

UNIVERZITA KARLOVA

1. lékařská fakulta

Studijní obor: Nutriční terapie



Ekaterina Cherepanova

Probiotika a prebiotika ve výživě populace. Vliv na frekvenci onemocnění

Probiotics and prebiotics in the diet of the population. Effect on disease frequency

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: PhDr. Tamara Starnovská

Praha, 2023

Poděkování

Nejdříve bych ráda poděkovala vedoucí mé bakalářské práce PhDr. Tamaře Starnovské za podnětné rady a odbornou pomoc, kterou mi poskytovala při zpracování mé bakalářské práce, a za čas, který mi věnovala. Současně bych chtěla poděkovat všem respondentům, kteří mi poskytli odpovědi do dotazníků za účelem zpracování jejich odpovědí. Ráda bych poděkovala také své rodině a všem přátelům, kteří mě při vytváření této práce podpořili a bez jejichž pomoci by nebylo možné práci dokončit.

Čestné prohlášení

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

EKATERINA CHEREPANOVA

Bibliografická identifikace

Autor práce: Ekaterina Cherepanova

Vedoucí práce: PhDr. Tamara Starnovská

Akademický rok: 2023/2024

Anotace

Cílem této práce je komplexně shrnout aktuální poznatky týkající se pro- a prebiotik a analyzovat jejich vliv na imunitní funkci a výskyt infekčních onemocnění, včetně konkrétního příkladu z období pandemie COVID-19. Teoretická část práce poskytuje informaci o pro- a prebiotikách, střevním mikrobiomu a jeho vztahu k imunitnímu systému. Dále zkoumá současný stav vědeckých poznatků ohledně vlivu střevní mikroflóry, probiotik a prebiotik na výskyt a průběh infekčních onemocnění, zejména v kontextu pandemie COVID-19.

Praktická část práce se pak zaměřuje na konkrétní zkoumání vztahu mezi konzumací pro- a prebiotik z potravinových zdrojů a četností výskytu infekčních onemocnění. V rámci této části je popsána metodologie prováděného výzkumu, který byl realizován prostřednictvím anonymního dotazníku, distribuovaného mezi sledující blog o zdravé výživě na sociální síti Instagram a jejich rodiči. Odpovědi na dotazník byly systematicky analyzovány, zpracovány do tabulek a grafů a následně podrobeny komplexnímu srovnání. Výsledky tohoto srovnání budou prezentovány v rámci diskuze a budou sloužit k vyhodnocení stanovených výzkumných otázek.

Obsah

1	ÚVOD	9
2	SYNTÉZA POZNATKŮ	10
2.1	Charakteristika střevního mikrobiomu.....	10
2.2	Význam mikrobiomu pro lidské zdraví.....	10
2.2.1	Zánětlivá onemocnění střev (IBD).....	11
2.2.2	Syndrom dráždivého tračníku (IBS).....	11
2.2.3	Obezita a Diabetes Mellitus typu 2.....	11
2.2.4	Kardiovaskulární onemocnění	11
2.3	Vliv mikrobiomu na imunitní systém.....	11
2.4	Probiotika	12
2.4.1	Mechanismy účinku	12
2.4.2	Zdravotní výhody probiotik	12
2.4.3	Potravinové zdroje probiotik.....	13
2.4.4	Probiotika a COVID-19	14
2.4.5	Probiotika a Antibiotika.....	15
2.5	Prebiotika.....	16
2.5.1	Zdravotní výhody prebiotik	16
2.5.2	Potravinové zdroje prebiotik.....	16
2.5.3	Prebiotika a COVID-19	18
3	CÍLE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY	20
3.1	Cíl práce	20
3.2	Výzkumné otázky.....	20
4	METODIKA PRÁCE	21
5	VÝSLEDKY	24
6	DISKUZE	31
7	ZÁVĚR	33
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	34
	SEZNAM OBRÁZKŮ	38
	SEZNAM TABULEK	39
	SEZNAM GRAFŮ	40
	SEZNAM PŘÍLOH	41

Abstrakt

Během poslední dekády se vědecký výzkum zaměřil na složitý vztah mezi lidským mikrobiomem a imunitním systémem. Zvláštní pozornost v posledních třech letech přitahovala otázka vlivu mikrobiomu na náchylnost a závažnost infekcí COVID-19. Existuje mnoho spolehlivých důkazů naznačujících, že konzumace fermentovaných potravin, od kvašené zeleniny a kefiru po jogurt a kimchi, má příznivý vliv na složení střevního mikrobiomu a tím i na funkci imunitního systému.

Tato studie, jež je součástí bakalářské práce, zkoumá složitý vztah mezi pravidelnou konzumací fermentovaných potravin a četností infekčních onemocnění. Na základě analýzy dat získaných z dotazníku bylo zjištěno, že jedinci, kteří pravidelně začleňovali fermentované produkty do své stravy, měli nižší četnost infekčních onemocnění během posledních dvou let. Tyto výsledky naznačují, že konzumace probiotik a prebiotik může pozitivně ovlivnit imunitní systém a snížit riziko onemocnění.

Co se týče zkoumání vztahu konzumace probiotik z potravinových zdrojů a frekvence onemocnění COVID-19, naopak se ukázalo že ti, kteří byli očkovaní v plném rozsahu a konzumovali probiotika z potravin, byli častěji nemocní než ti, kteří byli očkovaní v plném rozsahu, ale nekonzumovali probiotika. Podobný vztah byl zjištěn u neočkovaných, kteří pravidelně konzumovali fermentované potraviny.

Přičemž studie také ukazuje, že užívání probiotik během antibiotické léčby může snížit pravděpodobnost následných infekčních onemocnění. Důležitým zjištěním této studie na základě dotazníku je rovněž to, že dodržování zásad zdravého životního stylu, jako jsou principy obsažené v Zdravá 13, může vést ke snížení četnosti infekčních onemocnění.

Výzkum byl proveden formou on-line dotazníku a zúčastnilo se ho 274 respondentů.

Klíčová slova: fermentované potraviny, imunita, mikrobiota, prebiotika, probiotika, střevní mikroflóra

Abstract

Over the past decade, scientific research has focused on the intricate relationship between the human microbiome and the immune system. A particular emphasis in the last three years has been on investigating the impact of the microbiome on the susceptibility and severity of COVID-19 infections. There is substantial evidence suggesting that the consumption of fermented foods, ranging from fermented vegetables and kefir to yogurt and kimchi, has a beneficial effect on the composition of the intestinal microbiome and, consequently, on the function of the immune system.

This study, part of a bachelor's thesis, explores the complex association between regular consumption of fermented foods and the frequency of infectious diseases. Through the analysis of data obtained from a questionnaire, it was found that individuals who regularly incorporated fermented products into their diet exhibited a lower frequency of infectious diseases over the past two years. These results indicate that the consumption of probiotics and prebiotics may positively influence the immune system, reducing the risk of disease.

Regarding the examination of the relationship between the consumption of probiotics from food sources and the frequency of COVID-19 infections, a contrasting observation emerged. Those who were fully vaccinated and consumed probiotics from food sources were more frequently ill than those who were fully vaccinated but did not consume probiotics. A similar relationship was identified among the unvaccinated individuals who regularly consumed fermented foods.

Additionally, the study demonstrates that the use of probiotics during antibiotic treatment may reduce the likelihood of subsequent infectious diseases. An important finding from this questionnaire-based study is that adherence to healthy lifestyle principles, such as those embodied in Healthy 13, can lead to a reduction in the frequency of infectious diseases.

The research was conducted through an online questionnaire, with the participation of 274 respondents.

Keywords: fermented foods, gut microbiota, immunity, microbiota, prebiotics, probiotics

1 ÚVOD

V posledních letech zažily oblasti výživy, mikrobiologie a imunologie nárůst zájmu o složitý vztah mezi lidskou střevní mikrobiotou, imunitní funkcí a výskytem infekčních onemocnění. Tento vzrůstající zájem pramení z uznání, že trávicí trakt je nejen hlavním místem pro absorpci živin, ale také klíčovým bojištěm, kde imunitní systém bojuje proti invazním patogenům. V této souvislosti se role pro- a prebiotik při modulaci těchto interakcí stala předmětem intenzivního výzkumu.

Hlavním cílem této bakalářské práce je poskytnout komplexní syntézu současných poznatků týkajících se pro- a prebiotik a provést analýzu jejich vlivu na imunitní funkci a výskyt infekčních onemocnění. Výzkum praktické části této bakalářské práce si také klade za cíl objasnit důsledky této interakce.

Teoretická část této práce je postavena na zkoumání pro- a prebiotik, střevního mikrobiomu a složitého vzájemného působení mezi střevní mikroflórou a imunitním systémem. Detailní průzkum současných vědeckých poznatků týkajících se vlivu střevní mikroflóry, probiotik a prebiotik na výskyt a průběh infekčních onemocnění, s důrazem na kontext pandemie COVID-19, je základním prvkem první části.

V praktické části se tato práce věnuje zkoumání vztahu mezi konzumací pro- a prebiotik z potravinových zdrojů a četností výskytu infekčních onemocnění. Metodologie výzkumu zahrnuje šíření anonymních dotazníků mezi sledující sociálního mediálního blogu věnovaného zdravé výživě na platformě Instagram a jejich rodičům. Odpovědi získané z dotazníků podstupují systematickou analýzu, následné tabulace a grafické zpracování. Výsledky tohoto srovnání jsou pak zkoumány v rámci následující diskuse, s cílem adresovat výzkumné otázky původně položené v teoretické části této práce.

Shrnutím lze říci, že tato bakalářská práce má za cíl přiblížit se k porozumění vzájemným vztahům pro- a prebiotik, střevní mikrobioty a imunity s konečným záměrem rozluštit jejich potenciál ovlivnit výskyt infekčních onemocnění. Doufám, že poznatky získané z této práce přispějí k hlubšímu porozumění složitému vzájemnému působení výživy, mikrobiologie a imunologie a mohou otevřít cestu pro budoucí strategie na zlepšení lidského zdraví.

2 SYNTÉZA POZNATKŮ

2.1 Charakteristika střevního mikrobiomu

Mikrobiom je termín, který aktuálně nalézá použití v rámci dvou odlišných kontextů. Genetický pohled ho definuje jako soubor genů všech mikroskopických organismů přítomných v daném prostředí, jako například v lidském střevě, na kůži, v ústech nebo dokonce v celém lidském těle. Ekologický přístup zase charakterizuje mikrobiom jako specifickou mikrobiální komunitu, která obývá konkrétní, přesně definované prostředí s typickými fyzikálními a chemickými podmínkami. Samotný termín mikrobiom nezahrnuje jen samotné mikroorganismy, ale také jejich interakce, které formují specifické ekologické oblasti. Pro správné fungování a zachování zdraví hostitelů je mikrobiom klíčový. Současně se v kontextu lidského mikrobiomu stále více uplatňuje pojem holobiont, který vnímá člověka jako komplexní ekosystém sestávající z lidských buněk, ale také buněk všech těchto mikroskopických spolubydlících (ČMS, 2023).

