65%	62	31	30
<b>Před onemocněním</b>	27%	26	15	11
<b>Po onemocnění</b>	8%	8	3	5

### 4.3.4 Hodnocení účinku vlivu suplementů pacienty

Vyhodnocení účinku vlivu suplementů na zdraví pacientů je ovlivněno samozřejmě subjektivní představou respondenta. Zcela jistě hraje velký vliv tzv. placebo efekt. To vidíme na druhé nejčastěji zaškrtnuté odpovědi „věřím, že pomáhají“. Třetí nejčastější zaškrtnutá varianta byla prostě „nevím“. Na prvním místě je bohužel nevyplněná odpověď, téměř u poloviny respondentů, výsledná tabulka tedy popisuje názor poloviny pacientů. Avšak spojíme-li dohromady odpovědi cítím se lépe a věřím, že pomáhají s určitě pomáhají, dostaneme skupinu pacientů s pozitivním přístupem k suplementaci, která činí již 30 %. V porovnání se 4 % skupinou, která rozhodně tvrdí, že suplementy na ně nemají žádný vliv.

Tabulka 15: Hodnocení účinku vlivu suplementů pacienty

Hodnocení vlivu vitamínů a potravinových doplňků (pacienty)	%	Celkem	Muži	Ženy
<b>Nezaškrtnuto</b>	47%	45	22	23
<b>Věřím, že pomáhají</b>	22%	21	9	12
<b>Nevím</b>	19%	18	12	6
<b>Cítím se lépe</b>	5%	5	3	2
<b>Žádný vliv</b>	4%	4	2	2
<b>Určitě pomáhají</b>	3%	3	1	2

## 4. 4 Užívání suplementů

Tento oddíl se zabývá vyhodnocení četnosti užívání vitamínů a doplňků stravy dle údajů zaznamenaných v dotazníku. Celkem bylo vyhodnocováno 96 dotazníků.

### 4.4.1 Užívání minerálů

Celkem bylo našimi respondenty vyplněno 128 odpovědí v části užívání minerálů. Někteří označili, že užívají více minerálů, někteří nic. Respondenti užívají hořčík, vápník, zinek, železo, selen a jód. Chrom a měď neužívá žádný z nich. Užívání hořčíku zaškrtnulo 28 pacientů, vápník užívá 18 dotázaných pacientů. Dvacet osm respondentů kolonku nevyplnilo, což představuje stejné % respondentů jako u užívání hořčíku. 19 respondentů odpovědělo „neužívám nic“. Deset procent respondentů užívá zinek a menší procento z nich užívá železo, selen, jód a jiné.

Tabulka 16: Užívání minerálů

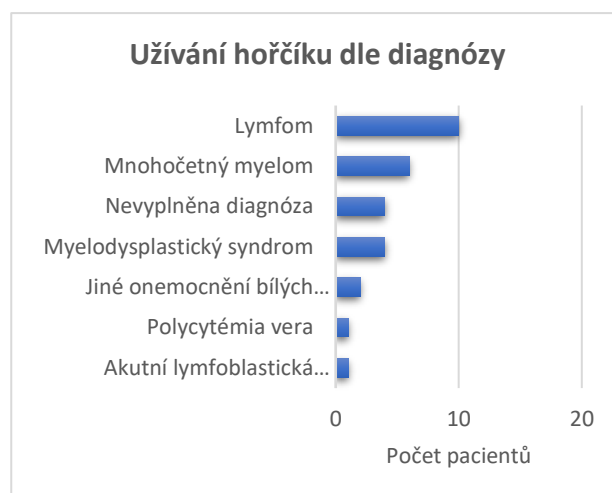
Užívání minerálů	%	Celkem	Muži	Ženy
<b>Magnezium</b>	22%	<b>28</b>	11	17
Nezaškrtnuto	22%	28	18	10
Neužívám nic	15%	19	10	9
<b>Vápník</b>	14%	<b>18</b>	7	11
Zinek	10%	13	6	7
Železo	5%	6	4	2
Selen	4%	5	5	0
Jiné	4%	5	3	2
Jód	2%	3	1	2
Multivitaminy	2%	3	0	3

Pacienti nejvíce z minerálů užívají hořčík a vápník. Tyto minerály byly analyzovány v souvislosti s hematologickými onemocněními v našem šetření. Hořčík byl jednoznačně na prvním místě u pacientů s lymfomem. Vápník byl zase nejvíce užíván pacienty při onemocnění mnohočetným myelomem. Pacienti s lymfomem a MM tvoří 67 % z našich sledovaných pacientů a také užívají nejvíce minerálů. Často užívají i kombinaci vápníku a hořčíku, pravděpodobně je jim tato suplementace doporučována lékařem vzhledem k jejich onemocnění. V teoretické části je uvedeno, že u pacientů s hematologickými malignitami může docházet k oslabení kostí a vzniku patologických zlomenin. Hořčík se společně s vápníkem podílí na správné funkci kostního metabolismu a má protitrombotické vlastnosti a může zlepšit účinnost chemoterapie (DACH, 2019).

Tabulka 17: Užívání hořčíku dle diagnóz

Užívání hořčíku dle diagnózy	Počet	%
Lymfom	10	36%
Mnohočetný myelom	6	21%
Myelodysplastický syndrom	4	14%
Nevyplněna diagnóza	4	14%
Jiné onemocnění bílých krvinek	2	7%
Akutní lymfoblastická leukémie	1	4%
Polycytémia vera	1	4%
Celkem pacientů	28	100%

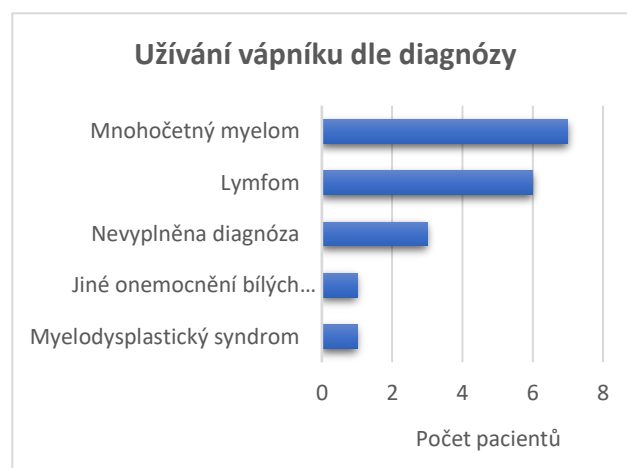
Graf č. 8: Užívání hořčíku dle diagnóz



Tabulka 18: Užívání vápníku dle diagnóz

Užívání vápníku dle diagnózy	Počet	%
Mnohočetný myelom	7	39%
Lymfom	6	33%
Myelodysplastický syndrom	1	6%
Nevyplněna diagnóza	3	16%
Jiné onemocnění bílých krvinek	1	6%
Akutní lymfoblastická leukémie	0	0%
Polycytémia vera	0	0%
Celkem pacientů	18	100%

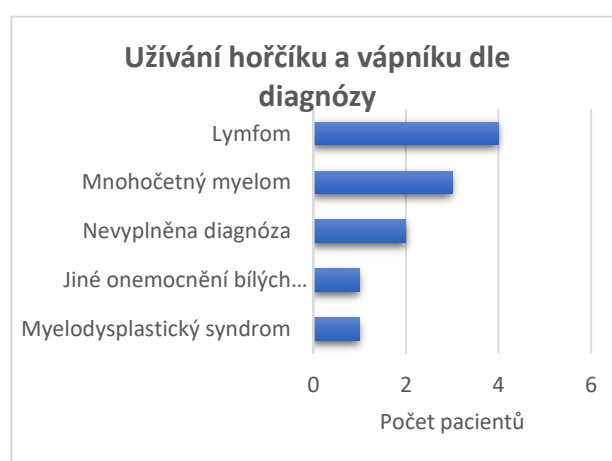
Graf č. 9: Užívání vápníku dle diagnóz



Tabulka 19: Užívání hořčíku a vápníku dle diagnóz

Užívání hořčíku a vápníku dle diagnózy	Počet	%
Lymfom	4	37%
Mnohočetný myelom	3	27%
Myelodysplastický syndrom	1	9%
Nevyplněna diagnóza	2	18%
Jiné onemocnění bílých krvinek	1	9%
Akutní lymfoblastická leukémie	0	0%
Polycytémia vera	0	0%
Celkem pacientů	11	100%

Graf č. 10: Užívání vápníku dle diagnóz





## 4.4.2 Užívání vitamínů

Celkem bylo našimi respondenty vyplněno 158 odpovědí u části užívání vitamínů. Někteří zaškrtnli, že užívají více vitamínů, někteří nic. Pacienti užívají nejvíce vitamín D a vitamín C, ostatní vitamíny se netěší takové pozornosti. Nejvyšší četnost má opět nezaškrtnutý údaj, tudíž 27 % pacientů neužívá žádný z nabízených vitamínů.

Tabulka 20. Užívání vitamínů

Užívání vitamínů	%	Celkem	Muži	Ženy
<b>Nezaškrtnuto</b>	27%	43	25	18
<b>Vitamín D</b>	<b>23%</b>	<b>37</b>	<b>15</b>	<b>22</b>
<b>Vitamín C</b>	<b>22%</b>	<b>34</b>	<b>19</b>	<b>15</b>
<b>Vitamín B2</b>	6%	10	5	5
<b>Vitamín B6</b>	4%	7	5	2
<b>Vitamín B12</b>	4%	7	4	3
<b>Multivitaminy</b>	4%	6	2	4
<b>Vitamín E</b>	3%	4	1	3
<b>Vitamín K</b>	3%	4	2	2
<b>Vitamín A</b>	2%	3	3	0
<b>Vitamín B9</b>	2%	3	2	1

Byla sestavena analýza užívání vitamínu C a vitamínu D dle diagnóz. Ukazuje se, že pacienti trpící lymfomem užívají tyto vitamíny nejvíce. Vitamíny C a D jich užívá přes 35 % pacientů s lymfomem. Toto procento již představuje významnou četnost v užívání vitamínu C a D.

Pacienti s mnohočetným myelomem užívají více vitamín D ve 24 % případů a vitamín C v 18 % případů, což představuje také významný procentní podíl.

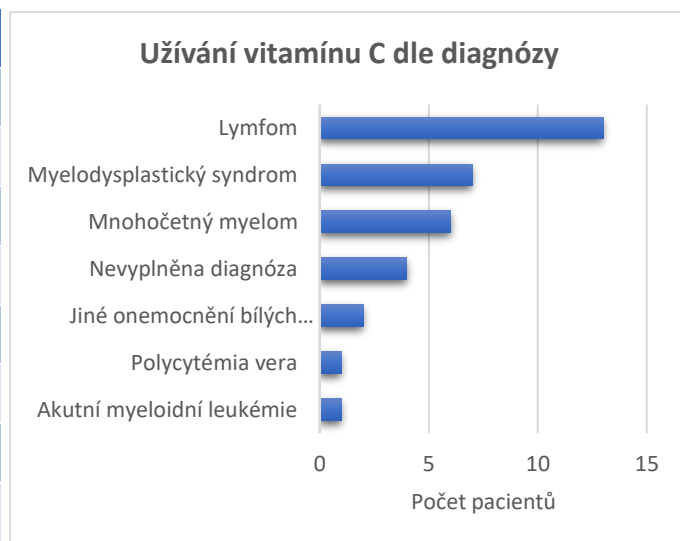
Vitamín C a D užívají také pacienti s myelodysplastickým syndromem, vitamín C užívá 21 % a vitamín D 14 % těchto pacientů.

Vitamíny C a D jsou široké veřejnosti dobře známé. Vitamín C je vitamín rozpustný ve vodě, nebezpečí předávkování tímto vitamínem je malé a jeho snášenlivost je velmi dobrá. Pacienti mají tento vitamín pravděpodobně spojen se zvýšením imunity. Vitamín D je velmi populární zvláště v poslední době, neboť se ukazuje, že deficitem tohoto vitamínu trpí většina populace u nás. Informací o důležitosti vitamínů je v povědomí veřejnosti dost a veřejnost pravděpodobně vnímá vitamín D jako pomocníka pro dobré kosti a na posílení imunity.

Tabulka 21. Užívání vitamínů C dle diagnóz

Užívání vitamínu C dle diagnózy	Počet	%
<b>Lymfom</b>	<b>13</b>	<b>38%</b>
Mnohočetný myelom	6	18%
Myelodysplastický syndrom	7	21%
Nevyplněna diagnóza	4	12%
Jiné onemocnění bílých krvinek	2	6%
Akutní myeloidní leukémie	1	3%
Polycytémia vera	1	3%
Celkem pacientů	34	100%

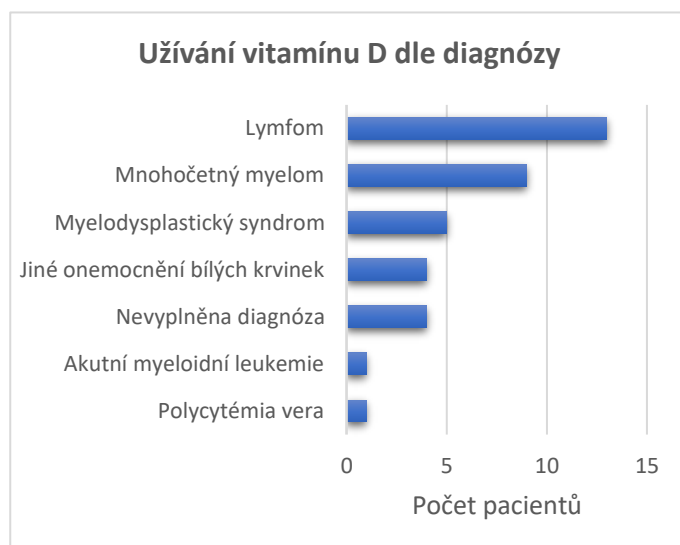
Graf č. 11: Užívání vitamínu C dle diagnóz



Tabulka 22: Užívání vitamínů D dle diagnóz

Užívání vitamínu D dle diagnózy	Počet	%
Lymfom	13	35%
Mnohočetný myelom	9	24%
Myelodysplastický syndrom	5	14%
Nevyplněna diagnóza	4	11%
Jiné onemocnění bílých krvinek	4	11%
Polycytémia vera	1	3%
Akutní myeloidní leukemie	1	3%
Akutní lymfoblastická leukémie	0	0%
Celkem pacientů	37	100%

Graf č. 12: Užívání vitamínu D dle diagnóz



### 4.4.3 Užívání potravinových doplňků

Celkem respondenti zaškrtnli této sekci 89 údajů, což je velmi málo na tak rozsáhlou sekci potravinových doplňků. Zde se právě ukázalo, že pacienti v hematoonkologických ordinacích nehledají pomocné suplementy při léčbě ani se příliš o tuto problematiku nezajímají. Ani jeden z respondentů neoznačil potravinový doplněk jako je kvercetin, betaglukan, chrysin, vilcacora, serenoa, vitánie, sulforafan, lycopene, resveratrol, amygdalin, melatonin a indol 3 – carbinol.

