

Souvislost výživy s rakovinou tlustého střeva

Kateřina Kartáková

Bakalářská práce
2021

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Kateřina Kartáková
Osobní číslo:	T18131
Studijní program:	B2901 Chemie a technologie potravin
Studijní obor:	Technologie a řízení v gastronomii
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Souvislost výživy s rakovinou tlustého střeva

Zásady pro vypracování

1. Zpracování literární rešerše na zadané téma.
2. Charakterizace kolorektálního karcinomu, možné příčiny jeho vzniku.
3. Rizikové nutriční faktory při vzniku rakoviny tlustého střeva.
4. Působení určitých složek potravy chránících před vznikem kolorektálního karcinomu.
5. Dietní opatření při léčbě kolorektálního karcinomu.

Forma zpracování bakalářské práce: **Tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- [1] VYZULA, R., ŽALOUDÍK, J. a kol. Rakovina tlustého střeva a konečníku: vybrané kapitoly, Maxdorf, Praha 2007
- [2] BÉLIVEAU, R., GINGRAS, D. Výživou proti rakovině, 1. vydání, Vyšehrad, Praha 2008
- [3] VYZULA, R. et al. Výživa při onkologickém onemocnění, 1. vydání, Galén, Praha 2001

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

Datum zadání bakalářské práce: **31. prosince 2020**

Termín odevzdání bakalářské práce: **21. května 2021**

L.S.

prof. Ing. Roman Čermák, Ph.D.
děkan

prof. Ing. Jiří Miček, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 8. února 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně, dne:

Jméno a příjmení studenta:

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá problematikou souvislosti výživy s rakovinou tlustého střeva a konečníku tzv. kolorektálním karcinomem. Zaměřuje se na toto onemocnění a rizikové faktory, které ovlivňují jeho vznik. Uvádí složky potravy a určité potraviny, které jsou vhodné jako prevence. Zároveň pojednává o potravinách s inhibičním účinkem proti kolorektálnímu karcinomu. Vymezuje nutriční opatření při vzniku tohoto onemocnění.

Klíčová slova: Tlusté střevo, kolorektální karcinom, rizikové faktory, prevence, nutriční opatření

ABSTRACT

The bachelor thesis deals with the issue of the connection between nutrition and colon cancer, so-called colorectal cancer. It focuses on this disease and the risk factors that affect its development. Lists food ingredients and certain foods that are useful as prevention. At the same time, it deals with foods with an inhibitory effect against colorectal cancer. Defines nutritional measures in the development of this disease.

Keywords: Colon, colorectal cancer, risk factors, prevention, nutritional measures

Mé poděkování patří vedoucí bakalářské práce Ing. Heleně Velichové, Ph.D., za odborné vedení práce, cenné rady, ochotu, čas, podporu a trpělivost.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
1 TLUSTÉ STŘEVO	10
1.2 FUNKCE TLUSTÉHO STŘEVA.....	11
1.2.1 Mikroflóra tlustého střeva.....	11
1.3 KOLOREKTÁLNÍ KARCINOM.....	12
1.3.1 Výskyt kolorektálního karcinomu v České republice.....	12
1.3.2 Vznik kolorektálního karcinomu.....	13
1.3.3 Příčiny vzniku kolorektálního karcinomu.....	13
1.3.4 Příznaky kolorektálního karcinomu.....	14
1.3.5 Vyšetření kolorekta.....	14
1.3.6 Léčba kolorektálního karcinomu.....	16
1.4 DALŠÍ ONEMOCNĚNÍ TLUSTÉHO STŘEVA.....	17
2 RIZIKOVÉ FAKTORY PŘI VZNIKU KOLOREKTÁLNÍHO KARCINOMU	20
2.1 ALKOHOL.....	20
2.2 KOUŘENÍ.....	20
2.3 VYSOKÁ KONZUMACE ČERVENÉHO MASA.....	20
2.4 BÍLKOVINY.....	22
2.5 VYSOKÁ KONZUMACE TUKŮ.....	22
2.6 OBEZITA.....	22
2.7 NEDOSTATEK ROSTLINNÉ STRAVY.....	23
2.8 NEDOSTATEK TEKUTIN.....	23
2.9 OXIDAČNÍ STRES.....	23
2.10 NEDOSTATEK POHYBU.....	24
2.11 VLIV ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	24
3 MOŽNOSTI PREVENCE VZNIKU KOLOREKTÁLNÍHO KARCINOMU	25
3.1 VLÁKNINA.....	25
3.2 PROBIOTIKA.....	26
3.3 Ω -3 NENASYCENÉ MASTNÉ KYSELINY.....	27
3.4 REZISTENTNÍ ŠKROB.....	27
3.5 ANTIOXIDANTY.....	28
3.6 FYTOCHEMIKÁLIE.....	29
3.7 OSTATNÍ CHEMOPREVENTIVNÍ LÁTKY.....	31
3.8 STŘEDOMOŘSKÁ STRAVA.....	32
3.9 FYZICKÁ AKTIVITA.....	33