Lidský mikrobiom zahrnuje bakterie, viry, houby, archea a další mikroby. Mikrobiom se nachází v různých oblastech, přičemž střevní mikrobiom je jedním z nejvíce zkoumaných. Mikrobiální komunity jsou jedinečné pro každého jednotlivce a jsou ovlivněny genetikou, stravováním, životním prostředím a dalšími faktory. (Lloyd-Price a kol., 2016)

Střevní mikrobiom hraje klíčovou roli při trávení, produkuje esenciální vitamíny (například esenciální vitamíny skupiny B a vitamín K) a metabolizuje složky stravy. Bakterie nám pomáhají rozkládat složité sacharidy a fermentovat nestravitelné látky. Tato symbiotická interakce umožňuje zlepšenou absorpci živin a zvýšený energetický zisk, což má vliv na celkové metabolické zdraví hostitele. (Marchesi a kol., 2016). Dysbióza, nerovnováha v tomto mikrobiálním ekosystému, byla spojena s trávicími poruchami, jako je syndrom dráždivého střeva (IBS) a zánětlivá onemocnění střev (IBD) (Santana a kol., 2022).

Mikrobiom má zásadní vliv na imunitní systém, formuje jeho vývoj a funkci. Mikroby „vzdělávají“ imunitní buňky, přispívají k udržování imunitní tolerance a obraně proti patogenům (Belkaid a Hand, 2014). Změny v mikrobiálním složení byly spojeny s autoimunitními chorobami, alergiemi a náchylností k infekcím (Brestoff a Artis, 2013).

2.2 Význam mikrobiomu pro lidské zdraví

S postupujícím výzkumem lidského mikrobiomu se současně zkoumá jeho vliv na lidské zdraví, se zvláštním zaměřením na jeho význam pro specifické patologické stavy. Kromě toho se vědecká komunita aktivně zabývá rozpoznáváním vzájemných vztahů mezi těmito nemocemi a lidským mikrobiomem. Z výzkumných snah navíc vyplynula zajímavá pozorování, která odhalují změny v mikrobiálním složení u jedinců

postižených nemocí v kontrastu s těmi, kteří jsou zdraví. Chtěla bych věnovat pozornost vzorovým příkladům některých nemocí:

2.2.1 Zánětlivá onemocnění střev (IBD)

Změny ve složení střevního mikrobiomu byly spojeny s vývojem a zhoršením IBD, včetně Crohnovy nemoci a ulcerózní kolitidy. Studie ukázaly dysbiózu a sníženou mikrobiální rozmanitost u jedinců s IBD. (Lloyd-Price a kol., 2019)

2.2.2 Syndrom dráždivého tračníku (IBS)

Pacienti s IBS často projevují rozdíly ve svém střevním mikrobiomu ve srovnání se zdravými jedinci. Výzkum z roku 2020 se snažil porozumět konkrétním mikrobiálním popisům spojeným s podtypy IBS a zkoumá potenciální probiotické a prebiotické intervence. (Zhao a kol., 2020)

2.2.3 Obezita a Diabetes Mellitus typu 2

Střevní mikrobiom je spojen s metabolickými chorobami, jako jsou obezita a diabetes mellitus typu 2. Dysbióza může vést k zvýšenému využití energie ze stravy a zánětlivým reakcím přispívající k inzulinové rezistenci. (Tremaroli and Bäckhed, 2012)

2.2.4 Kardiovaskulární onemocnění

Nedávné studie naznačují spojení mezi střevním mikrobiomem a zdravím kardiovaskulárního systému. Metabolity mikrobiálního původu, jako je trimethylamin-N-oxid (TMAO), byly spojeny s aterosklerózou a kardiovaskulárními událostmi. Strategie pro modulaci mikrobiomu mohou slibovat snížení rizika kardiovaskulárních chorob. (Thi Van Anh Bui a kol., 2023)

2.3 Vliv mikrobiomu na imunitní systém

Mikrobiom hraje klíčovou roli při formování imunitních reakcí (Brestoff a Artis, 2013). Složení a rozmanitost střevní mikrobioty jsou zásadními faktory ovlivňujícími imunitní funkci a vývoj imunitního systému, zejména v průběhu dětství. Mikrobiální osídlení střeva v raném věku ovlivňuje zrání imunitních buněk a etablování imunitní tolerance (Belkaid a Hand, 2014).

Mikrobiom se podílí na regulaci imunity prostřednictvím různých mechanismů, jako je produkce krátkořetězcových mastných kyselin (SCFA) bakteriemi v trávicím traktu. SCFA pomáhají udržovat imunitní homeostázu tím, že podporují diferenciaci regulačních T-buněk a potlačují zánětlivé reakce (Arpaia a kol., 2013).

Vyvážený mikrobiom poskytuje rezistenci proti patogenům tím, že obsazuje různé ekologické nivy a soutěží o zdroje. Tento mikrobiální obranný mechanismus přispívá k prevenci infekcí.

Změny ve složení mikrobiomu, známé jako dysbióza, byly spojeny s různými onemocněními, včetně autoimunitních onemocnění, alergií a zánětlivých střevních onemocnění. Dysbióza může spustit nepřiměřené imunitní reakce a vést k chronickému zánětu (Belkaid a Hand, 2014).

Manipulace mikrobiomem slibuje jako terapeutický přístup ke změně imunitních reakcí. Techniky, jako je transplantace fekální mikrobioty (FMT), prokázaly účinnost při léčbě určitých onemocnění souvisejících s imunitou (Paramsothy a kol., 2017).

2.4 Probiotika

Probiotika jsou živé mikroorganismy, které vykazují pozitivní účinky na zdraví člověka, pokud jsou mu podávány v dostatečném množství. (WHO/ FAO, 2002). Probiotika společně s dalšími skupinami symbiotických, komenzálních a patogenních mikroorganismů tvoří mikrobiom. (Zlatohlávek a kol., 2019)

2.4.1 Mechanismy účinku

Probiotika ovlivňují složení a funkci střevní mikrobioty. Prostřednictvím konkurenčního vyloučení a produkce antimikrobiálních látek mohou potlačit růst patogenních bakterií a zároveň podporovat růst prospěšných komenzálních bakterií. Tato modulace střevní mikrobioty může zlepšit celkovou mikrobiální rovnováhu ve střevě, což vede k lepšímu trávení. (Rinninella a kol., 2019)

Ukázalo se, že probiotika modulují imunitní systém tím, že zvyšují aktivitu imunitních buněk, podporují produkci protizánětlivých cytokinů a potlačují zánětlivé reakce. Tyto imunomodulační účinky byly studovány v souvislosti s různými nemocemi, včetně alergií, zánětlivých onemocnění střev a respiračních infekcí. (Prakash a kol., 2014)

Některé kmeny probiotik mají schopnost metabolizovat složité sacharidy a fermentovat vlákninu v potravě, čímž produkují krátké mastné kyseliny (SCFAs) jako je butyrát. SCFAs hrají klíčovou roli při udržování zdraví střev, protože poskytují zdroj energie pro kolonocyty a mají protizánětlivé vlastnosti. Navíc mohou probiotika zvýšit absorpci určitých živin, jako jsou vápník a hořčík, tím, že modulují střevní prostředí. (Tan a kol., 2020)

2.4.2 Zdravotní výhody probiotik

Jednou z nejlépe známých výhod probiotik je jejich pozitivní vliv na trávicí zdraví. Kmeny probiotik, jako jsou *Lactobacillus* a *Bifidobacterium*, mohou pomoci

udržovat vyvážený mikrobiom střeva. Studie naznačují, že probiotika mohou zmírnit gastrointestinální poruchy, jako je syndrom dráždivého střeva (IBS) a průjem. Několik randomizovaných kontrolovaných studií hlásilo významné zlepšení symptomů IBS po doplnění probiotik. (Dale a kol., 2019)

Probiotika hrají klíčovou roli při posilování imunitního systému. Výzkum ukázal, že pravidelná konzumace probiotik může snížit závažnost a délku respiračních infekcí, a dokonce i riziko vývoje alergií a autoimunitních onemocnění.

Probiotika byla také zkoumána pro svůj potenciál snížit výskyt a závažnost infekcí dýchacího traktu, zejména u dětí. Nedávné studie naznačily, že konkrétní kmeny probiotik mohou pomoci snížit riziko infekcí horního dýchacího traktu a zkrátit dobu trvání příznaků. (King a kol., 2014)

Některé kmeny probiotik byly spojovány s malým snížením krevního tlaku a hladiny cholesterolu, což jsou faktory rizika pro kardiovaskulární onemocnění (Khalesi a kol., 2014). I když je třeba provést více výzkumů, tyto nálezy jsou povzbuzující.

Spojení mezi střevy a mozem nabírá na významu a probiotika jsou nyní zkoumána pro svůj potenciální vliv na duševní zdraví. Nový výzkum naznačuje, že vyvážený mikrobiom střeva, podporovaný probiotiky, může pozitivně ovlivnit náladu a psychický stav. Probíhají studie o možnosti snížení příznaků úzkosti a deprese prostřednictvím probiotik (Slykerman a kol., 2019).

Výzkum z roku 2020 zkoumal roli probiotik při zlepšení glykemické kontroly a citlivosti na inzulín u jedinců s diabetes mellitus typu 2. Doplnění probiotiky může pomoci modulovat složení střevní mikrobioty a snížit zánět, což přispívá k lepším metabolickým výsledkům. (Tao a kol., 2020)

2.4.3 Potravinové zdroje probiotik

Probiotika mají bohatou historii spojenou s vývojem a konzumací kvašených potravin.

Kvašení je přirozený proces řízený bakteriemi mléčného kvašení (laktobacily, bifidobakterie) a kvasinkami. Použití kvašených potravin jako zdrojů probiotik sahá tisíce let zpátky. Rané lidské civilizace zjistily, že kvašení potravin nejenže je uchovává, ale také zlepšuje jejich chuť a stravitelnost.

Jedním z nejstarších a nejznámějších zdrojů probiotik jsou kvašené mléčné výrobky, zejména jogurt. Historie jogurtu sahá do starověkých kultur v regionech jako Mezopotámie a indický subkontinent. Kvašení mléka bakteriemi, zejména kmeny *Lactobacillus*, vede k vytvoření jogurtu, který obsahuje živé probiotické bakterie (Hill a kol., 2014).

Kvašená zelenina, včetně kysaného zelí, kimchi a okurek, byla také konzumována různými národy již dávno. Tyto potraviny obvykle podléhají kvašení pod vedením

bakterií mléčného kvašení, jako jsou *Lactobacillus plantarum* a *Lactobacillus brevis*. Kyselina mléčná, vedlejší produkt kvašení, slouží jako přírodní konzervační látka a vytváří příznivé prostředí pro probiotické bakterie (Tamang a kol., 2020).

Pokroky v mikrobiologii umožnily identifikaci a izolaci konkrétních kmenů probiotik. Vědci charakterizovali řadu prospěšných mikroorganismů, včetně různých druhů *Lactobacillus* a *Bifidobacterium*, které jsou běžně používány v probiotických přípravcích (Douillard a kol., 2020).