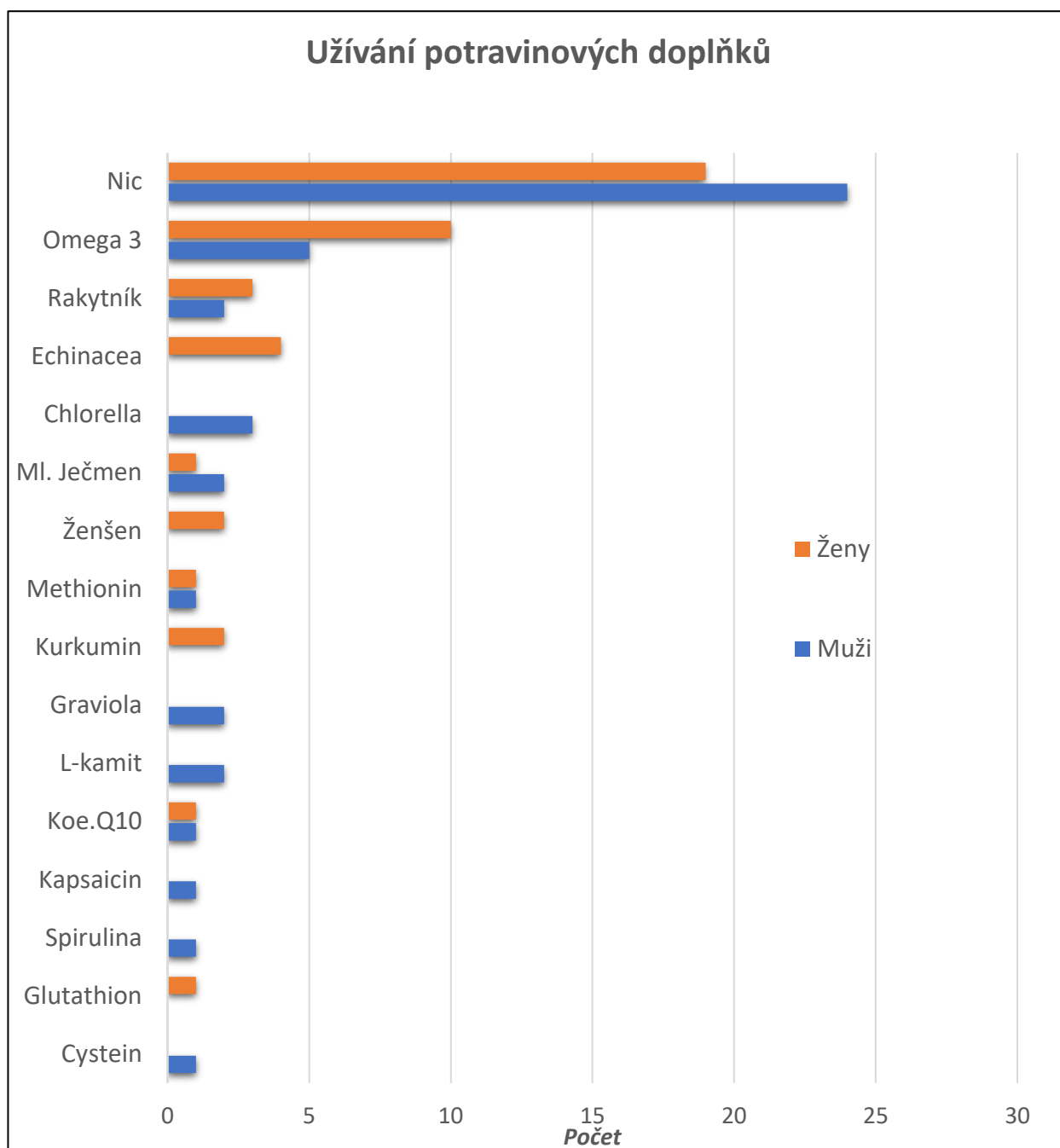
Tabulka 23: Užívání potravinových doplňků dle diagnóz

Užívání potravinových doplňků	%	Celkem	Muži	Ženy
Neužívám	48%	43	24	19
Omega 3 - MK	17%	15	5	10
Rakytník	6%	5	2	3
Echinacea	4%	4	0	4
Mladý ječmen	3%	3	2	1
Chlorella	3%	3	3	0
Koenzym Q10	2%	2	1	1
L-karnitin	2%	2	2	0
Graviola	2%	2	2	0
Kurkumin	2%	2	0	2
Methionin	2%	2	1	1
Ženšen	2%	2	0	2
Cystein	1%	1	1	0
Glutathion	1%	1	0	1
Spirulina	1%	1	1	0
Kapsaicin	1%	1	1	0

V dotazníku bylo nabídnuto 27 suplementů včetně položky „neužívám nic“. Položka „Neužívám nic“ byla zaškrtnuta 43 x a stojí jednoznačně na prvním místě se 48 % zastoupením. Velmi významnou četnost získala omega-3 mastná kyselina, označilo ji 15 respondentů (10 žen a 5 mužů), což představuje 17 % zastoupení. Ostatní suplementy jsou rakytník a echinacea, které jsou pravděpodobně mezi pacienty známy jako přípravky podporující imunitu. Poměrně populární jsou také zelené potraviny (mladý ječmen, chlorella, spirulina), které jsou v laickou veřejností vnímány jako superpotraviny bohaté na minerály. Ostatní potravinové doplňky pacienti neznali. Vzhledem k tomu, že převážná většina respondentů je v seniorském věku a pro účely této práce byly použity odborné názvy suplementů, většinou se s těmito přípravky nesešli.

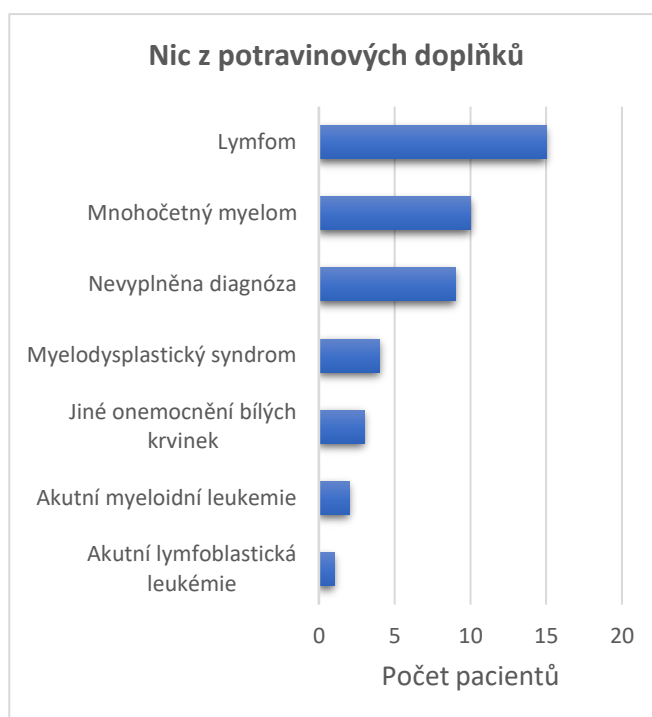
Z výsledných hodnot vyplývá, že při léčbě hematologických pacientů se k tradiční léčbě léky nepoužívají jako doplňující prvky jiné potravinové doplňky. Asi jediným doplňkem z této kategorie, který je široké veřejnosti znám, je omega-3. Zajímavé je i porovnání užívání potravinových doplňků muži versus ženy. Muži více uvedli možnost neužívám nic. Ženy užívají omega-3, echinaceu, rakytník, ženšen a kurkumin. Muži naopak preferují zelené potraviny, graviolu a L-karnitin.

Graf č. 13: Užívání potravinových doplňků



Tabulka 24: Neužívání potravinových doplňků dle diagnóz Graf č. 14: Nic z potravinových doplňků

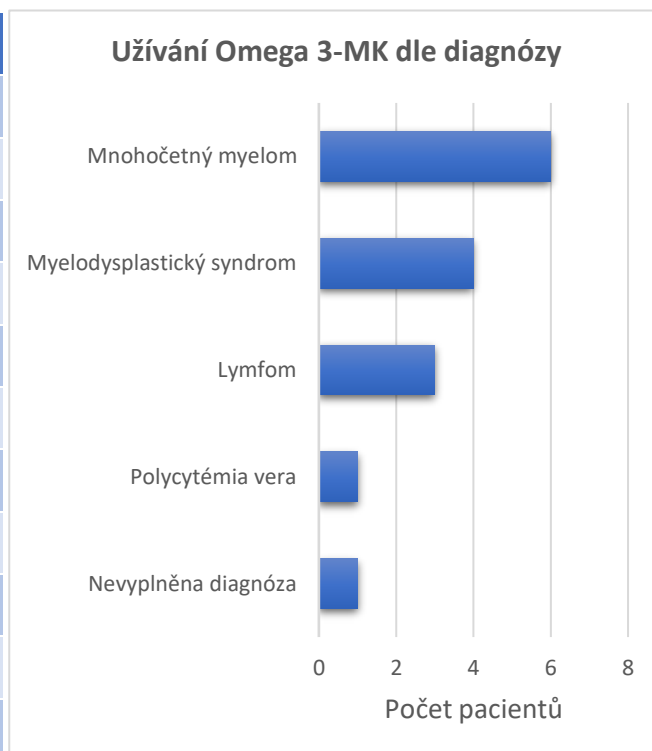
Nic z potravinových doplňků	Počet	%
Lymfom	15	34%
Mnohočetný myelom	10	23%
Nevyplněna diagnóza	9	20%
Myelodysplastický syndrom	4	9%
Jiné onemocnění bílých krvinek	3	7%
Akutní myeloidní leukemie	2	5%
Akutní lymfoblastická leukémie	1	2%
Polycytémia vera	0	0%
Anémie	0	0%
Porucha srážlivosti krve	0	0%
Celkem pacientů	44	100%



Tabulka 25: Užívání omega 3 MK dle diagnóz

Užívání Omega 3-MK dle diagnózy	Počet	%
Mnohočetný myelom	6	40%
Myelodysplastický syndrom	4	27%
Lymfom	3	20%
Nevyplněna diagnóza	1	7%
Polycytémia vera	1	7%
Akutní lymfoblastická leukémie	0	0%
Akutní myeloidní leukemie	0	0%
Anémie	0	0%
Jiné onemocnění bílých krvinek	0	0%
Porucha srážlivosti krve	0	0%
Celkem pacientů	15	100%

Graf č. 15: Užívání Omega 3-MK dle



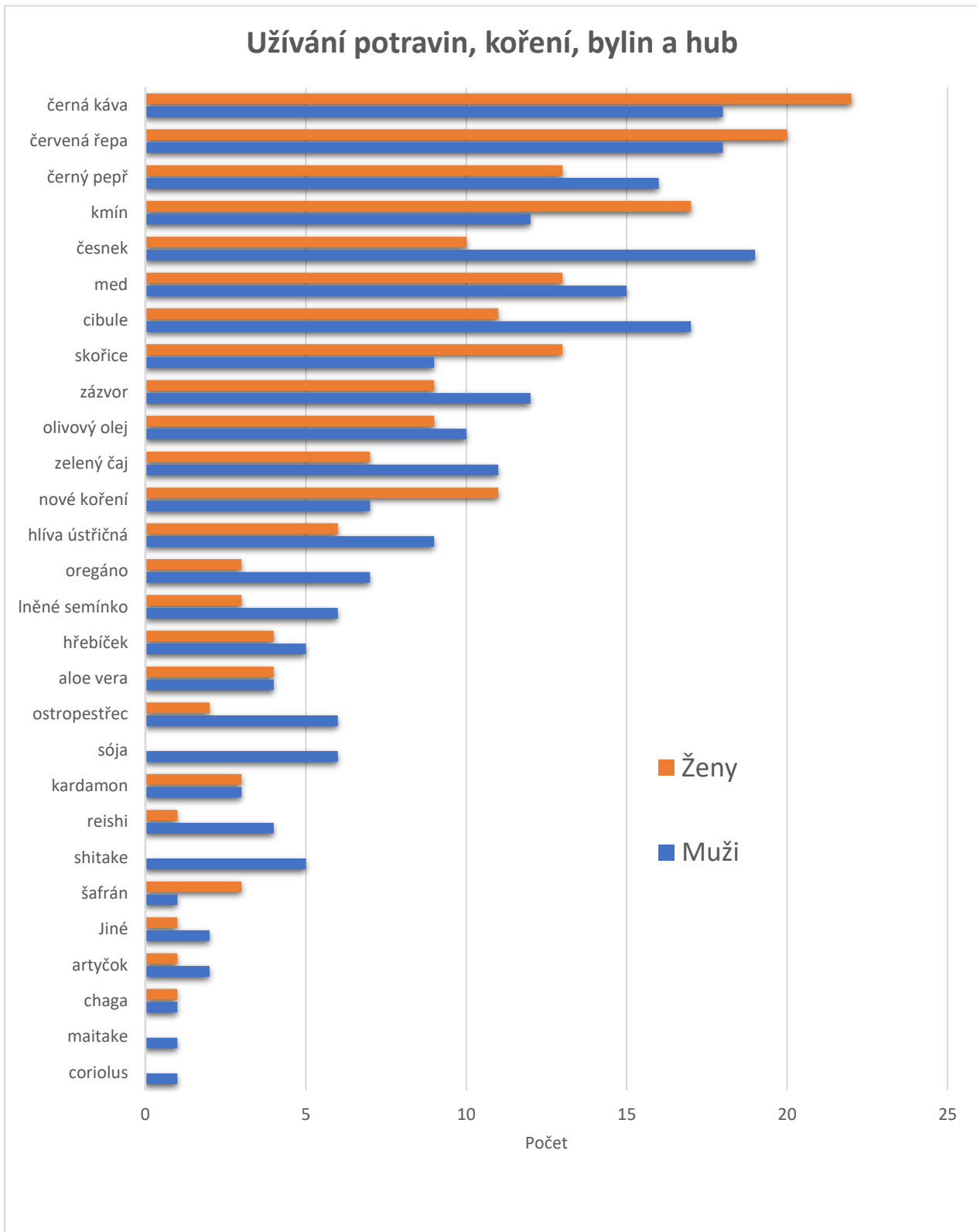
#### 4.4.4 Užívání potravin, koření, bylin a hub

Tabulka 26. Užívání potravin, koření, bylin a hub

Užívání potravinových doplňků	%	Celkem	Muži	Ženy
černá káva	9,66%	40	18	22
červená řepa	9,18%	38	18	20
česnek	7,00%	29	19	10
kmín	7,00%	29	12	17
černý pepř	7,00%	29	16	13
cibule	6,76%	28	17	11
med	6,76%	28	15	13
skořice	5,31%	22	9	13
zázvor	5,07%	21	12	9
olivový olej	4,59%	19	10	9
nové koření	4,35%	18	7	11
zelený čaj	4,35%	18	11	7
hlíva ústřičná	3,62%	15	9	6
oregáno	2,42%	10	7	3
hřebíček	2,17%	9	5	4
Iněné semínko	2,17%	9	6	3
ostropestřec	1,93%	8	6	2
aloe vera	1,93%	8	4	4
kardamom	1,45%	6	3	3
sója	1,45%	6	6	0
shiitake	1,21%	5	5	0
reishi	1,21%	5	4	1
šafrán	0,97%	4	1	3
artyčok	0,72%	3	2	1
Jiné	0,72%	3	2	1
chaga	0,48%	2	1	1
coriolus	0,24%	1	1	0
maitake	0,24%	1	1	0

Celkem 96 respondentů zaškrtno v tomto oddílu 414 odpovědí, což bylo nejvíce z celého dotazníku. Tato část užívání potravin, koření, bylin a hub obsahuje v dotazníku 30 položek. U 28 položek z nich byla zaškrtnuta alespoň jedna odpověď. Ani jednou pacienti nezmínili kozinec blanitý a cordyceps, proto nakonec nebyly tyto suplementy v této práci uvedeny.

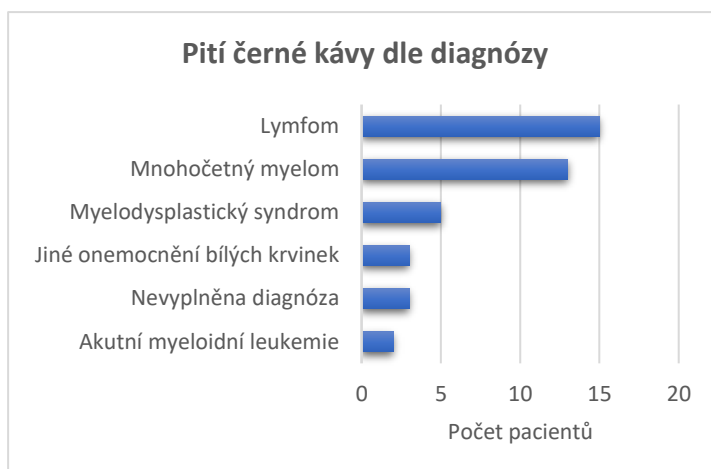
Graf č. 16: Užívání potravinových doplňků



Tabulka 27: Užívání černé kávy dle diagnóz

Pití černé kávy dle diagnózy	Počet	%
Lymfom	15	37%
Mnohočetný myelom	13	32%
Myelodysplastický syndrom	5	12%
Nevyplněna diagnóza	3	7%
Jiné onemocnění bílých krvinek	3	7%
Akutní myeloidní leukemie	2	5%
Polycytémia vera	0	0%
Akutní lymfoblastická leukémie	0	0%
Anémie	0	0%
Porucha srážlivosti krve	0	0%
Celkem pacientů	41	100%

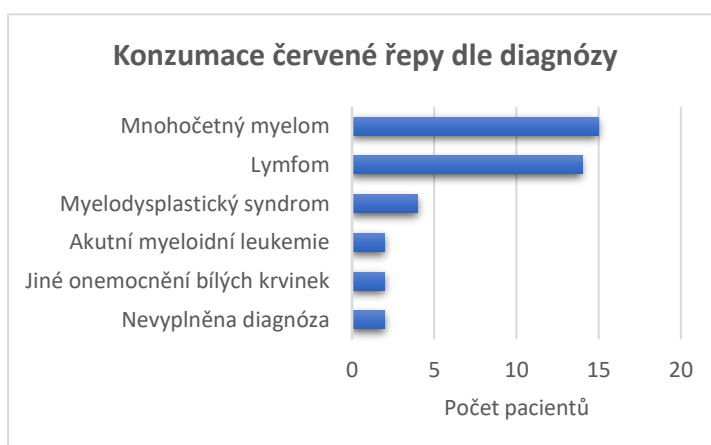
Graf č. 17: Pití černé kávy dle diagnózy



Tabulka 28: Užívání červené řepy dle diagnóz

Konzumace červené řepy dle diagnózy	Počet	%
Lymfom	14	36%
Mnohočetný myelom	15	38%
Myelodysplastický syndrom	4	10%
Nevyplněna diagnóza	2	5%
Jiné onemocnění bílých krvinek	2	5%
Akutní myeloidní leukemie	2	5%
Polycytémia vera	0	0%
Akutní lymfoblastická leukémie	0	0%
Anémie	0	0%
Porucha srážlivosti krve	0	0%
Celkem pacientů	39	100%

Graf č. 18: Konzumace červené řepy dle diagnózy



Kategorie potravin, koření, bylin a hub již byla pro pacienty známější, proto i více zaškrtovali známé položky. Suplementy v dotazníku byly koncipovány jako možné „léčivé“ doplňky při hematologických onemocněních. Z výsledků dotazníků jsem ovšem nabyla dojmu, že spíše pacienti zaškrtili potraviny, které běžně znají a užívají při přípravě pokrmů. Na prvním místě vedla jednoznačně káva s téměř 10 %. Těsně na druhém místě se drží červená řepa, o které je v laické veřejnosti povědomí jako o potravině s protinádorovými účinky. Česnek, cibule a med patřili odedávna do tradiční domácí lékárny a pacienti s hematologickými malignitami je znají.