4	POŽIVATINY PŮSOBÍCÍ PROTI VZNIKU KOLOREKTÁLNÍHO KARCINOMU	34
4.1	OVOCE A ZELENINA	34
4.1.1	Ovoce	34
4.1.2	Zelenina	37
4.1.3	Ostatní	38
5	NUTRIČNÍ RIZIKO U PACIENTŮ S KOLOREKTÁLNÍM KARCINOMEM	41
5.1	MALNUTRICE ONKOLOGICKÝCH PACIENTŮ	41
5.3	VÝŽIVOVÁ DOPORUČENÍ U ONKOLOGICKÝCH PACIENTŮ	43
5.4	ENTERÁLNÍ VÝŽIVA	45
5.5	PARENTERÁLNÍ VÝŽIVA	46
	ZÁVĚR	47
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	49
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	56
	SEZNAM POUŽITÝCH CIZÍCH SLOV	57
	SEZNAM PŘÍLOH	59

ÚVOD

U člověka vzniká přibližně pětina zhoubných nádorů v trávicím ústrojí. Kolorektální karcinom (*colon* = tlusté střevo, *rektum* = konečník) je celosvětově jedním z nejčastějších zhoubných nádorů. V České republice je nadprůměrný výskyt i úmrtnost na kolorektální karcinom. U mužů i žen je druhým nejčastějším zhoubným onemocněním. Přesto výskyt a úmrtnost mírně klesá. Tento pozitivní vývoj je připisován screeningovým programům a zlepšení léčebných výsledků.

Vznik kolorektálního karcinomu ovlivňuje celá řada faktorů jako je dědičnost, životní styl a vlivy zevního prostředí. Studie prokázaly vztah mezi výživou a kolorektálním karcinomem. Výskyt tohoto onemocnění lze ovlivnit primární prevencí, což jsou určitá doporučení zaměřená na životosprávu, výživu a rizikové faktory. Osoby, které dodržují vyváženou stravu, pravidelnou pohybovou aktivitu a omezují známé rizikové faktory, mají nižší riziko vzniku kolorektálního karcinomu než osoby nedodržující tato doporučení.

Onkologičtí pacienti představují skupinu s vysokým nutričním rizikem. Často trpí poruchami příjmu potravy, které se nadále zhoršují postupem nemoci a mohou negativně ovlivňovat průběh léčby. Pro onkologické pacienty jsou vytvořena vhodná výživová doporučení a při nedostatečném energetickém příjmu může být aplikována umělá výživa, která má u nemocného zabránit nedostatku živin.

Bakalářská práce má charakter rešeršní práce. Cílem bakalářské práce je popis kolorektálního karcinomu a rizikových faktorů ovlivňující jeho vznik. Dalším cílem je charakteristika jednotlivých látek a poživatin, které mají preventivní účinky. Poslední část byla věnována výživovým opatřením při onemocnění kolorektálním karcinomem.

1 TLUSTÉ STŘEVO

1.1 Anatomie tlustého střeva

Tlusté střevo je dlouhé 1,5 – 1,8 metru a má průměr 5-7 cm. Je charakterizováno hlubokými vchlípeninami a povrch tvoří převážně buňky produkující hlen. Tlusté střevo se dělí na tračník (*colon*) a konečník (*rectum*). Tenké střevo a tlusté střevo je odděleno chlopní, která zabraňuje zpětnému toku tráveniny (*chymu*), plynů a bakterií. Jedná se o takzvanou Bauhinskou chlopeň. Poloha tlustého střeva v břišní dutině je přesně definována. Počátek tlustého střeva se nachází v oblasti pravého podbřišku, odtud dále směřuje pod pravý žeberní oblouk, kde je upevněno vazy. Střevo dále míří napříč břišní dutinou k levému žebernímu oblouku. V levém podbřišku míří tlusté střevo směrem dolů a po mírně esovité zatáčce nachází cestu ven [1,2,3,4].