V posledních desetiletích došlo k výraznému nárůstu komerční výroby potravin obsahujících probiotika. Probiotické jogurty, kefíry a další mléčné výrobky jsou nyní široce dostupné a často obsahují pečlivě vybrané a kultivované kmeny probiotických bakterií. Mimo tradiční zdroje začínají současní výrobci potravin zavádět probiotika do různých kvašených funkčních potravin, jako jsou probiotický chléb, nápoje, a dokonce i svačiny. Tyto inovace si kladou za cíl kombinovat výhody probiotik s každodenními stravovacími základy (Marco a kol., 2021).

Pro účely mého výzkumu a sestavování dotazníku zde uvádím seznam potravin, které jsou nejrozšířenějšími zdroji probiotik:

Jogurt: Jogurt je jedním z nejznámějších zdrojů probiotik, obsahuje živé prospěšné bakterie jako *Lactobacillus* a *Bifidobacterium*.

Kefír: Kefír je fermentovaný mléčný nápoj, který poskytuje různé druhy probiotických kmenů, podobně jako jogurt.

Kysané zelí: Kysané zelí, bohaté na bakterie *Lactobacillus* zejména při tradiční přípravě.

Kimchi: Kimchi je korejský fermentovaný zeleninový pokrm, plný probiotických kmenů, včetně *Lactobacillus kimchii*.

Miso: Miso je japonské koření vyráběné z fermentovaných sójových bobů nebo obilovin, obsahující probiotika jako *A. oryzae*.

Tempeh: Tempeh je fermentovaný sójový výrobek pocházející z Indonésie, nabízející více druhů probiotických kmenů.

Nakládané okurky (fermentované v soli): Nakládané okurky fermentované ve slaném nálevu mohou obsahovat bakterie *Lactobacillus*.

2.4.4 Probiotika a COVID–19

Pandemie COVID-19 vedla k rozsáhlým výzkumům potenciálních intervencí ke zmírnění jejího dopadu, včetně užívání probiotik. Probiotika získala pozornost jako možná adjuvantní terapie pro COVID-19.

Jak už bylo zmíněno, probiotika mohou zvýšit aktivitu imunitních buněk, podporovat protizánětlivé reakce a pomoci udržovat integritu střevní bariéry (Pandey a kol., 2015). Vzhledem k rozhodující roli imunitního systému při boji s virovými infekcemi, včetně SARS-CoV-2, v posledních dvou letech se zkoumalo, jak by mohla probiotika ovlivnit COVID-19.

Několik nedávných studií zkoumalo imunomodulační účinky probiotik v kontextu virových infekcí. Například výzkum provedený Ray a kol. (2020) prokázal, že určité kmeny probiotik mohou zvýšit produkci antivirotických cytokinů a zlepšit imunitní reakce na respirační viry.

Několik klinických studií prováděných v nedávné době zkoumalo účinky probiotik na závažnost COVID-19. Randomizovaná kontrolní studie zjistila, že pacienti s COVID-19, kteří dostávali probiotika společně se standardní léčbou, měli snížené riziko progresu k vážné nemoci ve srovnání s těmi, kteří dostávali pouze standardní léčbu (Shahbazi a kol., 2020).

Kromě závažnosti se studie také zabývaly vlivem probiotik na symptomy COVID-19. Probiotika dokonce snížila délku trvání symptomů. Podávání probiotik pacientům s těžkou formou COVID-19 významně zkrátilo dobu trvání průjmu a zlepšilo nutriční status ve srovnání s kontrolními pacienty. (Wang a kol., 2021).

Probiotika ale nejsou samostatnou léčbou pro COVID-19 a jejich účinky se mohou lišit v závislosti na konkrétních kmenech probiotik, dávkování a individuálních faktorech. Je třeba provést více studií, aby byly potvrzeny potenciální výhody probiotik u COVID-19.

2.4.5 Probiotika a Antibiotika

Antibiotická terapie zásadně změnila moderní medicínu, efektivně léčí bakteriální infekce a zachránila nepřeberné množství životů. Avšak s jejich použitím přichází nevýhoda - narušení střevní mikrobioty, což může vést k řadě gastrointestinálních problémů a oslabení imunitního systému. V posledních letech se začalo používat probiotik jako součást antibiotických režimů, což se ukázalo jako slibná strategie ke zmírnění těchto nepříznivých účinků a snížení výskytu infekčních onemocnění.

Jedním z nejběžnějších vedlejších účinků antibiotické terapie je antibiotikem způsobený průjem (AAD). Probiotika byla důkladně studována pro svou schopnost předcházet nebo zmírnit AAD udržováním rovnováhy střevní mikrobioty. Podání probiotik spolu s antibiotiky ukázalo nadějně výsledky při snižování výskytu a závažnosti AAD (Vidlock a kol., 2012).

Probiotika také vykazují imunomodulační vlastnosti. Mohou stimulovat produkci antimikrobiálních peptidů a zvýšit aktivitu imunitních buněk, jako jsou T lymfocyty a makrofágy. Posilováním imunitního systému mohou probiotika snížit pravděpodobnost rozvoje infekcí během nebo po antibiotické terapii (King a kol., 2014).

Několik klinických studií prokázalo přínosy probiotik v kombinaci s antibiotiky. Například metaanalýza od roku 2017 zjistila, že doplňování probiotiky snížilo riziko AAD o 37 % (Goodman a kol., 2017).

Použití probiotik jako podpůrného opatření během antibiotické terapie má významný potenciál pro zlepšení výsledků u pacientů a snížení výskytu infekčních onemocnění, stávající důkazy podporují jejich začlenění jako cenného doplňku k antibiotické léčbě. Probiotika nejen chrání střeva, ale také posilují imunitní systém, což nakonec přispívá k celkovému zlepšení zdraví.

2.5 Prebiotika

Prebiotika jsou definována jako nestravitelné složky potravy, které slouží jako potrava pro probiotika a další symbiotické bakterie v trávicím traktu a selektivně stimulují jejich růst a aktivitu, především tím, že slouží jako substráty pro jejich fermentaci. Obvykle se jedná o nestravitelné sacharidy, jako jsou oligosacharidy a strukturovaná vláknina (Gibson a kol., 2017). Probiotika přispívají ke zdraví střev, zlepšují funkci střevní bariéry a mají pozitivní vliv na celkové zdraví.

2.5.1 Zdravotní výhody prebiotik

U základu zdravotních výhod prebiotik leží jejich schopnost podporovat prosperující střevní mikrobiom. Prebiotika slouží jako potrava pro prospěšné probiotické bakterie, pomáhají jim prosperovat a převažovat nad škodlivými patogeny. To vede k vyváženému střevnímu ekosystému, který pomáhá v trávení, absorpci živin a tvorbě esenciálních vitamínů (Gibson a kol., 2017).

Prebiotika byla spojena s lepším metabolickým zdravím. Mohou pomoci regulovat hladinu cukru v krvi, snížit zánět a podpořit kontrolu hmotnosti. Studie naznačují, že prebiotika mohou hrát roli při prevenci a řízení metabolických poruch, jako je diabetes 2. typu a obezita (Simpson, Campbell, 2015).

Udržení zdravého srdce je další oblastí, kde prebiotika mohou hrát roli. Bylo prokázáno, že snižují rizikové faktory pro kardiovaskulární onemocnění, jako jsou vysoké hladiny cholesterolu a zánět. Konzumace prebiotik jako součásti stravy pro zdravé srdce může přispět k lepším kardiovaskulárním výsledkům (Tomasello a kol., 2021).

2.5.2 Potravinové zdroje prebiotik

V různých druzích ovoce a zeleniny, především v těch, které obsahují komplexní sacharidy jako vlákninu a škrob, se nacházejí prebiotika. Typickým prebiotikem je polysacharid inulin. Prebiotika obsahuje například kořenová zelenina, čekanka, česnek, cibule a další zeleniny. Potraviny mohou být obohacovány i syntetickými prebiotiky (NZIP, 2015).

Prebiotika obecně bychom mohli rozdělit do 3 skupin:

Inulin a oligosacharidy

Kořen cikorky: Kořen cikorky je bohatým zdrojem inulinu, dobře známého prebiotika. Inulin je běžně používán potravinářským průmyslem jako složka prebiotických potravin a nachází se v různých zpracovaných potravinách a doplňcích stravy.

Česnek a cibule: Jak česnek, tak cibule obsahují frukto-oligosacharidy (FOS), další typ prebiotik. FOS jsou nestravitelné sacharidy, které podporují růst prospěšných bakterií v trávicím traktu (Holscher, 2017).

Rezistentní škrob

Luštěniny: Luštěniny, jako jsou čočka, cizrna a fazole, jsou vynikajícím zdrojem rezistentního škrobu, prebiotika, které odolává trávení v tenkém střevě a dostane se do tlustého střeva, kde podporuje růst prospěšných bakterií (Topping, Clifton, 2018).

Nezralé banány: Nezralé banány obsahují hojné množství rezistentního škrobu a mohou být cenným příspěvkem k prebiotické stravě. Jak banány dozrávají, obsah škrobu klesá, což činí nezralé banány preferovanou volbou (Nugent, 2017).

Strukturovaná vláknina

Celozrnné obiloviny: Celozrnné obiloviny, včetně ovesných vloček, ječmene a celozrnné pšenice, obsahují strukturovanou vlákninu, jako jsou beta-glukany a arabinoxylany, které slouží jako prebiotika tím, že podporují růst prospěšných bakterií v trávicím traktu (Gibson a kol., 2017).

Semena psyllia: Semena psyllia jsou rozpustná strukturovaná vláknina, běžně používaná jako projímadlo a jsou také považována za prebiotikum díky jejich fermentaci bakteriemi v trávicím traktu (Belorio a kol., 2021).

Lze říci, že vyvážená strava obsahující různé zdroje prebiotik může podpořit prosperující střevní mikrobiotu a potenciálně vést k různým zdravotním výhodám.

Pro účely mého výzkumu a sestavování dotazníku níže uvádím seznam potravin, které jsou nejrozšířenějšími zdroji prebiotik:

Přeslička (inulin): Přeslička je bohatá na inulin, prebiotickou vlákninu, která se často používá jako potravinářská přísada.

Česnek: Česnek obsahuje prebiotické látky, jako jsou frukto-oligosacharidy (FOS), které živí prospěšné bakterie v trávicím traktu.

Cibule: Cibule, stejně jako česnek, obsahuje FOS a může podpořit růst probiotických bakterií v trávicím traktu.

Topinambur: Topinambur je bohatý na inulin, což ho činí vynikajícím zdrojem prebiotik.

Banány (nepřezrálé): Nepřezrálé banány obsahují odolný škrob, který působí jako prebiotikum a stimuluje růst prospěšných bakterií.

Chřest: Chřest obsahuje inulin a může být chutným prebiotickým doplňkem různých pokrmů.

Oves: Oves obsahuje beta-glukany, rozpustnou vlákninu s prebiotickými vlastnostmi.

Hrášek: Čočka, cizrna a fazole jsou bohaté na odolný škrob a prebiotickou vlákninu.