Další kategorií, která má vysoké procentuální zastoupení v užívání pacienty je koření. Především černý pepř, kmín, nové koření, skořice, zázvor a další. Také výsledky z této kategorie mě vedou k přesvědčení, že pacienti vyplňovali dotazník spíše tak, že danou potravinu či doplněk znají a občas používají při vaření nebo dochucování jídel. Mediciální houby jako je reishi, shiitake, cordyceps, coriolus a chaga měly minimální zastoupení. Jejich cizí názvy nejsou laické veřejnosti dostatečně známé. Při porovnání užívání potravin, koření, bylin a hub mezi muži a ženami nejsou vidět větší rozdíly. U obou je na prvním místě černá káva, pokračuje červená řepa, česnek, kmín, černý pepř, cibule a med.

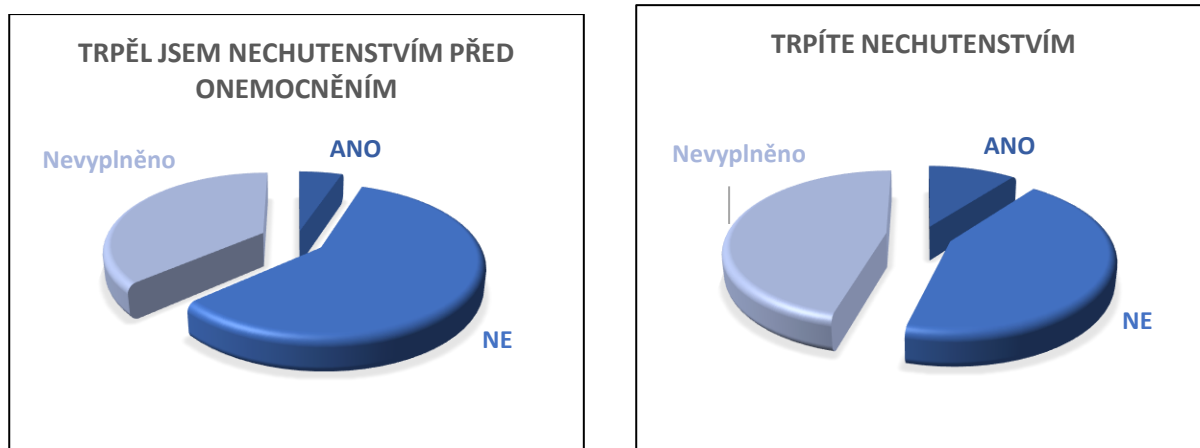


## 4. 5 Stravovací zvyklosti

Z vyplněných údajů dotazníku je zřejmé, že nechutenství u pacientů po léčbě je dle hodnocení pacientů mírně zvýšené.

### Nechutenství před a po onemocnění

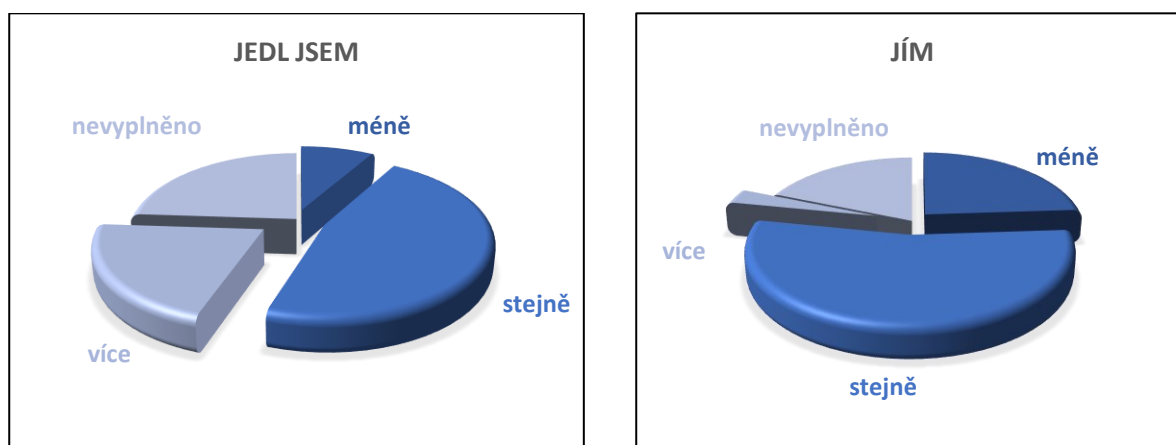
Graf č. 19: Nechutenství před onemocněním a po onemocnění v %



### Množství zkonsumovaného jídla před a po onemocnění

I tady se na koláčovém grafu ukazuje, že pacienti konzumují spíše méně jídla v období léčby a po léčbě. Jejich konzumace je více ovlivněna nechutenstvím.

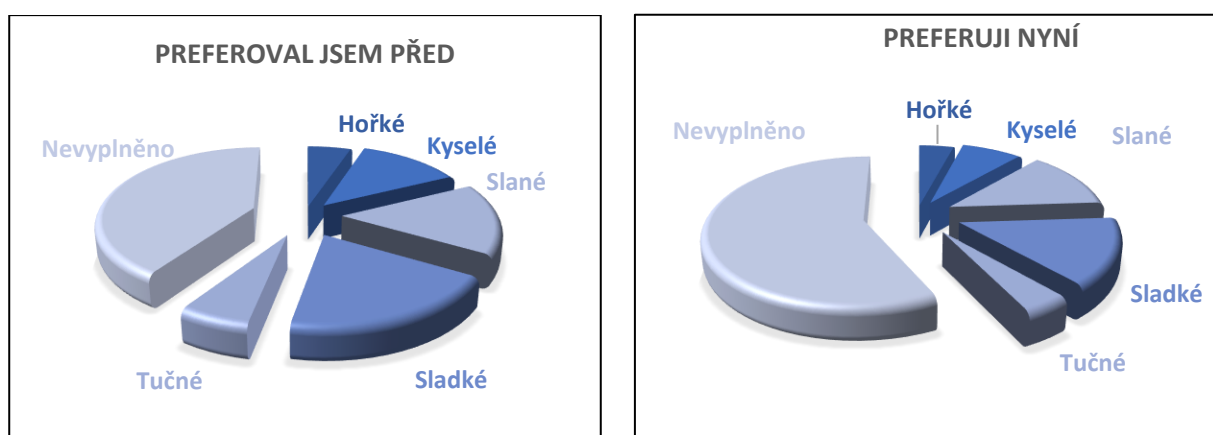
Graf č. 20: Množství zkonsumovaného jídla před onemocněním a po onemocnění v %



## Preference základních chutí před a po onemocnění

Dalším sledovaným parametrem byla preference základních chutí u pacientů opět ve srovnání před a po onemocnění. Pacienti mohli zvolit variantu sladké, kyselé, hořké, slané a tučné. Největší pokles vidíme u kyselých chutí a sladkých chutí. Sladká chuť bude pravděpodobně souviset s volbou zdravějších potravin po onemocnění, a tudíž i s menší chutí na sladké. U slané chuti není pokles její preference znám.

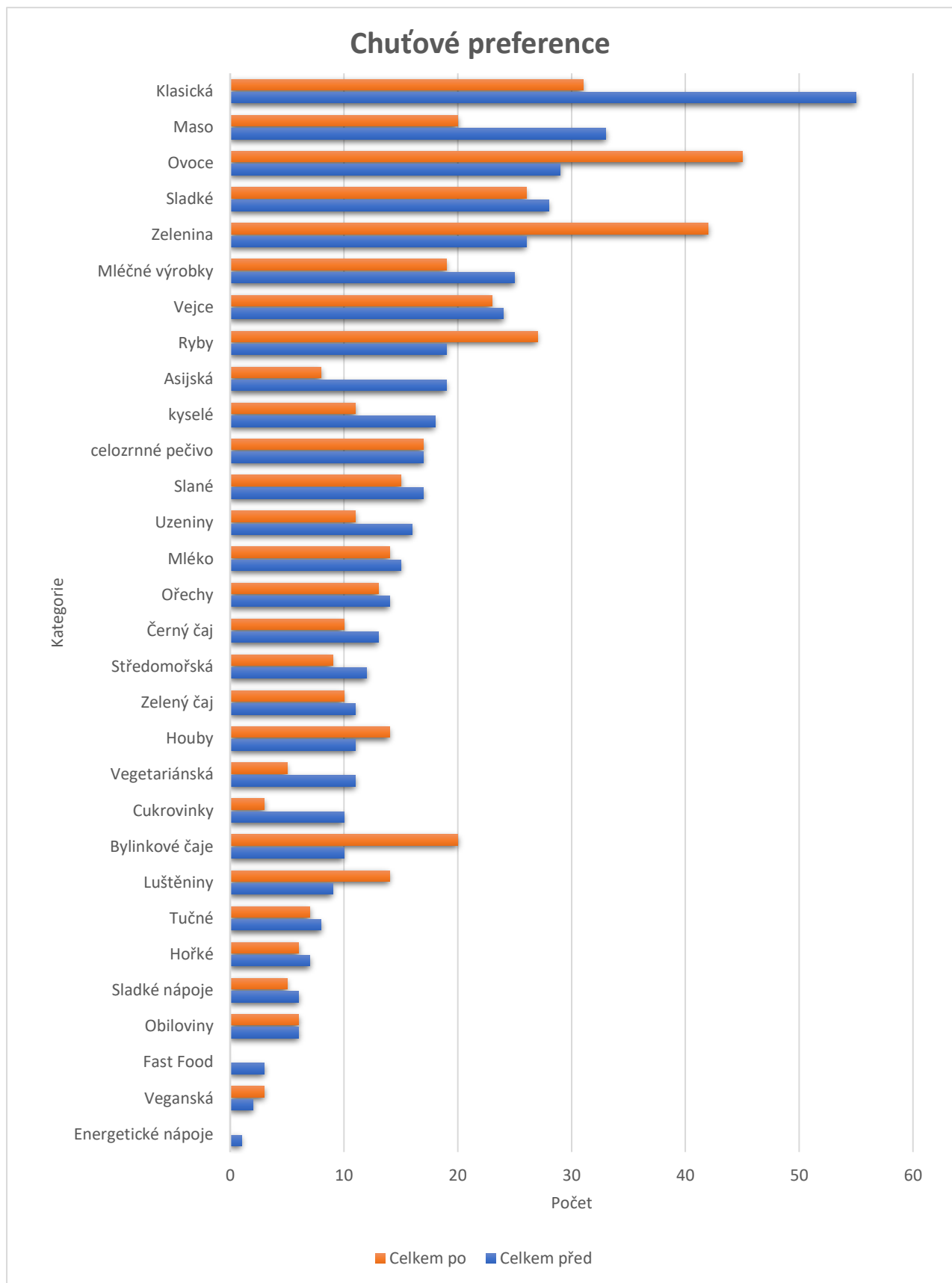
Graf č. 21: Preference chutí před onemocněním a po onemocnění v %



## 4. 6 Chuťové preference

Celkem jsme získali 475 odpovědí o chuťových preferencích před onemocněním a 434 odpovědí o chuťových preferencích po onemocnění od 96 respondentů. Zajímavé je srovnání vývoje před onemocněním a po onemocnění (během léčby). Největší rozdíl je vidět u snížení preferencí u klasických českých jídel, pacienti pravděpodobně volí nyní jídla lehčí a zdravější. U ovoce a zeleniny je nárůst preferencí o 16 %, u ryb o 8 %. Naopak u spotřeby masa je vidět pokles v konzumaci masa o 13 %, snížila se také spotřeba uzenin a návštěvy v asijských restauracích a fast foodech. Snížila se spotřeba cukrovinek z původních 10 % na 3 %. Tato tabulka dokládá, že se respondenti orientují v problematice zdravého stravování a snaží to aplikovat ve své výživě.

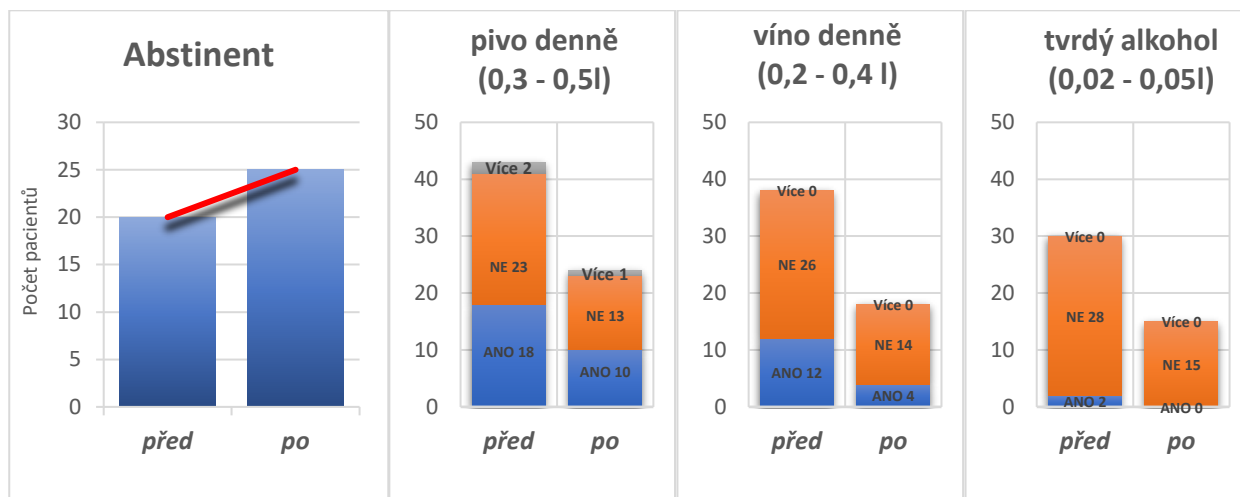
Graf č. 22: Chuťové preference



## 4. 7 Konzumace alkoholu

### Konzumace alkoholických nápojů před onemocněním a nyní:

Graf č. 23: Konzumace alkoholu před a po onemocnění



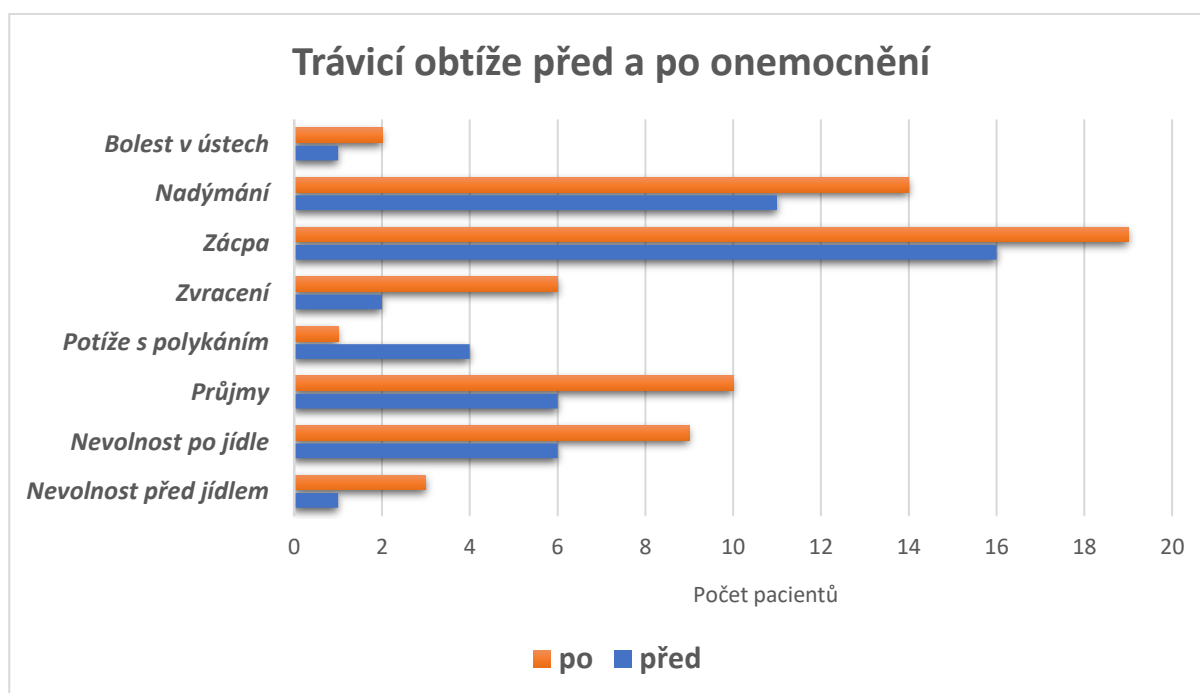
Podle výsledků je vidět signifikantní pokles konzumace alkoholických nápojů. Pacienti si pravděpodobně více hlídají i příjem alkoholu a snaží se o zdravější životní styl, což zahrnuje i sníženou konzumaci alkoholu. Před onemocněním třetina pacientů uvádí, že denně konzumuje alkoholický nápoj z nabídky pivo, víno, tvrdý alkohol. Porovnání údaje „Jsem abstinent“ před a po onemocnění také ukazuje na snižující se tendenci v konzumaci alkoholu. Počty vyplněných hodnot denního příjmu alkoholu se snížily na polovinu, což jednoznačně ukazuje na omezování alkoholu v jídelníčku pacientů.