Celozrnné obilniny: Celozrnné obilniny, jako je ječmen a pšenice, poskytují různé druhy prebiotické vlákniny.

Lněná semínka: Lněná semínka nabízejí prebiotickou vlákninu, zejména když jsou mletá, a lze je přidat do různých pokrmů (Markowiak, a kol., 2017).

2.5.3 Prebiotika a COVID-19

Trvající pandemie COVID-19 vedla k rozsáhlým výzkumům potenciálních intervencí ke zmírnění dopadu této nemoci. Mezi těmito intervencemi se prebiotika objevila jako zajímavý faktor díky svému potenciálu ovlivňovat střevní mikrobiotu, a tím i imunitní reakce.

Nové výzkumy se zaměřují na imunomodulační účinky prebiotik. Mohou zvyšovat produkci protizánětlivých cytokinů a podporovat vývoj regulativních buněk imunitního systému, což by mohlo posílit schopnost těla reagovat na virové infekce, včetně SARS-CoV-2 (Zhang a kol., 2020).

Uvedené výzkumy, studie a literatura jednoznačně prokazují významný vliv účinku konzumace probiotik a prebiotik na imunitu. Probiotika byla prokázána jako klíčové pro posílení imunitního systému. Tento účinek dosahují tím, že ovlivňují složení a rovnováhu střevní mikroflóry, která je úzce spojena s celkovou imunitou.

Několik studií prokázalo, že konkrétní kmeny probiotik mohou modulovat imunitní reakci, což vede ke zvýšené odolnosti vůči infekcím a snížení výskytu určitých onemocnění. Tyto účinky jsou zvláště významné při respiračních infekcích a gastrointestinálních poruchách. Probiotika zdánlivě působí tím, že zvyšují aktivitu imunitních buněk, podporují produkci protilátek a snižují záněty.

Na druhé straně prebiotika, která slouží jako potrava pro prospěšné bakterie ve střevech. I když nemají přímý vliv na imunitní systém, prebiotika nepřímo přispívají k imunitnímu zdraví tím, že podporují růst prebiotických mikroorganismů. Tím,

že vytvářejí příznivé prostředí pro tyto prospěšné bakterie, prebiotika pomáhají udržovat vyváženou střevní mikroflóru, což zase pozitivně ovlivňuje imunitní funkci.

Důležitá je také symbiotická interakce mezi probiotiky a prebiotiky. Když jsou konzumovány společně, vytváří synergický efekt známý jako synbiotika. Tato kombinace byla hlášena jako ještě silnější podpora imunitě.

Probiotika a prebiotika, buď samostatně nebo ve formě synbiotik, mají potenciál významně posílit imunitní funkci. Tím, že regulují střevní mikrobiom, snižují záněty a přímo či nepřímo modulují imunitní reakce. Začlenění potravin bohatých na probiotika a zdrojů prebiotik do stravy může být cennou strategií pro posílení celkové imunity a snížení rizika infekcí a onemocnění spojených s imunitou.

3 CÍLE, VÝZKUMNÉ OTÁZKY

Praktická část této práce se zaměřuje na konkrétní zkoumání vztahu mezi konzumací pro- a prebiotik z potravinových zdrojů a četností výskytu infekčních onemocnění. V rámci této části je popsána metodologie prováděného výzkumu, který byl realizován prostřednictvím anonymního dotazníku distribuovaného mezi sledující blogu o zdravé výživě na sociální síti Instagram a jejich rodiči. Odpovědi na dotazník byly systematicky analyzovány, zpracovány do tabulek a grafů a následně podrobeny komplexnímu srovnání. Výsledky tohoto srovnání budou prezentovány v rámci diskuze a budou sloužit k vyhodnocení výzkumných otázek stanovených v teoretické části práce.

3.1 Cíl práce

Cílem této práce je shrnout současné poznatky o pro- a prebiotikách a zjistit, jaký má jejich konzumace dopad na imunitu a výskyt infekčních onemocnění, včetně příkladu v období pandemie COVID-19.

Praktická část je věnována zjištění vztahu mezi konzumací pro- a prebiotik z potravinových zdrojů a frekvencí výskytu infekčních onemocnění. Cílem je potvrdit, nebo vyvrátit hypotézu o tom, že pravidelná konzumace potravin obsahujících probiotika a prebiotika ovlivňuje náchylnost k infekčním onemocněním, a tím snižuje výskyt infekčních onemocnění. Kromě toho je dalším cílem potvrdit, že užívání probiotik v podpůrné léčbě při antibiotické terapii snižuje výskyt infekčních onemocnění.

3.2 Výzkumné otázky

1. Jaké procento dotazovaných pravidelně zahrnují do svého jídelníčku fermentované potraviny?

2. Jaký má vliv pravidelná konzumace probiotik a prebiotik z potravin na náchylnost k infekčním onemocněním?

3. Jaký má vliv pravidelná konzumace probiotik a prebiotik z potravin na náchylnost k onemocnění COVID-19?

4. Jaký má vliv užívání probiotik v podpůrné léčbě při antibiotické terapii na výskyt infekčních onemocnění?

5. Jak dodržování zdravých stravovacích návyků ovlivňuje výskyt a frekvence infekčních onemocnění?

4 METODIKA PRÁCE

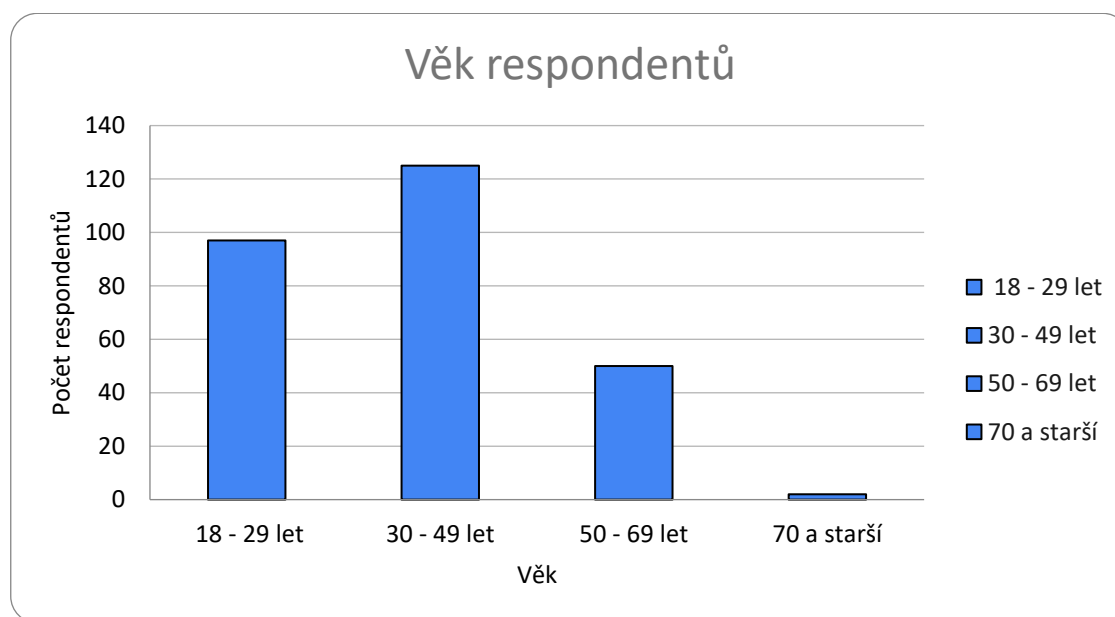
Výzkumná metoda a sběr dat

Respondenty této studie tvořili sledující blogu o zdravém stravování na sociální síti Instagram. Respondentům byla nabídnuta možnost vyplnit anonymní dotazník. Všechny odpovědi respondentů byly podrobeny pečlivé analýze a následně byly prezentovány pomocí nástrojů Microsoft Excel ve formě tabulek a grafů. Tyto grafické reprezentace byly navrženy s cílem co nejúčinněji ilustrovat výsledky průzkumu a klíčové vztahy, které byly v rámci této studie zkoumány.

Výzkumný soubor

Vzhledem k tomu, že hlavní publikum blogu, kde byl dotazník distribuován, tvořily ženy ve věku 25 až 44 let, požádala jsem respondenty, aby se o dotazník podělili se svými rodiči a staršími příbuznými. V důsledku toho se věkové rozpětí rozšířilo a průměrný věk dotazovaných se zvýšil. Nakonec byl tedy průměrný věk respondentů 36 let.

Graf 1: Věk respondentů



Zdroj: Dotazník k praktické části

Dotazník byl rozčleněn do dvou částí a zahrnoval celkem 25 otázek. V první části bylo cílem identifikovat osoby, které vedou zdravý životní styl, a to za pomoci otázek navržených na základě doporučení od Společnosti pro výživu - Zdravá 13.



Obrázek 1: Doporučení Zdravá 13 pro dospělou populaci

Zdroj: Společnost pro výživu

Respondenti, jejichž odpovědi odpovídaly těmto doporučením, byli následně zařazeni do druhé části studie. Shodu s kritérii zdravého životního stylu jsme ověřovali prostřednictvím následujících otázek:

- 1) Jaká je Vaše aktuální výška a váha? (Na základě těchto údajů byl následně vypočítán index tělesné hmotnosti BMI)
- 2) Pohybujete se alespoň 30 minut denně např. rychlou chůzí nebo cvičením?
- 3) Jíte pestrou stravu, rozdělenou do 3-5 jídel za den?
- 4) Konzumujete dostatečné množství zeleniny (syrové i tepelně upravené) a ovoce, denně alespoň 400 g rozděleně do více porcí?
- 5) Jíte ryby a rybí výrobky alespoň 2x týdně?
- 6) Zařazujete denně mléko a mléčné výrobky do stravy?
- 7) Vypijete denně minimálně 1,5 l tekutin (voda, slabě až středně mineralizované neperlivé minerální vody, slabý čaj, ovocné čaje a šťávy, nejlépe neslazené nebo ředěné)?
- 8) Kouříte?
- 9) Pijete alkoholické nápoje? Pokud ano, jak často?
- 10) Máte rádi sladké? Pokud ano, kolik sladkého jídla (slazených nápojů, sladkostí, džemů, slazených mléčných výrobků a zmrzliny) konzumujete denně?

Příloha č.1. Dotazník

Z hlediska kritérií zdravého stravování a životního stylu splňovalo tato kritéria pouze 14 respondentů ze vzorku 274 osob. Vzhledem k tomu jsem se rozhodla zahrnout

do druhé části studie i respondenty, kteří sice neužívají mléčné výrobky každodenně a nekonzumují rybu alespoň dvakrát týdně, ale přesto vedou aktivní životní styl, mají pestrý jídelníček a zdravé stravovací návyky, minimalizují konzumaci tabákových výrobků a alkoholu. Do druhé části studie se tak celkem zapojilo 47 respondentů.

Rovněž jsme se u našich účastníků dotázali na jejich zdravotní stav, onemocnění a léky, které užívají. Zcela významně, žádný z 47 respondentů, kteří postoupili do druhé fáze tohoto výzkumu, netrpí žádným onemocněním, které by mohlo vykazovat imunosupresivní efekty, a nepodstupuje imunosupresivní terapii.

V druhé části dotazníku byli respondenti vyzváni k odpovědi na otázky ohledně své konzumace fermentovaných potravin a četnosti výskytu infekčních onemocnění v průběhu posledních dvou let. Hlavním záměrem této části studie bylo prověřit, jak pravidelná konzumace probiotik a prebiotik z potravin, konkrétně z produktů, jako jsou kysaná zelenina, kefir, jogurt nebo kimchi, ovlivňuje frekvenci výskytu infekčních onemocnění. Termín "pravidelná konzumace" byl definován jako konzumace těchto potravin alespoň jednou týdně.

Pro tuto klasifikaci byla využita specifická otázka, která následně respondenty rozdělila do dvou skupin. První skupinu tvořili jedinci, kteří pravidelně konzumují fermentované produkty, zatímco druhou skupinu představovali respondenti, kteří buď tyto produkty vůbec nekonzumují nebo to činí méně než třikrát měsíčně.

5 VÝSLEDKY

Z dotazníku rovněž vyplynulo, že z 274 dotázaných osob konzumuje pravidelně fermentované potraviny 105 osob. To představuje 38 % z celkového počtu respondentů.

Pak následoval další krok, kterým byla komparativní analýza rozdílů ve frekvenci onemocnění (bez zahrnutí COVID-19) mezi skupinou, která pravidelně konzumuje fermentované produkty, a skupinou, která se jich zdržuje.

Tabulka 1: Počet infekčních onemocnění při pravidelné a nepravidelné konzumaci fermentovaných potravin

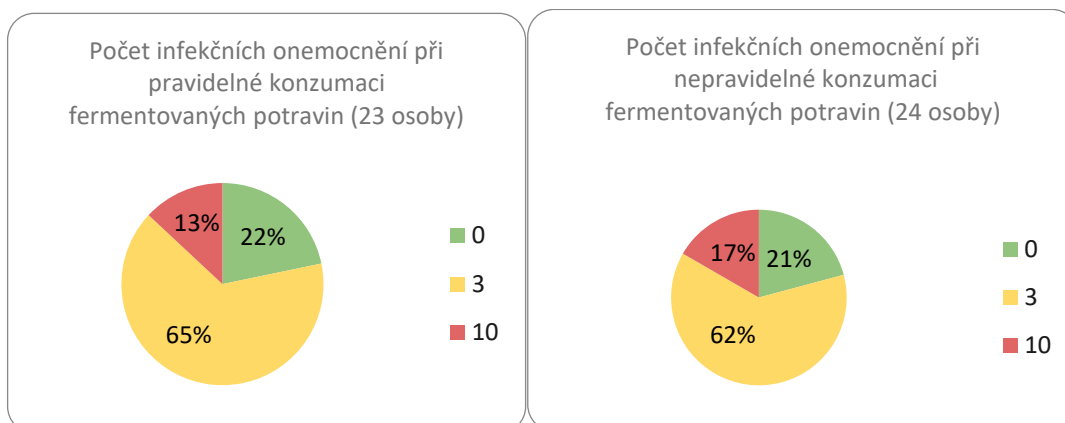
Pravidelná konzumace fermentovaných potravin (1-3x týdně nebo častěji)	
Počet onemocnění (max)	Počet respondentů
0	5
3	15
10	3

Nepravidelná konzumace fermentovaných potravin (1-3x měsíčně nebo méně)	
Počet onemocnění (max)	Počet respondentů
0	5
3	15
10	4

Zdroj: Dotazník k praktické části

Při zkoumání číselných dat lze konstatovat, že počet jedinců, kteří za poslední dva roky onemocněli infekčními chorobami nejvýše třikrát nebo vůbec, je v obou zkoumaných skupinách identický. Avšak pokud se podíváme na skupinu jedinců, kteří hlásili výskyt infekčních onemocnění v rozmezí 3 až 10 případů, je zaznamenáno o jednoho účastníka více mezi těmi, kteří nekonzumují fermentované potraviny pravidelně.

Graf 1: Počet infekčních onemocnění při pravidelné a nepravidelné konzumaci fermentovaných potravin



Zdroj: Dotazník k praktické části

Při vizualizaci těchto dat formou grafů a procentuálních hodnot je zřejmé, že frekvence výskytu infekčních onemocnění (v rozmezí 3 až 10 případů) v průběhu posledních dvou let je u jedinců, kteří konzumují fermentované potraviny nepravidelně, o 3,7 % vyšší ve srovnání s těmi, kteří zařazují fermentované potraviny do své stravy pravidelně.

Naopak, mezi jedinci, kteří konzumují fermentované potraviny pravidelně a nehlásí žádné případy infekčních onemocnění v průběhu posledních 2 let, je vyšší procento (o 0,9 %) v porovnání s těmi, kteří fermentované potraviny buď nezařazují do svého jídelníčku nebo to dělají nepravidelně a zároveň nehlásí výskyt infekčních chorob.

V rámci souboru respondentů, kteří hlásili 1-3 případy nemoci v průběhu posledních dvou let, byl zaznamenán minimální rozdíl mezi jedinci, kteří integrovali fermentované potraviny do své stravy a těmi, kteří tak neučinili. Překvapivě však bylo zjištěno, že jedinci, pro které jsou fermentované výrobky oblíbené, vykazovali vyšší četnost onemocnění o 2,7 % ve srovnání s těmi, kteří tyto produkty nekonzumují pravidelně.

Podobný analytický rámec byl použit v kontextu onemocnění COVID-19. Avšak v tomto případě byli respondenti původně rozděleni do dvou skupin: první zahrnovala jedince, kteří absolvovali kompletní vakcinační cyklus, a druhá skupina sestávala z respondentů buď neočkovaných nebo těch, kteří obdrželi pouze jednu dávku vakcíny. Následně bylo provedeno zkoumání s cílem zjistit, jak pravidelná konzumace fermentovaných produktů ovlivňuje výskyt infekcí COVID-19 během posledních dvou let v obou těchto kategorizovaných skupinách.

Tabulka 2: Počet onemocnění COVID-19 při pravidelné a nepravidelné konzumaci fermentovaných potravin u očkovaných

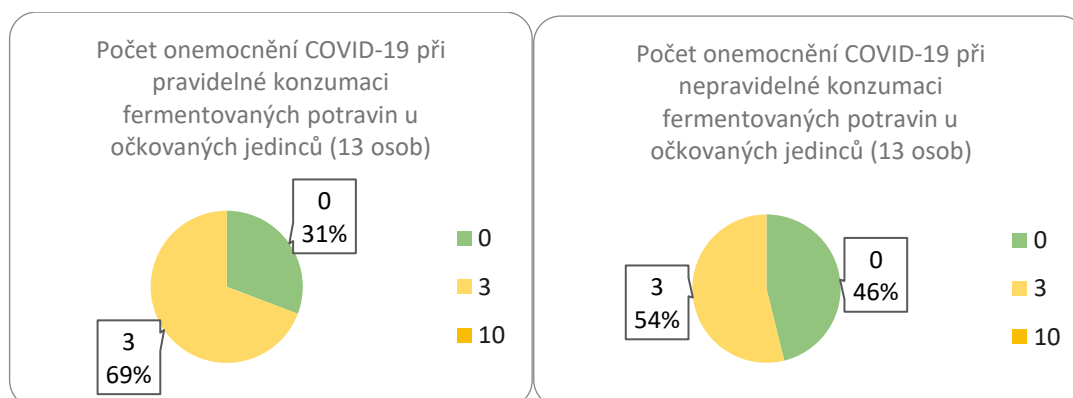
Pravidelná konzumace fermentovaných potravin (1-3x týdně nebo častěji) u očkovaných	
Počet onemocnění COVID-19 (max)	Počet respondentů
0	4
3	9
10	0

Nepravidelná konzumace fermentovaných potravin (1-3x měsíčně nebo méně) u očkovaných	
Počet onemocnění COVID-19 (max)	Počet respondentů
0	6
3	7
10	0

Zdroj: Dotazník k praktické části

Ve skupině účastníků, kteří podstoupili očkování, bylo zjištěno, že ti, kteří pravidelně integrovali do své stravy fermentované potraviny, vykazovali o 15,8 % vyšší pravděpodobnost onemocnění ve srovnání s druhou skupinou, pokud se jedná o výskyt COVID-19 v rozmezí 1 až 3 případů ve sledovaném období 2 let. Také ve skupině jedinců, kteří preferují konzumaci fermentovaných potravin, byla zaznamenána o 15,4 % nižší pravděpodobnost, že vůbec neonemocní.

Graf 2: Počet onemocnění COVID-19 při pravidelné a nepravidelné konzumaci fermentovaných potravin u očkovaných



Zdroj: Dotazník k praktické části

Stejným způsobem jsem systematizovala odpovědi neočkovaných respondentů a těch, kteří nebyli plně očkovaní.

Tabulka 3: Počet onemocnění COVID-19 při pravidelné a nepravidelné konzumaci fermentovaných potravin u neočkovaných

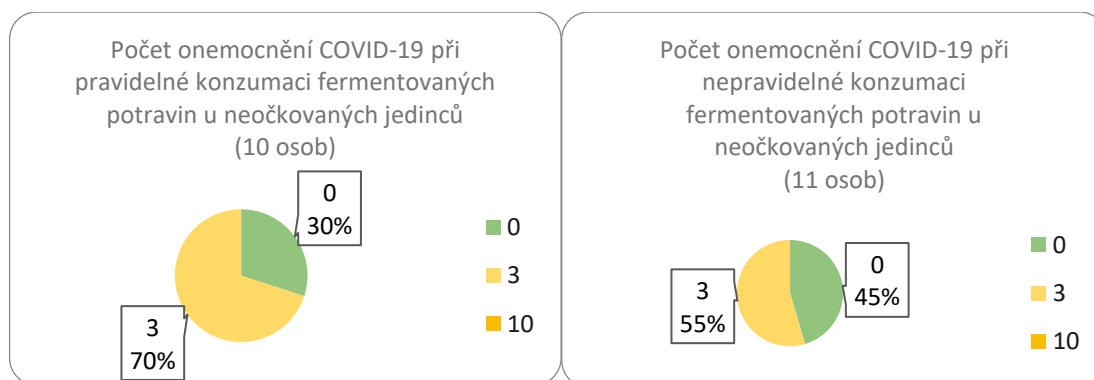
Pravidelná konzumace fermentovaných potravin (1-3x týdně nebo častěji) u neočkovaných	
Počet onemocnění COVID-19 (max)	Počet respondentů
0	3
3	7
10	0

Nepravidelná konzumace fermentovaných potravin (1-3x měsíčně nebo méně) u neočkovaných	
Počet onemocnění COVID-19 (max)	Počet respondentů
0	5
3	6
10	0

Zdroj: Dotazník k praktické části

Procenta neočkovaných respondentů také ukazují, že ti, kteří pravidelně integrovali do své stravy fermentované potraviny, vykazovali o 15,5 % vyšší pravděpodobnost onemocnění ve srovnání s druhou skupinou, pokud se jedná o výskyt COVID-19 v rozmezí 1 až 3 případů. A taky ve skupině účastníků, kteří preferují konzumaci fermentovaných potravin, byla zaznamenána o 15,5 % nižší pravděpodobnost, že vůbec neonemocní.