## 4. 8 Trávicí obtíže

### Obtíže s trávením před onemocněním a nyní:

Vyplněných údajů před onemocněním bylo 47 a po léčbě 64. Opět je vidět, že při nebo po léčbě mají pacienti více obtíží s trávením. Překvapivě se nejedná o markantní nárůst, jak by se mohlo očekávat.

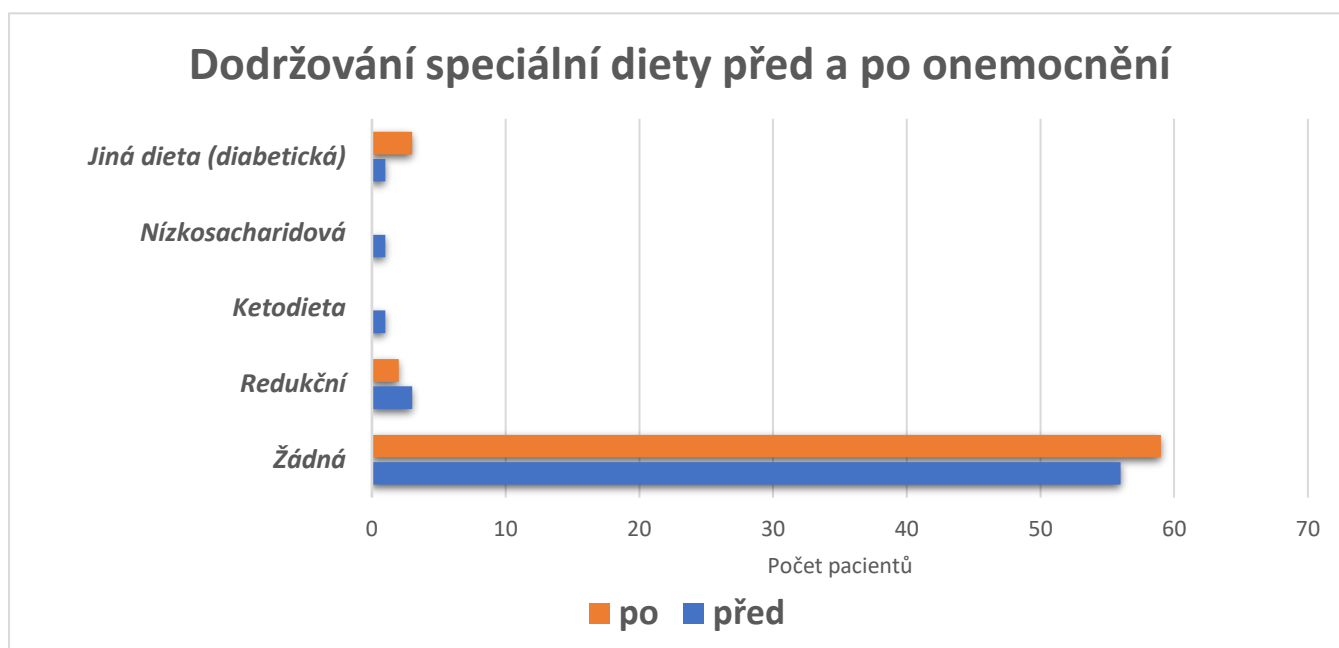
Graf č. 24: Trávicí obtíže před a po onemocnění



## 4. 9 Diety

Z výsledků je zřejmé, že speciální dieta ani před ani nyní jako součást léčby není držena. Při léčbě hematologických onemocnění není doporučována k léčebnému postupu speciální dieta ani doporučení při stravování. Ani pacienti samy nic nehledají, neexperimentují. Jediné diety, které byly zmíněny v kolonce jiné, jsou diety diabetické.

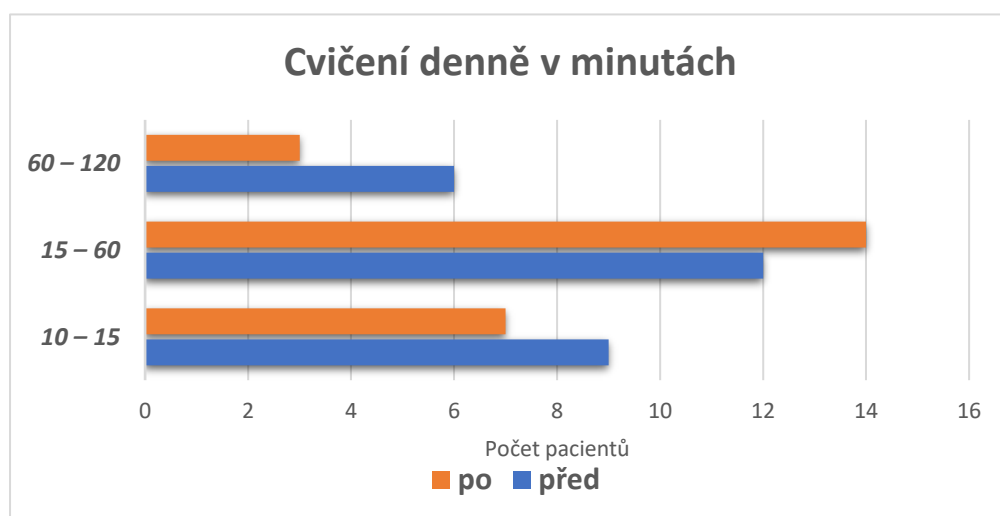
Graf č. 25: Dodržování speciálních diet před a po onemocnění



## 4. 10 Životní styl

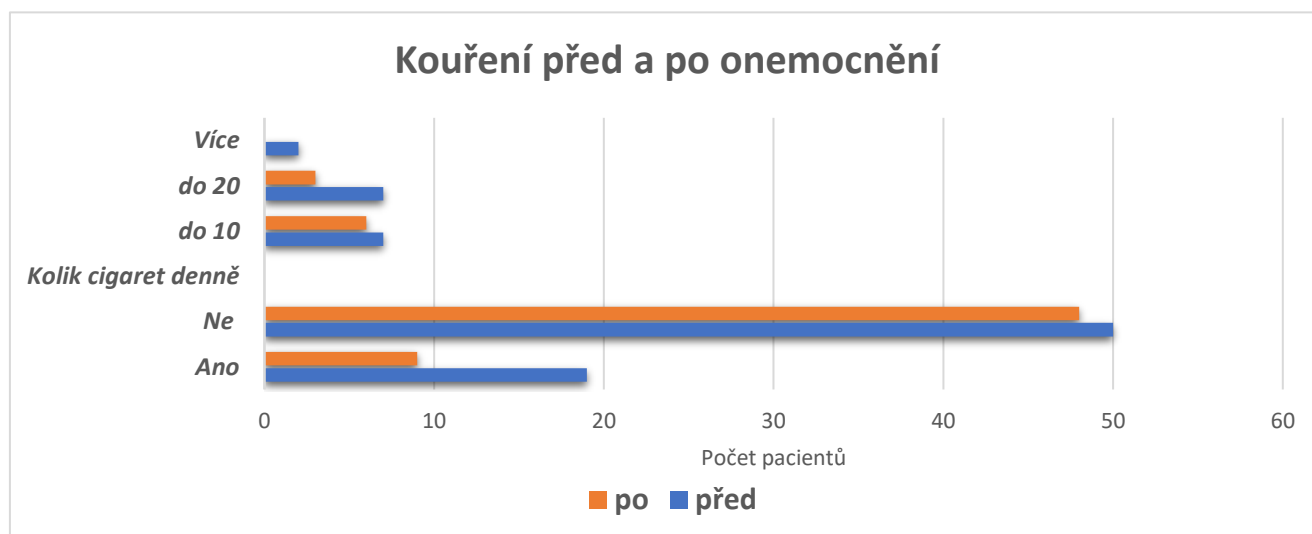
Pacienti uvedli celou škálu pohybových aktivit, od cyklistiky, turistiky, plavání, fotbalu, hokeje, tenisu, posilování ve fitness, golfu, boxu, jógy, lyžování, střelbu a přes bojové sporty až k práci na zahradě. Vyplněných údajů bylo celkem 38, což představuje 40 % pacientů, kteří provozovali nějakou pohybovou aktivitu před onemocněním. Po onemocnění byl tento údaj vyplněn 31 respondenty. Druhy provozovaných sportovních aktivit byly totožné se situací před onemocněním. Předpokládala jsem, že v této oblasti dojde k vyššímu nárůstu sportovních aktivit, ale je nutné brát v úvahu věk pacientů a zdravotní kondici při léčbě nebo rekonvalescenci. V kategorii krátkého cvičení došlo k poklesu tělesné aktivity, ale naopak v intervalu 15 až 60 minut pohybu denně se četnost mírně zvýšila.

Graf č. 26: Pohybová aktivita před a po onemocnění



Asi nejzajímavějším údajem je pokles kouření, kdy pacienti vnímají tento zlozvyk jako škodlivý a snaží se ho zbavit. Dokonce 2 lidem se to podařilo a podle výsledků to byli pravděpodobně těžší kuřáci.

Graf č. 27: Kouření před a po onemocnění



## 4. 11 Shrnutí zjištění – vyhodnocení dotazníků

### Část 4.1 Diagnóza

Nejčastější diagnózou se v naší kontrolní skupině byl zastoupen lymfom s četností 36 % a mnohočetný myelom s 31 % zastoupením. Na třetím místě se drží myelodysplastický syndrom se 13 % zastoupením pacientů.

### Část 4.2 Osobní informace

Na dotazník odpovědělo 49 mužů a 46 žen. Věkový průměr u pacientů mužů je 62,7 let a u pacientek žen 61,2 let. Zajímavé informace se týkaly vývoje hmotnosti, jejíž změny také souvisí s léčbou. Většina pacientů redukovala hmotnost. Průměrné údaje u mužů ukazují na redukci 5 kg a průměrné hodnoty redukce hmotnosti u žen vykazují necelá 2,5 kg. Krásně tuto situaci modeluje vývoj BMI u průměrného pacienta a pacientky. U mužů se sestupný trend od průměrného BMI před onemocněním v porovnání s průměrným vysněným BMI již zastaví, ale u žen, pokud bychom spojnicí prodloužili, vidíme jasnou sestupnou tendenci k vysněnému BMI. Zajímavá, ale ne překvapující, je nespokojenost žen. Začínaly s nižším BMI, také proto mohl být pokles váhy v průměru poloviční než u mužů.

### Část 4.3. Klinické údaje

Z klinických údajů můžeme vidět, že většina pacientů podstupuje chemoterapii a biologickou léčbu. Doba léčení je většinou delší než 1 rok. Co se týká užívání suplementů před a po léčbě, domnívám se, že nějakou suplementaci užívalo a užívá dle vyplněných dat 35 % respondentů. Hodnocení vlivu účinku suplementů na pacienty odráží jejich víru a naději v tyto preparáty obecně. 22 % respondentů uvedlo, že věří, že jim suplementy pomáhají, 3 % z pacientů zaznamenali, že jim určitě pomáhají a 5 % uvedlo, že se cítí lépe při této doplňkové terapii. Sečteme-li tyto tři hodnoty, dostáváme se na 30 %, což nám ukazuje, že jedna třetina respondentů má kladný vztah k těmto potravinovým doplňkům.

### Část 4.4. Užívání suplementů

Nejvíce je z minerálů a vitamínů mezi hematologickými pacienty užíván hořčík (22 %), vápník (14 %), vitamín C (22 %) a vitamín D (23 %). Užívání těchto suplementů bylo ještě porovnáno s konkrétními diagnózami, abychom získali přehled, zda u některé z nich nejsou významnější preference v užívání. Nejčastěji užívají hořčík pacienti s lymfomem a vápník pacienti s mnohočetným myelomem, ale rozdíly jsou velmi malé. Vitamíny C a D užívají pacienti ve všech sledovaných diagnózách, nejvíce pacienti s lymfomem. U potravinových doplňků jednoznačně vedla odpověď „neužívám nic“, téměř 50 % respondentů takto odpovědělo. Poměrně známým potravinovým doplňkem z této kategorie pro respondenty byla omega-3 mastná kyselina (17 %). Celkem 15 respondentů jí zaškrtno, ostatní potravinové doplňky měly malou četnost. Ve srovnání užívání potravinových doplňků mezi muži a ženami, zaškrtnuli muži častěji volbu neužívám nic. U kategorie potravin, koření, bylin a hub, byly výsledky mnohem rozmanitější, neboť mnoho

z uvedených položek pacienti znají a používají denně. Především se jedná o černou kávu (10 %), červenou řepu (9 %), česnek (7 %), cibuli (7 %), med (7 %) a koření. Bohužel nejsou příliš známé medicínální houby jako doplněk stravy při těchto onemocněních.

#### **Část 4.5. Stravovací zvyklosti**

Při porovnání stravovacích zvyklostí před a po léčbě se mírně zvýšilo procento pacientů trpících nechutenstvím a pacienti sami hodnotí svůj příjem potravy při a po léčbě jako nižší. Dokonce se docela výrazně snížila chuť na sladké.

#### **Část 4.6. Chuťové preference**

Opět i srovnání změny chuťových preferencí u respondentů ukazují na trend zdravějšího stravování. Pacienti omezují klasická česká jídla, maso, cukrovinky, a naopak přidávají na konzumaci ovoce, zeleniny, luštěnin, ryb a hub.

#### **Část 4.7. Konzumace alkoholu**

I vývoj konzumace alkoholu kopíruje zdravější styl stravování. Zvýšil se počet abstinentů a množství konzumace alkoholických nápojů během a po léčbě se snížilo.

#### **Část 4.8. Trávicí obtíže**

Během léčby nebo po léčbě dochází k mírnému nárůstu trávicích obtíží, jako je nadýmání, zácpa, zvracení, průjmy a nevolnosti před i po jídle, což může být způsobené léky a další podstupovanou terapií.

#### **Část 4.9. Diety**

Pacienti jsou většinou ve vyšší věkové skupině, žádné speciální diety neřeší, kromě diabetické. Jeden respondent byl diabetikem před léčbou, po léčbě byli již 2. Tři pacienti před léčbou drželi redukční dietu, po léčbě již jen 2.

#### **Část 4.10. Životní styl**

U životního stylu jsou zřejmé také trendy směřující ke zdravějšímu životnímu stylu. Pacienti, omezují kouření a navyšují fyzickou aktivitu v časovém intervalu 15–60 minut denně.



# Stručné shrnutí výsledků průměrného pacienta

hematologické ambulance VFN v Praze

(vypočteno na základě údajů z 96 dotazníků pacientů)

**Pacient**

**62 let**



<b>Diagnóza:</b>	<b>Lymfom / mnohočetný myelom</b>
Druh léčby:	Chemoterapie, biologická léčba
Dobá léčba:	déle než 1 rok
Hodnocení vlivu suplementů:	Zhruba 30 % pacientů věří, že suplementy mají dobrý vliv na jejich zdraví
<b>Užívání minerálů:</b>	<b>Mg, Ca</b>
<b>Užívání vitamínů:</b>	<b>vitamín C, vitamín D</b>
<b>Užívání potravinových doplňků:</b>	<b>omega 3 mastná kyselina</b>
<b>Užívání ostatních suplementů:</b>	<b>káva, červená řepa, cibule, česnek, med, koření</b>
Změna stravovacích zvyklostí:	mírné zvýšení nechutenství, snížení celkového příjmu, snížení chuti na sladké
Změna chuťových preferencí:	upřednostňování lehčích a zdravějších jídel
Změny v konzumaci alkoholu:	jasný klesající trend
Změny týkající se trávicích obtíží:	mírný nárůst
Změny v dietních opatřeních:	pacienti nedodržují žádné speciální diety

## Diskuse

Na počátku před zpracováním této práce jsem měla představu, že pacienti hematoonkologických ambulancí užívají různé dostupné vitamíny, minerály a potravinové doplňky, aby pomohli jejich léčbou oslabenému tělu. Předpokládala jsem, že existují nutriční doporučení pro pacienty se spoustou informací.

Pátrala jsem i na internetových stránkách jednotlivých pacientských organizací, zda nemají nějaká vodítka hlavně pro nové pacienty, kteří se většinou potřebují rychle zorientovat a zjistit, co ještě pro sebe mohou dále udělat. Co mají jíst, jaké doplňky by mohly pomoci, jaké jiné léčebné cesty zvolit. Byla jsem překvapená, že tyto konkrétní informace většinou nejsou. Jídlo je každodenní potřeba a každodenní možnost, jak jídlem můžeme své zdraví ovlivňovat. V potravinách získáváme pro tělo všechny důležité látky pro jeho správné fungování. Pokud tělo nebude mít dostatek nutrientů „paliva“, nemůže správně fungovat. Jen palivo ale nestačí, musí se přidat i další „aditiva“ myšleno vitamíny, minerály a mnoho cenných látek, které jsou v různých kombinacích ukryty v potravinách okolo nás.

Avšak každý člověk je jedinečný, má jiné základní nastavení, trochu jiné požadavky, trochu jiné parametry, jak správně fungovat. Proto je tato oblast výživy tak složitá a nelze najít jednoduchá a jasná matematická čísla, která by nám řekla, co je správně a co již ne. Máme sice údaje, jaká jsou doporučovaná množství vitamínů, minerálů a dalších látek, které jsme schopni měřit, analyzovat a reprodukovat jejich výsledky. Tato data jsou pro nás velmi cenná jako určité mantinely, kdy horní i dolní hranice zasluhuje pozornost. Ale je nutné se na konkrétní zdravotní problém pacienta dívat v souvislostech a pokusit se najít příčinu ve spojitosti s fyziologií lidského těla.

Úplně na začátku jsem se začala zabývat teoretickým studiem jednotlivých onemocnění, které jsou v ambulancích 1. IK VFN nejčastější. Pokusila jsem se najít informace v odborných zdrojích, jaké vitamíny, minerály nebo potravinové doplňky by mohly být pro pacienty námi vybraných diagnóz prospěšné v léčbě jejich nemocí. Celkem jsem prostudovala informace o 75 různých suplementech. V práci je nakonec zmíněno pouze 57 z nich, protože některé ve vyplněných dotaznících nebyly pacienty zmíněny vůbec.

Jedním ze základních předpokladů správné krve tvorby je, že pro ni má tělo dostatek stavebních látek. Nezbytným materiálem je jistě železo, vitamín B6, vitamín B9, vitamín B12, vitamín C, vitamín E a dostatek bílkovin. Důležitou roli hraje minerál zinek a vitamín D, proto níže shrnuji nejdůležitější poznatky z této práce.

Železo je jeden ze základních prvků krve tvorby. Absolutní nebo funkční nedostatek železa je u pacientů velmi častý a vyvine se v průběhu léčby nádorového onemocnění přibližně u poloviny pacientů. Perorální suplementace železa je možností, pokud není v těle přítomen systémový zánět. Nadbytek železa v těle zhoršuje průběh infekce a může zvýšit nemocnost a úmrtnost pacientů v důsledku infekcí (Tomáška, 2018).

Zinek je v onkologické praxi velmi významným minerálem. Má antioxidační efekt tím, že omezuje interakce železa s tvorbou volných radikálů (Tomáška, 2018).

Vitamín B6 hraje významnou roli při přeměně homocysteinu na cystein a má silný antioxidační efekt. Bezpečné dávkování dle DACH může být až 25 mg denně. B9 je esenciální pro tvorbu červených krvinek. Společně s vitamínem B12 jsou nutné při přeměně methioninu z homocysteinu. Dostatečný příjem folátů je nutný pro metabolismus rychle se množících buněk. Suplementace kyseliny listové nemá žádný významný vliv na vznik nádorů a nesnižuje ani nezvyšuje incidenci nádorů ani mortalitu na nádorová onemocnění (Tomíška, 2018). Příjem folátů podle DACH nemá žádné omezení. Vitamín B12 je také esenciálním stavebním kamenem pro tvorbu červených krvinek, má velmi malou toxicitu, proto nebyl ani definován jeho horní limit (Tomíška, 2018). Dokonce se vitamin B12 používá jako antidotum při otravě kyanidem. V příbalovém letáku vitamínu B12 je uvedeno zvláštní upozornění, že vzhledem k fyziologickému působení vitamínu B12 na růst buněčné tkáně obecně, musí být bráno v úvahu riziko progresivního růstu nádoru (SUKL, 2022). A zde se rozdělují názory na vitamin B12. Podle DACH ani u velmi vysokých dávek vitamínu B12 nebyly pozorovány žádné vedlejší účinky. Vitamíny řady B jsou rozpustné vodě, k předávkování nemůže lehce dojít, protože se při velkých dávkách z těla vyloučí močí ven. Velkým příznivcem léčby onkologických pacientů vysokými dávkami vitamínů řady B byl MUDr. Karel Erben, který se dlouhá léta zabýval problémem homocysteinu, jež hraje podle jeho názoru jednu z hlavních rolí při vzniku civilizačních onemocnění, kam řadíme i onemocnění nádorová.

Příznivci užívání vitamínu B2, B6, B9 a B12 hodnotí jako málo rizikové s velkými bonusy pro pacienta, ale na druhé straně odpůrci vidí velká rizika pro možné riziko urychlení metabolismu u nádorových buněk. Každopádně v klinické praxi se při léčbě onemocnění krvevotvorby se vitamíny řady B příliš nepoužívají. Užívání vitamín B2 označilo v našem dotazníku 10 pacientů (6 %), vitamín B6 označilo 7 pacientů (4 %), vitamín B12 také 7 pacientů (4 %) a vitamín B9 pouze 3 pacienti (2%), jak vidíme i z našich 96 dotazníků.

Vitamín C je velmi často zmiňovaná látka v souvislosti s onkologií. Je to silný antioxidant, podporuje vstřebávání železa a je nutný pro přestavbu kostí. EFSA udává, že suplementace 1 g vitamínu C za den k normální stravě nemá žádné vedlejší účinky, ale zároveň nemá ani preventivní účinky (DACH, 2019). Vysoké dávky vitamínu C nemají prokázaný protinádorový účinek (Tomíška, 2018). Vitamín C užívalo v naší studii celkem 34 pacientů (22 %).

Vitamín D je vitamín rozpustný v tucích a ze střeva se chylomikrony přenáší do lymfatického systému a při jeho předávkování může dojít ke zvýšenému vyplavování vápníku z kostí (DACH, 2019). Vitamín D podporuje diferenciaci buněk a může mít antimitotický a antiproliferační účinek a vést k inhibici invaze tumoru (Tomíška, 2018). Vitamín D užívalo v naší studii 37 pacientů (23 %).

Vitamín E považujeme za hlavní antioxidant v lipidovém prostředí v těle (Sharma, 2018). Při experimentech s vysokými dávkami vitamínu C a E tyto antioxidanty podpořily růst nádorů a zároveň snížily účinnost chemoterapie (Tomíška, 2018). Vitamín E užívali v naší studii 4 pacienti (3 %).

Vznik onkologického onemocnění může zapříčinit velké množství volných radikálů v těle. Tělo má běžně k dispozici mnoho obraných mechanismů a kaskád, které tyto situace za běžných okolností vyřeší. Může se ale stát, že regulace nebo některé funkční dráhy přestanou fungovat a dojde k dysbalanci. Nejjednodušší myšlenka, co člověka napadne je, že když bude do těla potravou přidávat antioxidantní látky, může tělu napomoci. To je také důvod, proč se mnoho potravinových doplňků těší oblibě s označením „antioxidanty“. Ale v mnoha studiích se objevuje závěrečné shrnutí, že používání antioxidantních látek v onkologii je dosud nejednoznačné. Rakovinné buňky se totiž dokáží adaptovat na mnoho situací a paradoxně by jim některé antioxidantní látky mohly být dokonce ku prospěchu. Proto i, co se týká užívání potravinových doplňků jsou naši pacienti velmi konzervativní. Tento závěr potvrzují i výsledky z našeho dotazníku. Při vyhodnocení četnosti potravinových doplňků jsme získali jednoznačnou informaci, že téměř polovina pacientů tyto suplementy neužívá, některé ani nezná. Jediný potravinový doplněk je omega-3, která je velmi populární a založená na prověřené informaci našich babiček, že lžička rybího oleje denně posiluje zdraví a dobrý růst.

Při vyhodnocení oddílu užívání potravin, koření, bylin a hub jsem si dále potvrdila, že naši pacienti jsou spíše konzervativní a sami nehledají informace, které by pro ně mohly být prospěšné v oblasti výživy. Vzhledem k průměrnému věku pacientů a pravděpodobně k dalším přidruženým onemocněním a možným jiným zdravotním obtížím, chápu tuto situaci. Proto ještě jednou děkuji všem pacientům za vyplnění dotazníků. Myslím, že výsledky z dotazníků vytvořily obrázek o situaci na poli informovanosti pacientů o minerálech, vitamínech a ostatních suplementech.

Nyní se vrátím ke stručnému zodpovězení na začátku položených tří výzkumných otázek.

### **Otázka číslo 1: Jaké suplementy užívají pacienti s hematologickými malignitami?**

Nejvíce je z minerálů a vitamínů mezi hematologickými pacienty užíván hořčík, vápník, vitamín C a vitamín D. Z ostatních v dotazníku uvedených suplementů měly větší četnost pouze omega-3 mastná kyselina, rakytník, echinacea a zelené potraviny. V poslední části dotazníku pacienti nejčastěji označovali černou kávu, červenou řepu, česnek, cibuli, med a koření.

### **Otázka číslo 2: Jsou některé suplementy více užívané v souvislosti s určitou hematologickou diagnózou?**

Nejčastější diagnózou byl lymfom, mnohočetný myelom a myelodysplastický syndrom. Tyto diagnózy činily dohromady téměř 80 % z našich sledovaných diagnóz. Pacienti s lymfomem užívali vitamín C a D ve 42 %, hořčík ve 32 % a vápník v 19 % z jejich celkového počtu. Pacienti s mnohočetným myelomem užívali vitamín C ve 22 %, vitamín D ve 33 %, magnezium ve 22 % a vápník ve 26 % z jejich celkového počtu. Pacienti s myelodysplastickým syndromem užívali vitamín C v 54 %, vitamín D ve 38 %, magnezium ve 31 % a vápník v 8 % z jejich celkového počtu. Náš vzorek pacientů však nebyl natolik početný, abychom z toho mohli usuzovat na obecnější závěry.

### **Otázka číslo 3: Jaké je jejich subjektivní hodnocení o vlivu suplementů na jejich zdraví?**

Podle vyplněných údajů, které respondenti označili, se domnívám, že jejich postoj je buď neutrální nebo pozitivní. Téměř polovina pacientů údaj nezaškrtnla (47 %) a 19 % respondentů uvedlo „nevím“. 22 % respondentů uvedlo, že věří, že jim suplementy pomáhají, 3 % z pacientů zaznamenala, že jim určitě pomáhají a 5 % respondentů uvedlo, že se cítí lépe při této doplňkové terapii. Sečteme-li tyto tři hodnoty, dostáváme se na 30 %, což nám ukazuje, že jedna třetina respondentů má kladný vztah k potravinovým doplňkům obecně.

Při zpracování této práce mě velice zaujala otázka, zda vitamíny řady B mohou být pro hematologické pacienty prospěšné. Ráda bych se tomuto tématu věnovala více a zkusila ho rozvinout. V této práci již nebyl prostor pro širší rozvinutí této problematiky.

Další zajímavou kapitolou je pro mne využití potenciálu medicínálních hub v léčbě onkologických pacientů.

## Závěr

Rakovina je celosvětově druhou nejčastější příčinou úmrtí. Na světě je diagnostikováno ročně více než 10 milionů nových pacientů s rakovinou. Očekává se, že počet nových případů rakoviny vzroste v následujících letech o mnoho procent. Tento rychlý nárůst je způsoben jak stárnutím populace, působením spolu s karcinogeny, infekcemi, genetickými mutacemi a hormony, imunitními stavy, tak s rizikovými faktory, jako je kouření, nezdravá strava, fyzická nečinnost a znečišťující látky v životním prostředí. Rizikové faktory mohou působit samostatně nebo ve vzájemné součinnosti a způsobit mutaci normálních buněk. Mnohé z těchto mutací mění expresi nebo aktivitu klíčových genových produktů, což způsobuje neregulovanou buněčnou dělení vedoucí ke vzniku rakoviny.

V současné době jsou hlavními způsoby léčby rakoviny chirurgické odstraňování, ozařování, chemoterapie, genová terapie nebo hormonální léčba a hormonální terapie, a to buď samostatně, nebo v kombinaci. Nejčastěji používanými chemoterapeutiky jsou antimetabolity, látky interagující s DNA, antitubulinové látky, hormony a molekulární cílové látky, které všechny působí na zničení rakovinné buňky nebo omezují jejich proliferaci. Nicméně většina cytotoxických léků působí jak na rakovinné, tak na zdravé buňky, a proto vyvolávají vedlejší účinky, jako je například vypadávání vlasů, potlačení činnosti kostní dřeně, rezistence na léky, gastrointestinální léze, neurologickou dysfunkci a kardiální toxicitu (Rady, 2018).

Proto se dnešní medicína vrací k fytoterapii, aby se pokusila využít mocnou sílu přírody. Přírodní produkty, zejména fytochemikálie (biologicky aktivní látky obsažené v rostlinách), byly používány k udržení zdraví lidstva od počátku jeho existence medicíny. Fytochemikálie ve stravě mají mnoho zabudovaných výhod oproti syntetickým sloučeninám. Většina protinádorových přírodních produktů zasahuje do iniciace a progresu rakoviny tím, že moduluje její vznik a rozvoj různých mechanismů včetně buněčné proliferace, diferenciaci, apoptózu, angiogenezi a metastazování.

Tato bakalářská práce se pokusila sestavit přehled, jaké suplementy užívají pacienti hematoonkologických ambulancí na základě vyplněných 96 dotazníků. Z kategorie vitamínů a minerálů pacienti užívají nejvíce hořčík, vápník, vitamín C a vitamín D. Z potravinových doplňků je nejoblíbenější a nejpoužívanější potravinový doplněk omega 3- mastná kyselina, rakytník, echinacea a zelené potraviny. Velmi významné je zjištění, že 45 % pacientů neužívá nic. Co se týká kategorie ostatních potravin, tam je nejoblíbenější káva a červená řepa. Velice užívané jsou také tradiční potraviny jako je česnek, cibule a med a různá koření. S většinou uvedených potravinových doplňků se však pacienti nesetkali, ani nebyl významný zájem o dřevokazné houby, kde já vidím velký potenciál do budoucna.

Z výsledků dotazníků je vidět, že pacienti s hematoonkologickými malignitami jsou, co se týká užívání suplementů při onemocnění velmi konzervativní. Podle prostudovaných zahraničních i našich studií má mnoho látek cenný potenciál jako pomocné látky při léčbě onkologických onemocnění. Velké množství z nich se stále zkoumá, jakým způsobem působí a jak se dá v praxi využít jejich léčivý potenciál.

## 5. Použitá literatura

### 5.1 Primární, sekundární zdroje, odborné články

- ADAM, Zdeněk. *HEMATOLOGIE: přehled maligních hematologických nemocí*. 2., doplnění a zcela přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-6772-7.
- ALI, Shabana Kouser; SALEH, Arabi Mohammed. Spirulina-an overview. *International journal of Pharmacy and Pharmaceutical sciences*, 2012, 4.3: 9-15.
- Annona Graviola. <https://superpotraviny.webnode.cz> [online]. Praha, 2023 [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://superpotraviny.webnode.cz/news/anona-graviola/>
- ATHERTON, Peter. Aloe vera-mýtus nebo lék.
- BULKOVÁ, Věra. *Protektivní látky rostlinného původu v prevenci neinfekčních chorob: Příjem protektivních látek rostlinného původu u pacientů s kolorektálním karcinomem*. Brno, 2008. Disertační práce. Masarykova Univerzita. Vedoucí práce Doc. MUDr. Jan Šimůnek, CSc.
- Canevarolo RR, Melo CPS, Cury NM, Artico LL, Corrêa JR, Tonhasca Lau Y, Mariano SS, Sudalagunta PR, Brandalise SR, Zeri ACM, Yunes JA. Glutathione levels are associated with methotrexate resistance in acute lymphoblastic leukemia cell lines. *Front Oncol*. 2022 Dec 1;12:1032336. doi: 10.3389/fonc.2022.1032336. Erratum in: *Front Oncol*. 2023 Mar 28;13:1190120. PMID: 36531023; PMCID: PMC9751399.
- CASTLEMAN, Michael. The 55 Best Herbal Remedies. *NATURAL HEALTH-MASSACHUSETTS THEN WOODLAND HILLS CA-*, 2004, 68-73.
- CATANZARO, Elena, et al. Anticancer potential of allicin: A review. *Pharmacological Research*, 2022, 106118.
- CZ TEST: Červená řepa: Podpoří imunitní systém a dokáže regenerovat organismus. *CZ TEST* [online]. Praha, 2020, 2020, 2020(4), 1 [cit. 2023-05-15]. Dostupné z: <https://www.cz-test.cz/clanek/cervena-repa-podpori-imunitni-system-a-dokaze-regenerovat-organismus>
- Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně. Jak je definována obezita?: Dieta při obezitě. In: *Nzip.cz* [online]. 2022 [cit. 2023-06-22]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/506-jak-je-definovana-obezita>
- *DACH Referenční hodnoty pro příjem živin v ČR*. 2. vydání. Praha: Výživaservis, 2019. ISBN 978-80-906659-3-4.
- DALLEN, Maria. *Zelené potraviny: když jídlo je naším lékem : mladá pšenice, mladý ječmen, alfalfa, chlorela, spirulina, mořské řasy, zelenina*. Praha: Ratio Bona, c2010. ISBN 978-80-254-4590-7.
- DEGHEDY, Sara H., et al. Synergistic effect of bacterial ghosts loaded with belinostat and betaine nano-emulsion: A potential treatment strategy for breast cancer. *Cancer Research*, 2023, 83.7 Supplement: 834-834.
- DUBNOVÁ, Martina. *Antioxidanty v potravinách a možnosti aplikace antioxidantů ve výživě*. České Budějovice, 2011. Bakalářská práce. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Prof. Ing. Milan Pešek, CSc.
- DYTRYCH, Petr, et al. Therapeutic potential and limitations of curcumin as antimetastatic agent. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 2023, 163: 114758.