Graf 3: Počet onemocnění COVID-19 při pravidelné a nepravidelné konzumaci fermentovaných potravin u neočkovaných



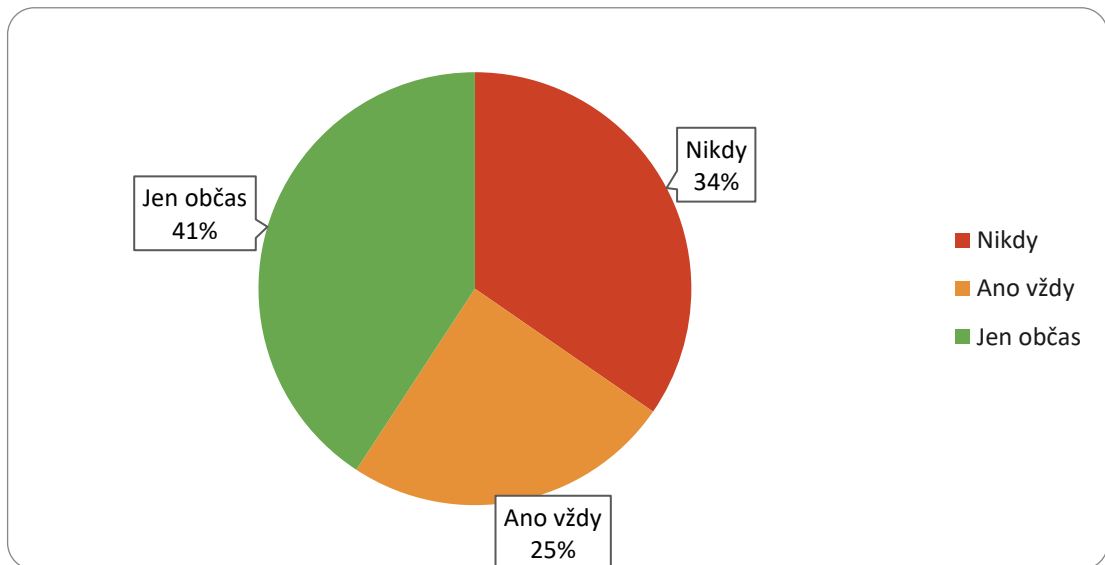
Zdroj: Dotazník k praktické části

Také jsem zaměřila svou pozornost na otázku nutnosti předepisování probiotických přípravků v průběhu léčby antibiotiky. Přístup lékařů k této problematice se liší, a ne všichni z nich se řídí doporučením předepisovat probiotika nebo to nepovažují za nezbytné opatření.

V rámci mého šetření jsem se dotazovala respondentů na to, zda jim bylo lékařem doporučeno užívat probiotikum současně s antibiotiky. Z výsledků vyplývá, že 34,6 %

respondentů uvedlo, že jim lékař nikdy nepředepsal probiotikum, zatímco 24,6 % respondentů dostává recept na probiotika vždy a 40,8 % jen občas.

Graf 4: Předepisování probiotických přípravků v průběhu léčby antibiotiky

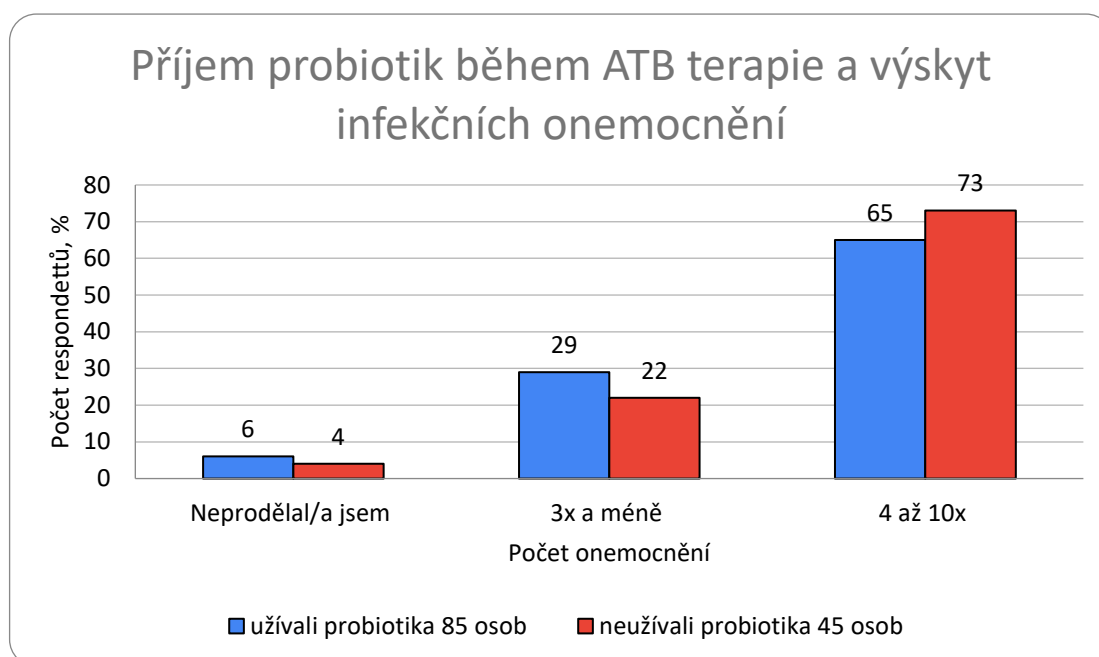


Zdroj: Dotazník k praktické části

Dále jsem měla zájem prověřit, zda existuje statisticky významná souvislost mezi pravidelným užíváním probiotik během léčby antibiotiky a frekvencí výskytu infekčních onemocnění. Podle dostupných studií je jasné, že doplňková konzumace probiotik během antibiotické terapie může pozitivně ovlivnit imunitní systém a snížit incidenci infekčních onemocnění v budoucnosti.

Proto jsem prováděla analýzu četnosti onemocnění u dvou skupin jedinců: těch, kteří užívali probiotika během antibiotické terapie, a těch, kteří to neučinili. Z dat získaných od 274 osob vyplývá, že antibiotickou léčbu mělo 130 jedinců. Procento jedinců, kteří nikdy neprodělali infekci, bylo vyšší mezi těmi, kteří užívali probiotika během antibiotické léčby. Naopak ve skupině respondentů, kteří probiotika neintegrovali do své léčby, byla procentuální četnost jedinců, kteří byli častěji nemocní, o 8 % vyšší.

Graf 5: Příjem probiotik během ATB terapie a výskyt infekčních onemocnění



Zdroj: Dotazník k praktické části

S ohledem na dostupná data z respondentů jsem směřovala ke zkoumání vztahu mezi životním stylem v souladu s doporučeními Zdravá 13 a výskytem infekčních onemocnění. Pro tuto analýzu jsem rozdělila všechny účastníky do dvou kategorií: na ty, kteří striktně dodržují principy Zdravá 13, a na ty, kteří se těmito doporučeními neřídí. Následně jsem zkoumala frekvenci a pravidelnost s jakou osoby z těchto dvou kategorií hlásily onemocnění v průběhu posledních dvou let.

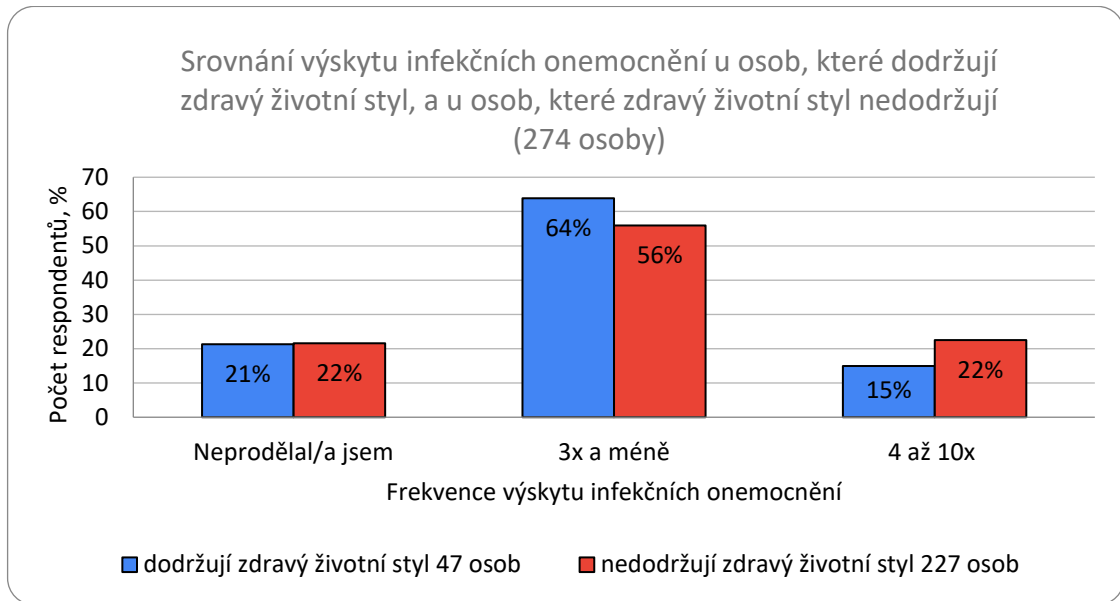
Tabulka 4: Dodržování doporučení pro zdravý životní styl a výskyt infekčních onemocnění

Počet onemocnění (max)	Dodržují zdravý životní styl	Nedodržují zdravý životní styl
Neprodělal/a jsem	10	49
3x a méně	30	127
4 až 10x	7	51

Zdroj: Dotazník k praktické části

Tato srovnávací analýza ukázala, že mezi jedinci, kteří nikdy neprodělali infekci, bylo zjištěno téměř vyrovnané rozdělení mezi těmi, kteří praktikují zdravý životní styl a těmi, kteří jej nerespektují. Nicméně, ve skupině osob, které často prodělaly onemocnění (v rozmezí 4 až 10 případů), bylo o 7 % méně těch, kteří uplatňovali zdravé životní postupy.