- ERBEN, Karel. Homocystein (Hcy) a nádorová onemocnění: H O M O C Y S T E I N Věnováno památce MUDr. Karla Erbena. *Http://www.karelerben.cz/* [online]. [cit. 2023-06-11]. Dostupné z: <http://www.karelerben.cz/homocystein-a-nadory>
- ERBEN, Karel. *Jak pomoci tělu, aby se vyléčilo samo: homocystein, klíč ke zdraví*. Praha: BVD, 2016. ISBN 978-80-87090-86-2.
- FINICELLI, Mauro, et al. The Mediterranean Diet: An Update of the Clinical Trials. *Nutrients*, 2022, 14.14: 2956.
- Fortmann SP, Burda BU, Senger CA, et al. Vitamin, Mineral, and Multivitamin Supplements for the Primary Prevention of Cardiovascular Disease and Cancer: A Systematic Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2013 Nov. (Evidence Syntheses, No. 108.) Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK173987/>
- FRANC, Aleš. Antické prostředky léčby dochované v biblických textech.
- FRASSOVÁ, Zuzana; RUDÁ-KUČEROVÁ, Jana. Ostropestřec mariánský (*Silybum marianum*, L.) jako podpůrný fytoterapeutický prostředek v onkologii. *Klinická onkologie*, 2017, 30.6.
- FUSEK A KOLEKTIV, Martin. *Biologická léčiva: Teoretické základy a klinická praxe*. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-7930-0.
- GENOVESE, C., et al. Effect of Cynara extracts on multiple myeloma cell lines. In: *IX International Symposium on Artichoke, Cardoon and Their Wild Relatives 1147*. 2015. p. 113-118.
- GOLASOVSKÁ, Monika. *Bylinková terapie: Léčivé elixíry pro zdraví a krásu*. 2020. Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN 978-80-271-4044-2.
- GROSSHAGAUER, Silke; KRAEMER, Klaus; SOMOZA, Veronika. The true value of Spirulina. *Journal of agricultural and food chemistry*, 2020, 68.14: 4109-4115.
- HASCHEK and ROUSSEAU. *Toxicologic Pathology, Volume 3 (Fourth Edition): Haschek and Rousseau's Handbook of Toxicologic Pathology, Volume 3 (Fourth Edition)*. 2023. London: ELSEVIER, 2023. ISBN 978-0-443-16153-7.
- HE, Xiao-Yan, et al. Amygdalin-A pharmacological and toxicological review. *Journal of ethnopharmacology*, 2020, 254: 112717.
- Herbavis.cz: Vilcacora, kočičí dráp, původ, léčivé vlastnosti a využití. *Https://www.herbavis.cz* [online]. [cit. 2023-05-29]. Dostupné z: <https://www.herbavis.cz/blog/vilcacora-kocici-drap-puvod-lecive-vlastnosti-a-vyuziti>
- *Homocystinurie z deficitu CBS: Informační brožura pro pacienty a jejich rodiny*. 2004. Praha: VFN a 1. LF UK Ústav DPM, 2004.
- HRBKOVÁ, Dana. Doporučení ve stravování: Doporučení ve stravování pro pacienty s mnohočetným myelomem. In: *Mnohočetný myelom: klub pacientů* [online]. Kamenice: Klub pacientů mnohočetný myelom, o.s., 2014, 24.8.2014 [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <https://www.mnohocetnymyelom.cz/doporuceni-ve-stravovani/>
- HUBENÁ, Lada. *Význam adaptogenních a imunogenních rostlin v boji proti civilizačním chorobám, jejich agrotechnika, hnojení, sklizeň a zpracování*. České Budějovice, 2012. Bakalářská práce. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Prof. Ing. Stanislav Kužel, CSc.
- HUJOVÁ, Eliška. *Využití HPLC v kontrole kvality potravních doplňků s obsahem gingerolů a kurkuminů*. Hradec Králové, 2022. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Farmaceutická fakulta. Vedoucí práce Prof. RNDr. Dalibor Šatínský, Ph.D.



- Informace pro pacienty s chronickou lymfocytární leukémií: před + po CLL. In: *Diagnóza leukemie* [online]. Praha: Gilead Sciences, [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <https://diagnozaleukemie.cz/uploads/media/default/0001/01/CLL+Informace+pro+pacienty+ WEB.pdf>
- IOANNIS, Patrikios; ANASTASIS, Stephanou; ANDREAS, Yiallouris. Graviola: A systematic review on its anticancer properties. *Am J Cancer Prev*, 2015, 3.6: 128-131.
- IRENA, Suková. *Označování potravin průvodce pro spotřebitele* [online]. In: . 2014: Ministerstvo zemědělství, 2014, s. 68 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: [https://eagri.cz/public/web/file/50727/Oznacovani potravin pruvodce pro spotrebitele.pdf](https://eagri.cz/public/web/file/50727/Oznacovani_potravin_pruvodce_pro_spotrebitele.pdf)
- Jefferies, H., Coster, J., Khalil, A., Bot, J., McCauley, R. D., & Hall, J. C. (2003). Glutathione. *ANZ Journal of Surgery*, 73(7), 517-522.
- JIRÁSEK, Robert. LÉČIVÉ ROSTLINY–ZDROJ IMUNOMODULAČNÍCH LÁTEK. Dostupné z: [https://scholar.google.com/scholar?hl=cs&as\\_sdt=0%2C5&q=vitanie&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=cs&as_sdt=0%2C5&q=vitanie&btnG=)
- JIRÁSEK, Robert. RAKYTNÍK–NEDOCENĚNÝ ZDROJ BIOLOGICKY AKTIVNÍCH LÁTEK. 2011.
- KALENSKÁ, Kristýna. *VLIV MLADÉHO JEČMENE A CHLORELLY PYRENOIDOSY NA REGENERACI U SPORTOVců Z OBLASTI KULTURISTIKY A FITNESS*. Praha, 2020. Diplomová práce. Univerzita Karlova, katedra fyzioterapie. Vedoucí práce Mgr. Helena Vomáčková.
- KLENER, Pavel; KLENER JR, Pavel. Léky přírodního původu a jejich potenciální protinádorový účinek. *Onkologie*, 2013, 7.1: 47-49.
- KOPECKÁ, Pavlína. *Koření v léčebné výživě: Bakalářská práce v oboru Nutriční terapeut*. Brno, 2016. Bakalářská práce. Masarykova Univerzita. Vedoucí práce Mgr. Jana Stávková.
- KOUDELKA, Radim. *Imunostimulační prostředky*. České Budějovice, 2018. Bakalářská práce. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Doc. PaedDr. Vladislav Kukačka, PhD.
- KRČ, Ivo. Diagnostika nejběžnějších typů anémie. In: <https://www.internimedicina.cz/> [online]. Olomouc: II. interní klinika LF, Univerzita Palackého, 2001 [cit. 2023-05-21]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2001/02/09.pdf>
- KRČÁL, Martin. *Citační průvodce*. 2022. Brno: Citace.com, 2021. Dostupné také z: <https://www.pablikado.cz/dokument/rTgNP6REv1DE6fte>
- KUBATKA, Peter, et al. Oregano demonstrates distinct tumour-suppressive effects in the breast carcinoma model. *European journal of nutrition*, 2017, 56: 1303-1316.
- KYBAL, Jan a Jiřina KAPLICKÁ. *Naše a cizí koření*. 1988. Praha: Státní zemědělské nakladatelství - Praha, 1988.
- LAPKA, Marek, et al. Možnosti farmakologického využití vitamínu C v onkologii. *Vnitřní lékařství*, 2022, 68.2: 131-134.
- LAPKA, Marek. Janusova kináza. In: *Svět farmacie* [online]. Praha, 2018 [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://www.svetfarmacie.cz/farmacie/zajimavosti/71-janusova-kinaza>
- LEPŠOVÁ, Anna. *Houby jako elixír života: hlíva ústříčná (nové poznatky), houževnatec jedlý, penízovka sametonohá, kukmák sklepní a další*. 2., přeprac. a rozš. vyd. [Praha]: Víkend, 2005. ISBN 80-722-2369-0.

- LEPŠOVÁ, Anna. *Zázračná houba? Hlíva ústříčná: jak žije, co umí, co nám nabízí, jak s ní nakládat recepty pro zdravou výživu*. [Praha]: Víkend, 2001. ISBN 80-722-2181-7.
- LUNGOVÁ, Alena. *Nutričním deficitem podmíněná anemie* [online]. Brno, 2010 [cit. 2022-11-22]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/gis0ds/>. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta. Vedoucí práce Mgr. Kamila Jančková.
- Lyu, Tianxin; Li, Xudong; Song, Yongping. Ferroptosis in Acute Leukemia. *Chinese Medical Journal* ( ):10.1097/CM9.0000000000002642, April 03, 2023. | DOI: 10.1097/CM9.0000000000002642
- MÁLEK, Filip. Myelodysplastický syndrom - pohled internisty. *Interní medicína pro praxi*. 2005, 2005(2), 5.
- MANI, Renuka; NATESAN, Vijayakumar. Chrysin: Sources, beneficial pharmacological activities, and molecular mechanism of action. *Phytochemistry*, 2018, 145: 187-196.
- Med jako sladký lék. <https://www.cpzp.cz> [online]. Praha: ČPZP, 2023 [cit. 2023-05-14]. Dostupné z: <https://www.cpzp.cz/clanek/3873-0-Med-jako-sladky-lek.html>
- Menkesova choroba - co to je - příznaky, příčiny a léčba. *Rehabilitace.info: Magazín o zdraví* [online]. 2020, 2020, 2020(3), 1 [cit. 2023-05-11]. Dostupné z: [https://www.rehabilitace.info/nemoci/menkesova-choroba-co-to-je-priznaky-priciny-a-lecba/#Priznaky\\_Menkesovy\\_choroby](https://www.rehabilitace.info/nemoci/menkesova-choroba-co-to-je-priznaky-priciny-a-lecba/#Priznaky_Menkesovy_choroby)
- MERVARTOVÁ, Ivana. *Imunomodulační efekt polymerních léčiv směřovaných do nádorové tkáně*. Praha, 2023. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce RNDr. Milada Šírová, Ph.D.
- Mir, T.M.; Rehman, M.U.; Ashfaq, M.K.; Qamar, W.; Khan, R.; Ali, A.; Almuqbil, M.; Alshehri, S.; Sultana, S. *Carum carvi Modulates Acetaminophen-Induced Hepatotoxicity: Effects on TNF- $\alpha$ , NF- $\kappa$ B, and Caspases*. *Appl. Sci.* 2022, 12, 11010. <https://doi.org/10.3390/app122111010> [online]. In: . [cit. 2023-04-23].
- MOCELLIN, Simone; BRIARAVA, Marta; PILATI, Pierluigi. Vitamin B6 and cancer risk: a field synopsis and meta-analysis. *JNCI: Journal of the National Cancer Institute*, 2017, 109.3.
- Morland, S.L., Martins, K.J. and Mazurak, V.C., 2016. n-3 polyunsaturated fatty acid supplementation during cancer chemotherapy. *Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism*, 5, pp.107-116.
- National Center for Biotechnology Information. "PubChem Compound Summary for CID 247, Betaine" *PubChem*, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Betaine>. Accessed 14 May, 2023.
- National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Summary for CID 5862, Cysteine. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Cysteine>. Accessed May 8, 2023.
- NEUWIRTHOVÁ, Jana, et al. Káva v chemoprevenci nádorů. *Klinická onkologie*, 2017, 30.2.
- NOVOTNÁ, PRÁCE PETRA. MĚNĚ TRADIČNÍ ROSTLINNÉ ZDROJE KOSMETICKÝCH SUROVIN.
- NOVOTNÝ, Libor, Jan TRÍSKA, Pavla NOVOTNÁ a Milan HOUŠKA. Protivirová ochrana s využitím složek zázvoru a brukvovité zeleniny: Přehledová práce. *Výživa a potravinářství: Zpravodaj* 5/2022. 2022(5), 6. ISSN 1211-846X
- PATIAL, Akanksha, et al. Herbal Medicine used in Cancer Treatment. *Research Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2023, 15.1: 33-38.

- PAVELEK, Tomáš. Adaptogenní houby a rostliny: Cordyceps. *EFIA etická fitness aliance* [online]. 2021 [cit. 2023-06-10]. Dostupné z: <https://www.efia.cz/blog/adaptogenni-houby-a-rostliny-neobjevena-sila-prirody-dil-3-cordyceps>
- PAVELEK, Tomáš. Adaptogenní houby a rostliny: Čínský ženšen. *EFIA etická fitness aliance* [online]. 2021 [cit. 2023-06-10]. Dostupné z: <https://www.efia.cz/blog/adaptogenni-houby-a-rostliny-neobjevena-sila-prirody-dil-10-cinsky-zensen?tag=14>
- PAVELEK, Tomáš. Adaptogenní houby a rostliny: neobjevená síla přírody, díl 7. - Ashwagandha. *EFIA etická fitness aliance* [online]. 2021 [cit. 2023-05-31]. Dostupné z: <https://www.efia.cz/blog/adaptogenni-houby-a-rostliny-neobjevena-sila-prirody-dil-7-ashwagandha>
- PENKA, Miroslav a Alena BULÍKOVÁ A KOL. *Neokologická hematologie*. 2., doplněné a zcela přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-7015-4.
- PLATZEROVÁ, Naďa. *Vitaminy a stopové prvky ve výživě onkologických nemocných* [online]. Brno, 2007 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/c9wx4/Vitaminy\\_a\\_stopove\\_prvky\\_ve\\_vyzive\\_onkologickykh\\_nemocnych.pdf](https://is.muni.cz/th/c9wx4/Vitaminy_a_stopove_prvky_ve_vyzive_onkologickykh_nemocnych.pdf). Bakalářská práce. Masarykova Univerzita. Vedoucí práce Doc. MUDr. Miroslav Tomáška, CSc.
- RADY, Islam, et al. Anticancer properties of graviola (*Annona muricata*): a comprehensive mechanistic review. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2018, 2018.
- RAHIMI BABASHEIKHALI, Somayeh; RAHGOZAR, Soheila; MOHAMMADI, Mahboubeh. Ginger extract has anti-leukemia and anti-drug resistant effects on malignant cells. *Journal of Cancer Research and Clinical Oncology*, 2019, 145: 1987-1998.
- SALAVATIPOUR, Maryam Samareh, et al. Kermanian propolis induces apoptosis through upregulation of Bax/Bcl-2 ratio in acute myeloblastic leukemia cell line (NB4). *Journal of Cancer Research and Therapeutics*, 2023.
- SEMERDŽIEVA, Marta a Jaroslav VESELSKÝ. *Léčivé houby dříve a dnes*. 1986. Praha: Akademia Praha, 1986.
- SHARMA, Sangita. *Klinická výživa a dietologie: v kostce*. Praha: Grada Publishing, 2018. Sestra (Grada). ISBN 978-80271-0228-0.
- SHARMA, Surinder Kumar, Amarjit Singh VIJ a Mohit SHARMA. Mechanisms and clinical uses of capsaicin. *European Journal of Pharmacology* [online]. 2013, roč. 720, č. 1–3, s. 55–62 [vid. 24. duben 2023]. ISSN 0014-2999. Dostupné z: doi:10.1016/j.ejphar.2013.10.053
- SKOUPILOVÁ, Hana. Ferroptóza jako nový typ buněčné smrti a její role v léčbě rakoviny. *Klinická onkologie*, 2018, 31.5.
- SLIMÁKOVÁ, Margit, et al. Zelené potraviny–mýty a fakta. *Praktické lékařství*, 2016, 12.2: 66-70.
- SPÁČILOVÁ, Jana. Studium molekulární a biochemické podstaty primární deficiencie koenzymu Q10. Praha, 2011. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce Ing. Kateřina Veselá, PhD.
- STEINEROVÁ, Kateřina, et al. Nejběžnější typy anémií–diagnostika, klasifikace a léčba. *Medicína pro praxi*, 2018, 15.2: 80-83.
- STÝSKALÍKOVÁ, Kamila. Kardamom: CO báby kořenářky nevěděly. *Výživa a potraviny: Zpravodaj 5/2022*. 2022(5), 2. ISSN 1211-846X.

- Superpotravyiny.webnode.cz: Annona Graviola. <https://superpotravyiny.webnode.cz> [online]. Praha, 2023, 2014 [cit. 2023-05-24]. Dostupné z: <https://superpotravyiny.webnode.cz/news/anona-graviola/>
- SVAČINA, Štěpán a et al. *Poruchy metabolismu a výživy*. Praha: Galén, 2010, 505 s. ISBN 978-80-7362-676-2.
- TOMÍŠKA, Miroslav. *Výživa onkologických pacientů*. Praha: Mladá fronta, 2018. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-4064-8.
- VACKOVÁ, Tereza. *Zvláštnosti ošetrovatelské péče u hematoonkologického pacienta v intenzivní péči*. Plzeň, 2021. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce Galušková Soňa, Mgr.
- Vilcacora, kočičí dráp, původ, léčivé vlastnosti a využití. <https://www.herbavis.cz> [online]. [cit. 2023-05-29]. Dostupné z: <https://www.herbavis.cz/blog/vilcacora-kocici-drap-puvod-lecive-vlastnosti-a-vyuziti>
- VOKURKA, Martin. *Patofyziologie pro nelékařské směry*. 4., upravené vydání. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. ISBN 978-80-246-3563-7.
- WILLIAM, Anthony. *Léčivá síla ovoce a zeleniny*. 2017. Praha: Metafora, 2017. ISBN 978-80-7625-433-6.
- ZADÁK, Zdeněk. *Výživa v intenzivní péči*. 2., rozšířené a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2008, 544 + 8. ISBN 978-80-247-7029-1, s 150-185.
- ZLATOHLÁVEK, Lukáš. *Klinická dietologie a výživa*. Druhé rozšířené vydání. Praha: Current media, [2019]. Medicus. ISBN 978-80-88129-44-8.

## 5. 2 Internetové zdroje

- Bronzový Bludný balvan za rok 2007 - MUDr. Karel Erben, Svaz pacientů... In: <https://www.sisyfos.cz/clanek/297-bronzovy-bludny-balvan-za-rok-2007-mudr-karel-erben-svaz-pacientu> [online]. 2007: Sisifos, 2007, 2008 [cit. 2023-05-11]. Dostupné z: <https://www.sisyfos.cz/>
- Cyanokit. <https://www.ema.europa.eu> [online]. 2007 [cit. 2023-05-29]. Dostupné z: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/cyanokit>
- Česká onkologická společnost České lékařské společnosti J.E. Purkyně: LINKOS [online]. Praha, 2023 [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/>
- *Diagnóza leukémie* [online]. Praha: Diagnóza leukemie, 2022 [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <https://diagnozaleukemie.cz/co-jsou-leukemie-uvod>
- *Informační centrum bezpečnost potravin: Ministerstvo zemědělství* [online]. 2023: Ministerstvo zemědělství, 2023 [cit. 2023-04-26]. Dostupné z: <https://bezpecnostpotravin.cz/>
- Kávovník. In: *Wikipedia: the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001-, 23.4.2022 [cit. 2023-06-11]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Kávovník>
- Lymfom help: Pacientská organizace. *Lymfom help: Pacientská organizace* [online]. 2019: Občanské sdružení Lymfom Help, z.s, 2019, 2019 [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <https://www.lymfomhelp.cz/CZ/bulletin>

- Národní hematologický program České republiky. In: *Hematology.cz* [online]. 2021 [cit. 2023-06-22]. Dostupné z: [https://www.hematology.cz/wp-content/uploads/2022/01/Narodni\\_hematoonkologicky\\_program\\_CR\\_2021-08-13.pdf](https://www.hematology.cz/wp-content/uploads/2022/01/Narodni_hematoonkologicky_program_CR_2021-08-13.pdf)
- Poradna civilizačních chorob. <Http://cchswb.webmium.com/> [online]. 2023: Erben, 2023, 2023 [cit. 2023-05-11]. Dostupné z: <http://cchswb.webmium.com/>
- Sdružení diagnóza MDS. *Sdružení diagnóza MDS* [online]. 2018: Diagnóza-MDS.cz, 2018, 2022 [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <http://www.diagnoza-mds.cz>
- SÚKL: Příbalová informace: informace pro pacienta - Vitamin B12 Léčiva 1000 mg injekční roztok. *SÚKL: Státní ústav pro kontrolu léčiv* [online]. 2019: Státní ústav pro kontrolu léčiv, 2022, 27.11.2019 [cit. 2022-12-01]. Dostupné z: <https://www.sukl.cz/>
- WikiSkripta: projekt 1. lékařské fakulty a Univerzity Karlovy, příspěvek UK k výukovým zdrojům sítě lékařských fakult MEFANET. In: *WikiSkripta* [online]. Praha: Univerzita Karlova, 2023 [cit. 2023-05-20]. Dostupné z: <https://www.wikiskripta.eu/w/Lymfocyt>

### 5.3 Zákony

- Zákon č. 110/1997 Sb. Ze dne 27.dubna 2016 o potravinách a tabákových výrobcích. In: Sbírka zákonů České republiky. 1997, částka 69, 2898 – 2928. Dostupný také z [www.mvcr.cz](http://www.mvcr.cz) › soubor › sb070-08-pdf
- *Vyhláška č. 225/2008 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin.* In: Sbírka zákonů České republiky. Ročník 2008, částka 71/2008, číslo 225. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-225>

### 5.4 Ostatní zdroje

- *GANODERMA: DUANWOOD RED REISHI.* 2023. Praha: Pharmacoepa, 2023. Brožura

## 6. Seznam tabulek

Tabulka 1: Rozdělení onemocnění dle diagnóz a pohlaví.....	70
Tabulka 2: Věkové rozdělení u diagnózy lymfom .....	71
Tabulka 3: Věkové rozdělení u diagnózy MM.....	71
Tabulka 4: Věkové rozdělení u diagnózy MDS.....	72
Tabulka 5: Četnost pohlaví .....	73
Tabulka 6: Výpočet průměrného věku dle pohlaví.....	73
Tabulka 7: Výpočet průměrné výšky dle pohlaví.....	74
Tabulka 8: Výpočet průměrné hmotnosti dle pohlaví.....	74
Tabulka 9: Klasifikace tělesné hmotnosti podle BMI (zdroj: nzip.cz) .....	74
Tabulka 10: Hodnocení vývoje BMI u průměrného pacienta muže .....	75
Tabulka 11: Hodnocení vývoje BMI u průměrné pacientky .....	76
Tabulka 12: Druh léčby .....	77
Tabulka 13: Doba léčby .....	77
Tabulka 14: Užívání suplementů před a po léčbě .....	78
Tabulka 15: Hodnocení účinku vlivu suplementů pacienty .....	78
Tabulka 16: Užívání minerálů .....	79
Tabulka 17: Užívání hořčíku dle diagnóz .....	80
Tabulka 18: Užívání vápníku dle diagnóz.....	80
Tabulka 19: Užívání hořčíku a vápníku dle diagnóz .....	80
Tabulka 20. Užívání vitamínů.....	81
Tabulka 21. Užívání vitamínů C dle diagnóz .....	82
Tabulka 22: Užívání vitamínů D dle diagnóz.....	82
Tabulka 23: Užívání potravinových doplňků dle diagnóz .....	83
Tabulka 24: Neužívání potravinových doplňků dle diagnóz .....	85
Tabulka 25: Užívání omega 3 MK dle diagnóz .....	85
Tabulka 26. Užívání potravin, koření, bylin a hub .....	86
Tabulka 27: Užívání černé kávy dle diagnóz .....	88
Tabulka 28: Užívání červené řepy dle diagnóz .....	88

## 7. Seznam grafů

Graf č. 1: Rozdělení onemocnění dle diagnóz a pohlaví.....	70
Graf č. 2: Věkové rozdělení u diagnózy lymfom .....	71
Graf č. 3: Věkové rozdělení u diagnózy MM.....	71
Graf č. 4: Věkové rozdělení u diagnózy MDS.....	72
Graf č. 5: Věkové kategorie pacientů .....	73
Graf č. 6: Hodnocení vývoje BMI u průměrného pacienta muže .....	75
Graf č. 7: Hodnocení vývoje BMI u průměrné pacientky .....	76
Graf č. 8: Užívání hořčíku dle diagnóz .....	80
Graf č. 9: Užívání vápníku dle diagnóz.....	80
Graf č. 10: Užívání vápníku dle diagnóz.....	80
Graf č. 11: Užívání vitamínu C dle diagnóz .....	82

Graf č. 12: Užívání vitamínu D dle diagnóz .....	82
Graf č. 13: Užívání potravinových doplňků.....	84
Graf č. 14: Nic z potravinových doplňků.....	85
Graf č. 15: Užívání Omega 3-MK dle diagnózy .....	85
Graf č. 16: Užívání potravinových doplňků.....	87
Graf č. 17: Pití černé kávy dle diagnózy.....	88
Graf č. 18: Konzumace červené řepy dle diagnózy.....	88
Graf č. 19: Nechutenství před onemocněním a po onemocnění v %.....	89
Graf č. 20: Množství zkonsumovaného jídla před onemocněním a po onemocnění v % .....	89
Graf č. 21: Preference chutí před onemocněním a po onemocnění v % .....	90
Graf č. 22: Chuťové preference .....	91
Graf č. 23: Konzumace alkoholu před a po onemocnění .....	92
Graf č. 24: Trávicí obtíže před a po onemocnění .....	93
Graf č. 25: Dodržování speciálních diet před a po onemocnění.....	93
Graf č. 26: Pohybová aktivita před a po onemocnění .....	94
Graf č. 27: Kouření před a po onemocnění .....	94

## 8. Přílohy

- Příloha č. 1 – Dotazník pro pacienty
- Příloha č. 2 – Vyjádření etické komise VFN ze dne 19.1.2023
- Příloha č. 3 – Souhlas se shromažďováním a zpracováním osobních údajů při provádění studie VFN
- Příloha č. 4 – Evidence výpůjček

Vážená pacientko, vážený paciente,

dovolu Vám nabídnout účast v dotazníkovém šetření "Vitamíny a doplňky stravy ve výživě pacientů s poruchami krvevotvorby". Odpovězte prosím na všechny otázky, týkající se Vaší stravy a chuťových preferenci, tím že vyberete jednu z nabízených možností či zaškrtnutím políčka vyjádříte svůj souhlas. Veškeré Vámi poskytnuté informace budou anonymizovány a poslouží k výzkumným účelům.

Elen Chmelařová, studentka 1. LF UK, obor nutriční terapie

**Vaše Diagnóza:**

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> Myelodysplastický syndrom      | <input type="checkbox"/> Akutní myeloidní leukémie | <input type="checkbox"/> Mnohočetný myelom              |
| <input type="checkbox"/> Akutní lymfoblastická leukémie | <input type="checkbox"/> Lymfom                    | <input type="checkbox"/> Jiné onemocnění bílých krvinek |
| <input type="checkbox"/> Polycytémie vera               | <input type="checkbox"/> Anémie                    | <input type="checkbox"/> Porucha srážlivosti krve       |

**Osobní a zdravotní informace:**

Váš věk:..... Vaše výška: .....cm  
 Vaše pohlaví:  Žena  Muž  
 Vaše váha nyní: .....kg  
 Váha před onemocněním: .....kg  
 Vaše optimální váha (vysněná) .....kg  
 Jak dlouho se léčíte: .....

**Jakou léčbu jste podstoupil:**

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> radioterapii      | <input type="checkbox"/> chemoterapii |
| <input type="checkbox"/> biologickou léčbu | <input type="checkbox"/> jinou léčbu  |

**Od kdy užíváte vitamíny, potravinové doplňky?**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> již před onemocněním | <input type="checkbox"/> až po onemocnění |
|---|---|

**Jak dlouho je užíváte :**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Méně než 1 měsíc | <input type="checkbox"/> 1 - 3 měsíce |
| <input type="checkbox"/> 3 – 6 měsíců     | <input type="checkbox"/> 6-12 měsíců  |
| <input type="checkbox"/> déle než 1 rok   |                                       |

**Užívám tyto minerály:**

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Neužívám nic  |                                 |
| <input type="checkbox"/> Železo        | <input type="checkbox"/> Měď    |
| <input type="checkbox"/> Selen         | <input type="checkbox"/> Zinek  |
| <input type="checkbox"/> Vápník        | <input type="checkbox"/> Hořčík |
| <input type="checkbox"/> Jód           | <input type="checkbox"/> Chrom  |
| <input type="checkbox"/> Multiminerály |                                 |
| Jiné minerály .....                    |                                 |

**Jak hodnotíte vliv vitamínů a**

**potravinových doplňků na Vaše zdraví :**

- |   |
|---|
| <input type="checkbox"/> Žádný vliv         |
| <input type="checkbox"/> Nevím              |
| <input type="checkbox"/> Cítím se lépe      |
| <input type="checkbox"/> Věřím, že pomáhají |
| <input type="checkbox"/> Určitě pomáhají    |

Pomáhají mi v .....

**Užívám tyto vitamíny:**

- |  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Vitamín A     |
| <input type="checkbox"/> Vitamín B2    |
| <input type="checkbox"/> Vitamín B6    |
| <input type="checkbox"/> Vitamín B9    |
| <input type="checkbox"/> Vitamín B12   |
| <input type="checkbox"/> Vitamín C     |
| <input type="checkbox"/> Vitamín D     |
| <input type="checkbox"/> Vitamín E     |
| <input type="checkbox"/> Vitamín K     |
| <input type="checkbox"/> Multivitaminy |
| Jiné.....                              |

**Užívám tyto potravinové doplňky:**

- |                                      |                                       |                                       |                                     |                                    |                                     |
|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Koenzym Q10 | <input type="checkbox"/> L - karnitin | <input type="checkbox"/> Omega 3 – MK | <input type="checkbox"/> Kvercertin | <input type="checkbox"/> Cystein   | <input type="checkbox"/> Betaglukan |
| <input type="checkbox"/> Echinacea   | <input type="checkbox"/> Rakytník     | <input type="checkbox"/> Mladý ječmen | <input type="checkbox"/> Chrysin    | <input type="checkbox"/> Kapsaicin | <input type="checkbox"/> Glutathion |
| <input type="checkbox"/> Graviola    | <input type="checkbox"/> Vilcacora    | <input type="checkbox"/> Serenoa      | <input type="checkbox"/> Vitánie    | <input type="checkbox"/> Melatonin | <input type="checkbox"/> Chlorella  |
| <input type="checkbox"/> Kurkumin    | <input type="checkbox"/> Methionin    | <input type="checkbox"/> Sulforafan   | <input type="checkbox"/> Kapsaicin  | <input type="checkbox"/> Kapsaicin | <input type="checkbox"/> Spirulina  |
| <input type="checkbox"/> Lycoplen    | <input type="checkbox"/> Resveratrol  | <input type="checkbox"/> Amygdalin    | <input type="checkbox"/> Melatonin  | <input type="checkbox"/> Melatonin | <input type="checkbox"/> Ženšen     |
| <input type="checkbox"/> Koenzym Q10 | <input type="checkbox"/> L - karnitin | <input type="checkbox"/> Omega 3 – MK | <input type="checkbox"/> Kvercertin | <input type="checkbox"/> Cystein   | <input type="checkbox"/> Betaglukan |

**Užívám následující potraviny, koření, byliny, houby při léčbě mého onemocnění :**

- |   |                                     |  |                                       |                                    |
|---|-------------------------------------|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Červená řepa   | <input type="checkbox"/> Česnek     | <input type="checkbox"/> Zázvor          | <input type="checkbox"/> Artyčok      | <input type="checkbox"/> Škořice   |
| <input type="checkbox"/> Nové koření    | <input type="checkbox"/> Kmín       | <input type="checkbox"/> Kardamon        | <input type="checkbox"/> Hřebíček     | <input type="checkbox"/> Šafrán    |
| <input type="checkbox"/> Černý pepř     | <input type="checkbox"/> Oregáno    | <input type="checkbox"/> Ostropestřec    | <input type="checkbox"/> Cordyceps    | <input type="checkbox"/> Shiitake  |
| <input type="checkbox"/> Hlíva ústříčná | <input type="checkbox"/> Reishi     | <input type="checkbox"/> Coriolus        | <input type="checkbox"/> Chaga        | <input type="checkbox"/> Maitake   |
| <input type="checkbox"/> Lněné semínko  | <input type="checkbox"/> Cibule     | <input type="checkbox"/> Med             | <input type="checkbox"/> Aloe vera    | <input type="checkbox"/> Sója      |
| <input type="checkbox"/> Zelený čaj     | <input type="checkbox"/> Černá Káva | <input type="checkbox"/> Kozinec blanitý | <input type="checkbox"/> Olivový olej | <input type="checkbox"/> Jiné..... |



**Stravovací zvyklosti před onemocněním:**

Trpěl jste nechutenstvím před onemocněním :

ANO  NE Jedl jsem méně  stejně  více 

Odpor k nějaké konkrétní potravíně .....

Zvýšená chuť na nějakou konkrétní potravinu .....