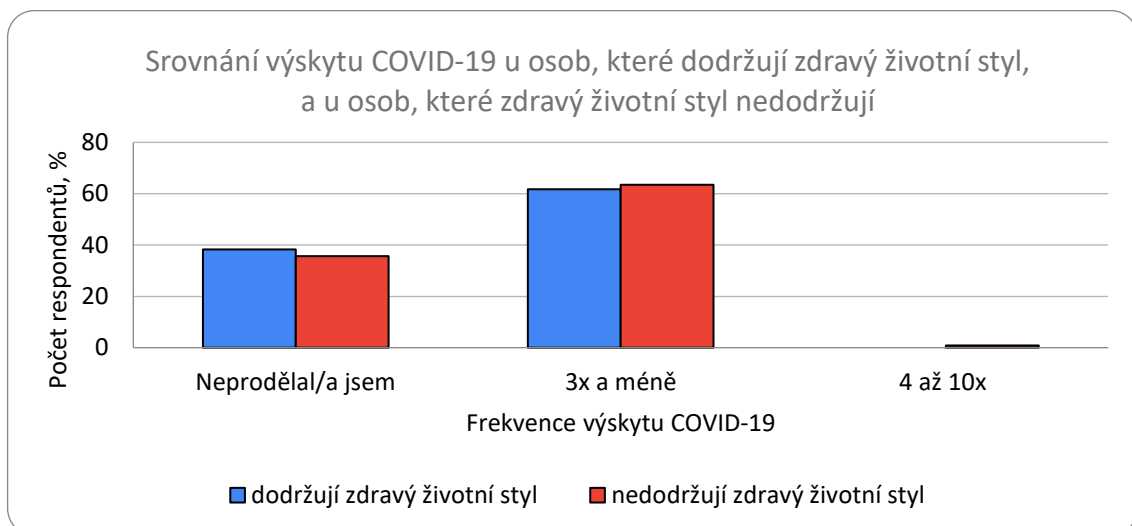
Graf 6: Srovnání výskytu infekčních onemocnění u osob, které dodržují zdravý životní styl, a u osob, které zdravý životní styl nedodržují



Zdroj: Dotazník k praktické části

Podobné srovnání bylo provedeno v případě Covid-19. Zde bylo zjištěno, že u jedinců, kteří nikdy neprodělali infekci a praktikují zdravý životní styl, bylo zaznamenáno o 2 % méně případů. Naopak bylo zjištěno o 1 % více častých onemocnění u respondentů, kteří neprovádějí doporučení Zdravá 13 v rámci svého životního stylu.

Graf 7: Srovnání výskytu COVID-19 u osob, které dodržují zdravý životní styl, a u osob, které zdravý životní styl nedodržují



Zdroj: Dotazník k praktické části

6 DISKUZE

Cílem praktické části bylo zjistit specifikum vztahu mezi konzumací pro- a prebiotik z potravinových zdrojů a frekvencí výskytu infekčních onemocnění a také potvrdit, nebo vyvrátit hypotézu o tom, že pravidelná konzumace potravin obsahujících probiotika a prebiotika ovlivňuje náchylnost k infekčním onemocněním, a tím snižuje výskyt infekčních onemocnění.

Zajímavým aspektem bylo rovněž zjistit, do jaké míry jsou probiotika zahrnuta do stravy populace a kolik lidí je pravidelně konzumuje. Z výsledků dotazníku, na nějž odpovědělo 274 respondentů, vyplývá, že 38 % z nich, tj. 105 osob, pravidelně konzumuje fermentované potraviny.

Hlavním cílem této studie bylo zhodnotit vliv konzumace probiotik z fermentované zeleniny, fermentovaných mléčných výrobků a dalších zdrojů na imunitu, konkrétně na frekvenci infekčních onemocnění u respondentů v posledních dvou letech. Po vyfiltrování respondentů podle zásad zdravého životního stylu podle doporučení Společnosti pro výživu "Zdravá 13" zůstala studie se 47 účastníky.

Při odpovědích na výzkumnou otázku o vlivu konzumace probiotik na frekvenci infekčních onemocnění byli respondenti rozděleni do tří kategorií:

- 0 onemocnění v posledních 2 letech;
- 1 až 3 onemocnění v posledních 2 letech;
- 4 až 10 onemocnění za poslední 2 roky.

Ve skupině pravidelných konzumentů probiotik bylo o 1 osobu méně ve skupině často nemocných (3 až 10x).

V případě podobného srovnání vztahující se k COVID-19 byli respondenti rozděleni do dvou skupin. Ukázalo se, že ti, kteří byli očkovaní v plném rozsahu a konzumovali probiotika z potravin, byli častěji nemocní než ti, kteří byli očkovaní v plném rozsahu, ale nepoužívali probiotika. Podobný vztah byl zjištěn u neočkovaných, kteří pravidelně konzumovali fermentované potraviny.

Zde je nezbytné vzít v úvahu, že počet respondentů, kteří byli postiženi onemocněním COVID-19, je menší: 26 očkovaných a 21 neočkovaných. Z odpovědí respondentů vyplývá, že čtyři ze třinácti očkovaných jednotlivců, kteří konzumovali fermentované potraviny, nikdy nestrádali nemocí. Mezi očkovanými jednotlivci, kteří nikdy neměli COVID-19 a nekonzumují tyto potraviny, bylo šest ze třinácti.

Podobný trend lze sledovat i v případě nemocí s incidencí 1-3x, kde konzumovalo fermentované potraviny devět z třinácti osob a nekonzumovalo sedm z třinácti.

Dále bylo sledováno, zda existuje statisticky významná souvislost mezi pravidelným užíváním probiotik během léčby antibiotiky a frekvencí výskytu infekčních onemocnění. Výsledky analýzy dotazníku všech 274 respondentů ukázaly, že ti, kteří užívali probiotika během léčby antibiotiky, měli v posledních 2 letech méně infekčních onemocnění. Skupina, která probiotika neintegrovala do své antibiotické léčby, měla o 18 % vyšší frekvenci infekčních onemocnění.

V souvislosti se vztahem mezi zdravým životním stylem a výskytem infekčních onemocnění bylo zjištěno, že osob se zdravým životním stylem a vysokým výskytem infekčních onemocnění (4 až 10 případů) bylo o 7 % více než u těch, které měly zdravý životní styl. Těch, kteří nikdy nemocní nebyli, bylo ve skupinách téměř stejně, ale ti, kteří byli nemocní jen zřídka, bylo více mezi těmi, kteří nevedli zdravý životní styl. Je však důležité vzít v úvahu, že se jedná o procenta, a že v těchto skupinách bylo 127 osob vedoucích nezdravý životní styl a 30 osob vedoucích zdravý životní styl.

V případě COVID-19 byla zaznamenána jasná korelace ve prospěch zdravého životního stylu snižujícího výskyt onemocnění.

7 ZÁVĚR

Tato studie v rámci bakalářské práce zkoumala souvislost mezi pravidelnou konzumací fermentovaných potravin a frekvencí infekčních onemocnění. Na základě analýzy dat získaných z dotazníku bylo zjištěno, že jedinci, kteří pravidelně integrovali do své stravy fermentované produkty, měli nižší frekvenci výskytu infekčních onemocnění v průběhu posledních dvou let. Tyto výsledky naznačují, že konzumace probiotik a prebiotik může pozitivně ovlivnit imunitní systém a snížit riziko onemocnění.

Navíc bylo prokázáno, že užívání probiotik během léčby antibiotiky může snížit pravděpodobnost následných infekčních onemocnění. Důležité je, že tato dotazníková studie také ukázala, že dodržování doporučení pro zdravý životní styl, jakými jsou například Zdravá 13, může snížit frekvenci výskytu infekčních onemocnění. Kromě konzumace fermentovaných potravin jsou také další faktory, jako je tělesná aktivita, stravovací návyky a abstinenční režimy, klíčové pro udržení imunity.

Je však důležité poznamenat, že tato studie měla svá omezení v počtu respondentů. Výsledky by tak měly být interpretovány s ohledem na omezený vzorek. Budoucí výzkum by mohl poskytnout další hlubší pochopení těchto vztahů a rozšířit tuto studii na větší a reprezentativnější vzorek populace.

Závěrem lze říci, že tato bakalářská práce má potenciál přispět k lepšímu chápání vlivu životního stylu a stravovacích návyků na imunitu. Výsledky tohoto výzkumu mohou být prospěšné pro nutriční terapeutky, odborníky na veřejné zdraví a pro lékaře při vytváření doporučení pro pacienty a veřejnost, aby podpořili zdravější životní styl a posílili imunitní systém.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Arpaia, N., Campbell, C., Fan, X., Dikiy, S., van der Veeken, J., deRoos, P., Rudensky, A. Y. (2013). Metabolites produced by commensal bacteria promote peripheral regulatory T-cell generation. *Nature*, 504(7480), 451-455. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24226773/>
- Belkaid, Y., & Hand, T. W. (2014). Role of the microbiota in immunity and inflammation. *Cell*, 157(1), 121-141. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24679531/>
- Belorio, M., & Gómez, M. (2022). Psyllium: a useful functional ingredient in food systems. *Critical reviews in food science and nutrition*, 62(2), 527–538. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32951436/>
- Brestoff, J. R., & Artis, D. (2013). Commensal bacteria at the interface of host metabolism and the immune system. *Nature Immunology*, 14(7), 676-684. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23778795/>
- Česká mikrobiomová společnost <https://www.mikrobiom-cms.cz/pacienti-a-laici/casto-kladene-otazky/>
- Dale, H.F.; Rasmussen, S.H.; Asiller, Ö.Ö.; Lied, G.A. Probiotics in Irritable Bowel Syndrome: An Up-to-Date Systematic Review. *Nutrients* 2019, 11, 2048 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31480656/>
- Douillard, F. P. et al. (2020). The Complete Genome Sequence of *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* BB-12, a Widely Consumed Probiotic Strain. *Microorganisms*, 8(8), 1150. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20190051/>
- Gibson, G. R. et al. (2017). Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 14(8), 491-502. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28611480/>
- Goodman, C., Keating, G., Georgousopoulou, E., Hespe, C., & Levett, K. (2021). Probiotics for the prevention of antibiotic-associated diarrhoea: a systematic review and meta-analysis. *BMJ open*, 11(8), e043054. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34385227/>
- Hill, C. et al. (2014). Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 11(8), 506-514.
- Holscher, H. D. (2017). Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. *Gut Microbes*, 8(2), 172-184. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28165863/>

- Hu J, Zhang L, Lin W, Tang W, Chan FKL, Ng SC. Review article: Probiotics, prebiotics and dietary approaches during COVID-19 pandemic. *Trends Food Sci Technol.* 2021 Feb;108:187-196. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7833886/>
- Khalesi S, Sun J, Buys N, Jayasinghe R. Effect of probiotics on blood pressure: a systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *Hypertension.* 2014;64(4):897-903. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25047574/>
- King, S., Glanville, J., & Sanders, M. E. (2018). Effectiveness of probiotics on the duration of illness in healthy children and adults who develop common acute respiratory infectious conditions: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, 120(08), 881-890. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24780623/>
- King, S., Glanville, J., Sanders, M. E., Fitzgerald, A., & Varley, D. (2014). Effectiveness of probiotics on the duration of illness in healthy children and adults who develop common acute respiratory infectious conditions: A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition*, 112(1), 41-54. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24780623/>
- Lloyd-Price, J. et al. (2016). The healthy human microbiome. *Genome Medicine*, 8(1), 51. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27122046/>
- Lloyd-Price, J. et al. (2019). Multi-omics of the gut microbial ecosystem in inflammatory bowel diseases. *Nature*, 569(7758), 655-662. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31142855/>
- Marchesi, J. R. et al. (2016). The gut microbiota and host health: A new clinical frontier. *Gut*, 65(2), 330-339. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26338727/>
- Marco, M. L. et al. (2021). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on fermented foods. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, 18(3), 196-208. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33398112/>
- Markowiak, Paulina a Katarzyna ŚLIŻEWSKA. Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health. *Nutrients* [online]. 2017, 9(9) [cit. 2023-09-06]. ISSN 2072-6643. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28914794/>
- Nugent, A. P. (2017). Health properties of resistant starch. *Nutrition Bulletin*, 42(1), 10-41. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/nbu.12244>
- NZIP <https://www.nzip.cz/clanek/603-prebiotika>
- Pandey, K. R. et al. (2015). Probiotics, prebiotics and synbiotics: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 52(12), 7577-7587. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26604335/>