**Preferoval jsem před onemocněním:**

- |                                 |                                       |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Hořké  | <input type="checkbox"/> Zvýšená chuť | <input type="checkbox"/> Ztráta chuti |
| <input type="checkbox"/> Kyselé | <input type="checkbox"/> Zvýšená chuť | <input type="checkbox"/> Ztráta chuti |
| <input type="checkbox"/> Slané  | <input type="checkbox"/> Zvýšená chuť | <input type="checkbox"/> Ztráta chuti |
| <input type="checkbox"/> Sladké | <input type="checkbox"/> Zvýšená chuť | <input type="checkbox"/> Ztráta chuti |
| <input type="checkbox"/> Tučné  | <input type="checkbox"/> Zvýšená chuť | <input type="checkbox"/> Ztráta chuti |

**Preferoval jsem před onemocněním:**

- |   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Asijskou kuchyně     | <input type="checkbox"/> Klasickou českou kuchyni |                                     |
| <input type="checkbox"/> Fast food            | <input type="checkbox"/> Vegerianská jídla        |                                     |
| <input type="checkbox"/> Středomořská kuchyně | <input type="checkbox"/> Veganská jídla           |                                     |
| <input type="checkbox"/> Zeleninu             | <input type="checkbox"/> Ovoce                    | <input type="checkbox"/> Obiloviny  |
| <input type="checkbox"/> Celozrnné pečivo     | <input type="checkbox"/> Vejce                    | <input type="checkbox"/> Maso       |
| <input type="checkbox"/> Mléko                | <input type="checkbox"/> Mléčné výrobky           | <input type="checkbox"/> Uzeniny    |
| <input type="checkbox"/> Luštěniny            | <input type="checkbox"/> Ryby                     | <input type="checkbox"/> Houby      |
| <input type="checkbox"/> Bylinkové čaje       | <input type="checkbox"/> Černý čaj                | <input type="checkbox"/> Zelený čaj |
| <input type="checkbox"/> Sladké nápoje        | <input type="checkbox"/> Energetické nápoje       |                                     |
| <input type="checkbox"/> Ořechy               | <input type="checkbox"/> Cukrovinky               | <input type="checkbox"/> Jiné.....  |

**Alkoholické nápoje:**  Jsem abstinentPivo denně (0,3 – 0,5l)  ANO  NE  víceVino denně (0,2 – 0,4l)  ANO  NE  víceTvrký alkohol denně (0,02 – 0,05l)  ANO  NE  více**Měl jste obtíže s trávením před onemocněním:**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Nevolnost před jídlem | <input type="checkbox"/> Zvracení        |
| <input type="checkbox"/> Nevolnost po jídle    | <input type="checkbox"/> Zácpa           |
| <input type="checkbox"/> Průjmy                | <input type="checkbox"/> Nadýmaní        |
| <input type="checkbox"/> Potíže s polykáním    | <input type="checkbox"/> Bolest v ústech |

**Držel jsem speciální dietu před onemocněním:**  žádnou

- |  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Držel/a redukční dietu          |
| <input type="checkbox"/> Držel/a ketodietu               |
| <input type="checkbox"/> Držel/a nízkosacharidovou dietu |
| <input type="checkbox"/> Držel/a jinou dietu .....       |

**Životní styl nyní:**

Kolik minut denně jste cvičil/a .....

Který sport preferoval/a .....

Kouření  ANO  NE pokud ANO kolik cigaret denně.....**Stravovací zvyklosti během a po léčbě:**

Trpíte nechutenstvím :

ANO  NE Jím méně  stejně  více 

Odpor k nějaké konkrétní potravíně .....

Zvýšená chuť na nějakou konkrétní potravinu .....

**Preferuji nyní:**

- |                                 |                                       |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Hořké  | <input type="checkbox"/> Zvýšená chuť | <input type="checkbox"/> Ztráta chuti |
| <input type="checkbox"/> Kyselé | <input type="checkbox"/> Zvýšená chuť | <input type="checkbox"/> Ztráta chuti |
| <input type="checkbox"/> Slané  | <input type="checkbox"/> Zvýšená chuť | <input type="checkbox"/> Ztráta chuti |
| <input type="checkbox"/> Sladké | <input type="checkbox"/> Zvýšená chuť | <input type="checkbox"/> Ztráta chuti |
| <input type="checkbox"/> Tučné  | <input type="checkbox"/> Zvýšená chuť | <input type="checkbox"/> Ztráta chuti |

**Preferuji nyní:**

- |   |   |                                     |
|---|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Asijskou kuchyně     | <input type="checkbox"/> Klasickou českou kuchyni |                                     |
| <input type="checkbox"/> Fast food            | <input type="checkbox"/> Vegerianská jídla        |                                     |
| <input type="checkbox"/> Středomořská kuchyně | <input type="checkbox"/> Veganská jídla           |                                     |
| <input type="checkbox"/> Zeleninu             | <input type="checkbox"/> Ovoce                    | <input type="checkbox"/> Obiloviny  |
| <input type="checkbox"/> Celozrnné pečivo     | <input type="checkbox"/> Vejce                    | <input type="checkbox"/> Maso       |
| <input type="checkbox"/> Mléko                | <input type="checkbox"/> Mléčné výrobky           | <input type="checkbox"/> Uzeniny    |
| <input type="checkbox"/> Luštěniny            | <input type="checkbox"/> Ryby                     | <input type="checkbox"/> Houby      |
| <input type="checkbox"/> Bylinkové čaje       | <input type="checkbox"/> Černý čaj                | <input type="checkbox"/> Zelený čaj |
| <input type="checkbox"/> Sladké nápoje        | <input type="checkbox"/> Energetické nápoje       |                                     |
| <input type="checkbox"/> Ořechy               | <input type="checkbox"/> Cukrovinky               | <input type="checkbox"/> Jiné.....  |

**Alkoholické nápoje:**  Jsem abstinentPivo denně (0,3 – 0,5l)  ANO  NE  víceVino denně (0,2 – 0,4l)  ANO  NE  víceTvrký alkohol denně (0,02 – 0,05l)  ANO  NE  více**Mám nyní obtíže s trávením:**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Nevolnost před jídlem | <input type="checkbox"/> Zvracení        |
| <input type="checkbox"/> Nevolnost po jídle    | <input type="checkbox"/> Zácpa           |
| <input type="checkbox"/> Průjmy                | <input type="checkbox"/> Nadýmaní        |
| <input type="checkbox"/> Potíže s polykáním    | <input type="checkbox"/> Bolest v ústech |

**Držím speciální dietu:**  žádnou

- |  |
|--|
| <input type="checkbox"/> Držím redukční dietu          |
| <input type="checkbox"/> Držím ketodietu               |
| <input type="checkbox"/> Držím nízkosacharidovou dietu |
| <input type="checkbox"/> Držím jinou diet .....        |

**Životní styl nyní:**

Kolik minut denně cvičíte .....

Který sport preferujete .....

Kouření  ANO  NE pokud ANO kolik cigaret denně.....



## ETICKÁ KOMISE VŠEOBECNÉ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2 | eticka.komise@vfn.cz | tel. 224964131

Vážená paní  
Elen Chmelařová, DiS.  
Košátky 70, 294 79

19.1.2023  
č.j.: 235/22 S-IV

Vážená paní Chmelařová,  
Etická komise VFN projednávala na svém zasedání dne 19.1.2023 Vámi předložený individuální výzkumný projekt č.j. 235/22 S-IV – bakalářská práce.

Název studie/Title of CT: Vitamíny a doplňky stravy ve výživě pacientů s poruchami krve tvorby

Žadatel/Applicant: Elen Chmelařová, DiS., Košátky 70, 294 79, e-mail: echmelarova@gmail.com

Úhrada nákladů spojených s posouzením žádosti a vydáním stanoviska / *Reimbursement of costs related to assessment of the EC:*  
 Ano/Yes  Ne, důvod/No, reasons: nesponzorovaný projekt

Datum doručení žádosti / Date of submission of the Application Form: 2.12.2022

Datum jednání EK+čas/Date and time of Ethics Committee's session: 19.1.2023 (15:30 – 18:00 hod.)

Seznam míst hodnocení s označením míst, ke kterým se EK vyjádřila jako místní EK a kde vykonává dohled

<i>Místo hodnocení / Jméno zkoušejícího</i> <i>Trial Site / Name of Investigator</i>	<i>Místní EK</i> <i>Local EC</i>	<i>Adresa místní EK</i> <i>Address</i>
Elen Chmelařová, DiS., I. interní klinika 1. LF UK a VFN v Praze, U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2	<input checked="" type="checkbox"/>	EK při VFN, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

Seznam hodnocených dokumentů / List of all submitted documents:

<i>Název dokumentu, verze, datum</i> <i>Document title, version, date</i>	<i>Schváleno</i> <i>/Approved</i>		<i>Na vědomí /</i> <i>Taken into account</i>	
	<i>ANO</i> <i>Yes</i>	<i>NE</i> <i>No</i>	<i>ANO</i> <i>Yes</i>	<i>NE</i> <i>No</i>
Průvodní dopis z 18.11.2022 vč. Popisu projektu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dotazník – Viceúčelový formulář EK VFN, 2.12.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dotazník pro pacienty	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Souhlas se shromažďováním a zpracováním osobních údajů	Doručeno			
Čestné prohlášení ze dne 18.11.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Žádost o dotazníkovou akci z 22.12.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Životopis hlavní zkoušející: Elen Chmelařová, DiS., 18.11.2022	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Stanovisko etické komise:

EK vydává / *EC issues*

- Souhlasné stanovisko/Favourable opinion**  
 **Nesouhlasné stanovisko/Unfavourable opinion**

EK VFN vydává souhlasné stanovisko k provedení individuálního výzkumu na I. interní klinice 1. LF UK a VFN v Praze.

Podpis předsedy / zástupce EK VFN  
*Signature of Chairperson / Vice-Chairperson*  
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D.

PharmDr.  
Zbyněk  
Sklenář, Ph.D.  
Datum: 2023.01.23  
16:54:27 +01'00'



## ETICKÁ KOMISE VŠEOBECNÉ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2 | eticka.komise@vfn.cz | tel. 224964131

### Seznam členů etické komise/ List of the Ethics Committee Members:

	Muž/ Žena Male/ Female	Odbornost Specialist	Zaměstnanec zřizovatele EK*		Funkce v EK Role in EC	Přítomen Attendance		Hlasoval Voted	
			Ano Yes	Ne No		Ano Yes	Ne No	Ano Yes	Ne No
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D., MBA	M/M	Pharmacist Pharmacologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Předseda/ Chairperson	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Magda Šišková, CSc.	Ž/F	Haematologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mistopřed- seda/Vice- chairperson	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Jana Farkačová	Ž/F	Lab. Technician	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Doc. MUDr. Pavel Freitag, CSc.	M/M	Gynaecologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ing. Antonín Grošpic, CSc.	M/M	Engineer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. MUDr. Eva Kubala Havrdová, CSc.	Ž/F	Neurologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Hana Honová	Ž/F	Oncologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Jiří Humhal	M/M	Cardiologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Anna Jedličková	Ž/F	Microbiologist	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Ladislav Korábek, CSc., MBA	M/M	Dental surgeon	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mgr. Michael Pauly	M/M	Lawyer	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. MUDr. Jan Roth, CSc.	M/M	Neurologist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mgr. Libuše Roytová Mgr. ThLic. of Theologie	Ž/F	Member of clergy	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Doc. PharmDr. Martin Šíma, Ph.D.	M/M	Clinical Pharmacist	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
JUDr. Šárka Špeciánová	Ž/F	Lawyer	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Marcela Trojánková	Ž/F	Privat Nefrologist	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MUDr. Jiří Valenta	M/M	Anesthesiologist -Intensive Med.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. MUDr. Jiří Zeman, DrSc.	M/M	Paediatricist – AdolescentMed	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Člen/Member	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

pozn: \*Zaměstnanec zřizovatele EK/ Employee of EC appointing authority)

Etická komise prohlašuje, že byla ustavena a pracuje v souladu se správnou klinickou praxí (GCP) a platnými právními předpisy. Poslední sloupec udává, zda členové EK byli přítomni hlasování, ale nikoli jak hlasovali ve věci. /The Ethics Committee hereby declares that it was established and operates in accordance with its Rules of Procedure in compliance with GCP and valid legal regulations. EC members personally presented the voting procedure (and NOT their individual voting result to or against the cause) are indicated in the last column:

Ano/Yes     Ne/No    Komentář/Comments:

Datum/Date: 19.1.2023

Etická komise  
Všeobecné fakultní nemocnice  
v Praze  
Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2

Podpis předsedy EK nebo zástupce  
Signature of Chairperson or Vice-Chairperson  
PharmDr. Zbyněk Sklenář, Ph.D., v.r.



## VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

U Nemocnice 499/2, 128 08 Praha 2 | [www.vfn.cz](http://www.vfn.cz), <http://intranet.vfn.cz>

## ETICKÁ KOMISE VŠEOBECNÉ FAKULTNÍ NEMOCNICE V PRAZE

Příloha č. 13 | SPP-03 | strana 1 z 2 | verze 1.7

# SOUHLAS SE SHROMAŽĎOVÁNÍM A ZPRACOVÁNÍM OSOBNÍCH ÚDAJŮ PŘI PROVÁDĚNÍ STUDIE VFN

Název studie: **Vitamíny a doplňky stravy ve výživě pacientů s poruchami krve tvorby**

Řešitel studie: **Elen Chmelařová, DiS.**

Vážená paní, vážený pane,

Váš lékař Vám nabídl účast ve studii a popis studie byl uveden v informacích pro pacienta. Pokud budete souhlasit a účastníte se studie, je třeba Vás informovat i o zpracování osobních údajů, které je nezbytné k tomu, aby studie mohla být provedena.

Studie se můžete zúčastnit pouze tehdy, pokud budete souhlasit se shromažďováním a zpracováním osobních údajů tak, jak je popsáno v tomto formuláři. Váš výslovný souhlas se zpracováním těchto údajů by měl být udělen po sdělení, pro jaký účel zpracování a k jakým osobním údajům je souhlas dáván, jakému správci a na jaké období. Vaše osobní údaje budou zpracovávány Všeobecnou fakultní nemocnicí v Praze, U Nemocnice 2, 128 08 Praha 2, která je správcem těchto dat.

Tyto informace jsou sepsány v souladu se zákonem č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů, vycházejícím z Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (EU) 2016/679 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (obecné nařízení o ochraně osobních údajů).

Studijní centrum bude zaznamenávat Vaše osobní údaje včetně jména a kontaktních údajů, data narození, pohlaví, stejně tak údaje z Vaší anamnézy a klinická data shromážděná v souvislosti s Vaší účastí ve studii. Veškeré údaje budou uchovávány pouze pro účely studie a v souladu s platnou právní úpravou. Bez zpracování osobních údajů by nebylo možné provést a ani vyhodnotit prováděnou studii.

Do Vašich osobních záznamů ve zdravotnické dokumentaci má přístup pouze lékař provádějící studii a osoby s ním spolupracující na studii a dále osoby pověřené dohledem nad průběhem studie. Pokud by se jednalo o studii s léčivem, dohled mohou vykonávat pracovníci Státního ústavu pro kontrolu léčiv (SÚKL). U všech studií mohou dohled vykonávat členové Etické komise Všeobecné fakultní nemocnice v Praze. Tyto osoby jsou vázány povinnou mlčenlivostí a kontrolují, zda je studie řádně prováděna, zda je zajištěna bezpečnost účastníků studie a také zda jsou shromážděné osobní údaje a další informace správné.

Aby byla zajištěna ochrana soukromí, všechny údaje a odebrané vzorky získané ve studii budou zpracovány pouze v pseudonymizované podobě. To znamená, že k údajům a vzorkům budou přiřazeny kódy. Údaje umožňující zjistit Vaši totožnost tak neopustí pracoviště lékaře. Pouze lékař a oprávněné osoby budou mít možnost spojit tento kód s Vaším jménem, a to na seznamu, který bude bezpečně uložen ve studijním centru po dobu nezbytně nutnou k naplnění účelu celé studie.

Prostřednictvím svého lékaře máte právo na přístup k informacím, které byly o Vás shromážděny a případně požádat i o jejich opravu. Máte navíc nárok stěžovat si na to, jakým

způsobem bylo s Vašimi osobními údaji zacházeno. Stížnost můžete vznést k Úřadu na ochranu osobních údajů, se sídlem Pplk. Sochora 27, 170 00 Praha 7. Tento Úřad je odpovědný za prosazování práva na ochranu osobních údajů.

Za určitých okolností při splnění podmínek daných platnou právní úpravou máte právo požádat o jejich vymazání/odstranění, omezit zpracování těchto údajů nebo požádat o to, aby byly tyto údaje poskytnuty Vám či třetí straně ve strukturovaném, běžně používaném a strojově čitelném formátu. Máte rovněž právo na soupis zpracovávaných osobních údajů.

Po ukončení studie nebo po ukončení Vaší účasti ve studii zůstávají údaje správci, aby nebyla narušena validita dat získaných ve studii, a to po dobu nezbytnou k dosažení účelu prováděné studie. Pokud byste odstoupili ze studie předčasně, údaje shromážděné před odstoupením mohou být zpracovány společně s dalšími údaji shromážděnými v rámci této studie. Ve studijní databázi se však již nebudou shromažďovat žádné další informace, pokud k tomu výslovně nedáte souhlas.

Tento souhlas se zpracováním osobních údajů vyjadřujete na dobu nezbytně nutnou pro řádné vyhodnocení této studie.

Výsledky této studie mohou být publikovány v odborném tisku, mohou sloužit k výukovým a vědeckým účelům. Chtěli bychom zdůraznit, že se vždy bude jednat o souhrnné výsledky studie, ze kterých nebude možné Vás identifikovat. A také se nikde ve vyhodnocení studie neobjeví Vaše jméno či jiná informace, která by mohla vést k odhalení Vaší totožnosti.

V Praze dne

Jméno a příjmení účastníka studie:

Podpis účastníka studie:

## EVIDENCE VÝPŮJČEK

Prohlášení:

Beru na vědomí, že odevzdáním této závěrečné práce poskytuji svolení ke zveřejnění a k půjčování této závěrečné práce za předpokladu, že každý, kdo tuto práci použije pro svou přednáškovou nebo publikační aktivitu, se zavazuje, že bude tento zdroj informací řádně citovat.

V Praze, 30. 06. 2023

.....

Jako uživatel potvrzuji svým podpisem, že budu tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

<b>Jméno</b>	<b>Ústav / Pracoviště</b>	<b>Datum</b>	<b>Podpis</b>