- Paramsothy, S., Kamm, M. A., Kaakoush, N. O., Walsh, A. J., van den Bogaerde, J., Samuel, D., Borody, T. J. (2017). Multidonor intensive faecal microbiota transplantation for active ulcerative colitis: a randomised placebo-controlled trial. *The Lancet*, 389(10075), 1218-1228. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28214091/>
- Prakash, S., Tomaro-Duchesneau, C., Saha, S., Rodes, L., Kahouli, I., & Malhotra, M. (2014). Probiotics for the prevention and treatment of allergies, with an emphasis on mode of delivery and mechanism of action. *Current pharmaceutical design*, 20(6), 1025–1037. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23701572/>
- Ray M, Manjunath A, Halami PM. Effect of probiotics as an immune modulator for the management of COVID-19. *Arch Microbiol*. 2023 Apr 9;205(5):182. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10098245/>
- Rinninella, E. et al. (2019). What is the Healthy Gut Microbiota Composition? A Changing Ecosystem across Age, Environment, Diet, and Diseases. *Microorganisms*, 7(1), 14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6351938/>
- Santana PT, Rosas SLB, Ribeiro BE, Marinho Y, de Souza HSP. Dysbiosis in Inflammatory Bowel Disease: Pathogenic Role and Potential Therapeutic Targets. *Int J Mol Sci*. (2022) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35408838/>
- Shahbazi R, Yasavoli-Sharahi H, Alsadi N, Ismail N, Matar C. Probiotics in Treatment of Viral Respiratory Infections and Neuroinflammatory Disorders. *Molecules*. 2020 Oct 22;25(21):4891. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7660077/>
- Simpson, H. L., & Campbell, B. J. (2015). Review article: dietary fibre–microbiota interactions. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 42(2), 158-179. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26011307/>
- Slykerman, R. F., Hood, F., Wickens, K., Thompson, J. M. D., Barthow, C., Murphy, R., ... & Crane, J. (2019). Effect of *Lactobacillus rhamnosus* HN001 in pregnancy on postpartum symptoms of depression and anxiety: A randomised double-blind placebo-controlled trial. *EBioMedicine*, 46, 368-375. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28943228/>
- Tamang, J. P. et al. (2020). *Traditional Fermented Foods and Beverages of the World*. CRC Press <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24912386/>
- Tan, J. et al. (2020). The Role of Short-Chain Fatty Acids in Health and Disease. *Advances in Immunology*, 145, 1-48. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24388214/>
- Tao YW, Gu YL, Mao XQ, Zhang L, Pei YF. Effects of probiotics on type II diabetes mellitus: a meta-analysis. *J Transl Med*. 2020 Jan 17;18(1):30. doi: 10.1186/s12967-020-02213-2. Erratum in: *J Transl Med*. 2020 Feb 28;18(1):105. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6966830/>

- Thi Van Anh Bui, PhD a kol, Korean Circulation Journal 2023; 53(8): 499-518. <http://www.e-sciencecentral.org/articles/?scid=1516083811>
- Tomasello, G., Mazzola, M., Leone, A., Sinagra, E., Zummo, G., Farina, F., & Damiani, P. (2021). Nutrition, oxidative stress and intestinal dysbiosis: Influence of diet on gut microbiota in inflammatory bowel diseases. *Biomedical Papers*, 165(4), 321-333. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27812084/>
- Topping, D. L., & Clifton, P. M. (2018). Short-chain fatty acids and human colonic function: Roles of resistant starch and nonstarch polysaccharides. *Physiological Reviews*, 98(3), 1597-1629. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11427691/>
- Tremaroli, V., & Bäckhed, F. (2012). Functional interactions between the gut microbiota and host metabolism. *Nature*, 489(7415), 242-249. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22972297/>
- Vidlock, E. J., & Cremonini, F. (2012). Meta-analýza: probiotika při antibiotikem spojeném průjmu (AAD). *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 35(12), 1355-1369. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22531096/>
- Wang, H., Wang, Y., Lu, C., Qiu, L., Song, X., Jia, H., Cui, D., & Zhang, G. (2021). The efficacy of probiotics in patients with severe COVID-19. *Annals Of Palliative Medicine*, 10(12), 12374-12380. <https://apm.amegroups.org/article/view/86721/html>
- World Health Organization/ Food and Agriculture Organization of the United Nations(WHO/ FAO). (2002). Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food <https://www.fao.org/3/a0512e/a0512e.pdf>
- Zhao, L. et al. (2020). Gut bacteria selectively promoted by dietary fibers alleviate type 2 diabetes. *Science*, 369(6509), 1243-1248. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29590046/>
- Zlatohlávek L a kol. 2019, *Klinická dietologie a výživa*, 2. vydání, rozšířené

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Doporučení Zdravá 13 pro dospělé populaci	22
--	----

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Počet infekčních onemocnění při pravidelné a nepravidelné konzumaci fermentovaných potravin	24
Tabulka 2: Počet onemocnění COVID-19 při pravidelné a nepravidelné konzumaci fermentovaných potravin u očkovaných	26
Tabulka 3: Počet onemocnění COVID-19 při pravidelné a nepravidelné konzumaci fermentovaných potravin u neočkovaných	27
Tabulka 4: Dodržování doporučení pro zdravý životní styl a výskyt infekčních onemocnění	29

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Počet infekčních onemocnění při pravidelné a nepravidelné konzumaci fermentovaných potravin	25
Graf 2: Počet onemocnění COVID-19 při pravidelné a nepravidelné konzumaci fermentovaných potravin u očkovaných	26
Graf 3: Počet onemocnění COVID-19 při pravidelné a nepravidelné konzumaci fermentovaných potravin u neočkovaných	27
Graf 4: Předepisování probiotických přípravků v průběhu léčby antibiotiky	28
Graf 5: Příjem probiotik během ATB terapie a výskyt infekčních onemocnění	29
Graf 6: Srovnání výskytu infekčních onemocnění u osob, které dodržují zdravý životní styl, a u osob, které zdravý životní styl nedodržují.....	30
Graf 7: Srovnání výskytu COVID-19 u osob, které dodržují zdravý životní styl, a u osob, které zdravý životní styl nedodržují	30

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Dotazník k praktické části	42
---	----

Příloha A: Dotazník k praktické části

Dotazník

Dotazníkové šetření je zcela anonymní. Dotazník slouží pouze pro výzkum v mé bakalářské práci v rámci studia na vysoké škole a budu moc vděčná za jeho vyplnění.

* Označuje povinnou otázku

1. Kolik je Vám let? *

2. Kolik vážíte? *

3. Kolik měříte? *

4. Pohybujete se alespoň 30 minut denně např. rychlou chůzí nebo cvičením? *

Označte jen jednu elipsu.

Ano

Ne

5. Jíte pestrnou stravu, rozdělenou do 3-5 denních jídel? *

Označte jen jednu elipsu.

- Ano
 Ne

6. Konzumujete dostatečné množství zeleniny (syrové i tepelně zpracované) a
* ovoce, denně alespoň 400 g rozděleně do více porcí?

Označte jen jednu elipsu.

- Ano
 Ne

7. Jíte ryby a rybí výrobky alespoň 2x týdně? *

Označte jen jednu elipsu.

- Ano
 Ne

8. Zařazujete denně mléko a mléčné výrobky do stravy? *

Označte jen jednu elipsu.

- Ano
 Ne

9. Vypijete denně minimálně 1,5 l tekutin (voda, slabě až středně mineralizované neperlivé minerální vody, slabý čaj, ovocné čaje a šťávy, nejlépe neslazené nebo ředěné)?

Označte jen jednu elipsu.

Ano

Ne

10. Kouříte? *

Označte jen jednu elipsu.

Ano

Ne

11. Pijete alkoholické nápoje? Pokud ano, jak často? *

Označte jen jednu elipsu.

Nepiju vůbec

1 až 3x za měsíc

1 až 3x za týden

Denně

12. Máte rádi sladké? Pokud ano, kolik sladkého jídla (slazených nápojů, sladkostí, * džemů, slazených mléčných výrobků a zmrzliny) konzumujete denně?

Označte jen jednu elipsu.

Vůbec nejím

1 až 2x za den

3 až 5x za den

Více

13. Procházíte momentálně léčbou nějakého onemocnění? *

Označte jen jednu elipsu.

Ano

Ne

14. Pokud ano, uveďte prosím jakého:

15. Berete momentálně nějaké léky? Pokud ano, uveďte prosím jaké:

16. Užíváte momentálně nějaké doplňky výživy? Pokud ano, uveďte prosím jaké:

Fermentované potraviny a infekční onemocnění

17. Konzumujete fermentované potraviny? Pokud ano, jak často? (jogurt, kefir,
* kyselé zelí, kimchi, miso, tempeh, nakládané okurky fermentované v soli)

Označte jen jednu elipsu.

Nejím vůbec

1 až 3x za měsíc

1 až 3x za týden

Denně

18. Pokud jíte, v jakém rozsahu? *

Označte jen jednu elipsu.

Nejím vůbec

½ talíře

¼ talíře

Méně

19. Prodělali jste v posledních 2 letech infekční onemocnění (viróza, chřipka, mimo * COVID-19)? Pokud ano, kolikrát? *Označte jen jednu elipsu.*

Neprodělal/a jsem

3x a méně

4 až 10x

Víc než 10x

20. Prodělal/a jste v posledních 2 letech COVID-19? Pokud ano, kolikrát? *

Označte jen jednu elipsu.

Neprodělal/a jsem

3x a méně

4 až 10x

Víc než 10x

21. Jste očkovaní proti COVID-19? Pokud ano, kolik máte očkovacích dávek? *

Označte jen jednu elipsu.

Nejsem očkován/a

1 dávka

2 dávky

3 a více dávek

22. Pokud jste očkovaní a prodělali COVID-19, byli jste nemocní po, nebo před očkováním?

Označte jen jednu elipsu.

- COVID jen před očkováním
 COVID jen po očkování
 COVID před a po očkování

23. Byli jste léčeni v posledních 2 letech ATB terapií? Pokud ano, kolikrát? *

Označte jen jednu elipsu.

- Neléčil/a jsem se
 3x a méně
 4 až 10x
 Více než 10x

24. Dostávali jste probiotickou medikaci spolu s ATB od lékaře?

Označte jen jednu elipsu.

- Ano, vždy
 Jen občas
 Nikdy

25. Pokud ano, jakou probiotickou medikaci jste užívali?