Tračník má zesílenou podélnou svalovinu, která vytváří tři pruhy, *taeniae*, mezi nimiž se střevní stěna příčně vyklenuje a tvoří tzv. haustra. Na tračniku jsou četné tukovité přívěsky. Dělí se na několik úseků – slepé střevo, vzestupný tračník, příčný tračník, sestupný tračník a esovitou kličku. Slepé střevo je vakovitý začátek tlustého střeva o délce asi 7 cm a je uložen v pravé kyčelní jámě. Je to nejširší část střeva o průměru 6-7 cm. Při vústění tenkého střeva do céka je sliznice tvořena horní a dolní příčnou řasou. Součástí slepého střeva je červovitý výběžek (*appendix vermiformis*), jeho délka se může pohybovat v rozmezí 2 až 12 cm a průměr je 5-6 mm. Ve stěně apendixu je lymfatická tkáň a bývá častým sídlem zánětů [3].

Vzestupný tračník přiléhá k zadní stěně břišní a je kryt serózou jen z přední strany. Pod játry se ohýbá doleva a přechází v příčný tračník. Příčný tračník je v celém rozsahu kryt serózou a má svůj závěs. Směřuje napříč břišní dutinou a stoupá do levého podžebří k slezině, kde se točí směrem dolů. Sestupný tračník je opět přisedlý k zadní stěně břišní a také je kryt serózou jen z přední strany. V levé kyčelní jámě přechází v esovitou kličku. Esovitá klička se nachází v levé kyčelní jámě a je různě dlouhá. Je to volná část, která je z celé části kryta serózou se závěsem. Esovitá klička přechází v konečník v oblasti pánve. Konečník je poslední část tlustého střeva, na němž nejsou vytvořeny haustra ani tenie. Je asi 15 cm dlouhý. Sahá od řitního otvoru do výše třetího křížového obratle [3].

1.2 Funkce tlustého střeva

Tlusté střevo plní funkce rezervoáru, protože jeho stěna není uzpůsobena na vstřebávání živin. Do tlustého střeva se dostávají nestrávené nebo nevstřebané zbytky a endogenní látky spolu s přibližně 1-1,5 l vody, další voda v množství asi 6 l je do trávicího ústrojí vyprodukována ve formě slin, žaludeční šťávy, pankreatické šťávy, žluči a střevní šťávy. Střevo tedy tloustne. Zpětná resorpce vody je jedna z hlavních funkcí tlustého střeva. Voda se zpětně vstřebává společně s rozpustnými látkami, jako jsou mastné kyseliny s krátkým řetězcem a s aktivním transportem sodíku. Přibližně 7,4 l je zpětně resorbováno do krve. Nejvýznamnější podíl vody se vstřebává v tenkém střevě, na tlusté střevo připadá si 0,5 až 1,2 l vody za den. Část vody se může vstřebávat za hormonální kontroly. Dále dochází k zahuštění stolice. Zdravý člověk denně vyloučí kolem 45-135 ml vody. Tlusté střevo produkuje hlenovitý sekret, který chrání sliznici tlustého střeva před účinkem enzymů z tenkého střeva a také pomáhá formovat stolici [1,4,5].

1.2.1 Mikroflóra tlustého střeva

V tlustém střevě probíhá intenzivní bakteriální činnost. Střevní mikroflóra má podstatný vliv na zdraví střev. Je dokázáno, že ovlivňuje střevní zánět a karcinogenezi. Hlavní složkou stolice je voda, která tvoří asi 75 %. Zbytky potravy i s odchlípnutými buňkami střevní stěny tvoří 17 % a střevní bakterie tvoří asi 8 %. Střevní mikroflóra je důležitá pro správné trávení, pomáhá rozkládat zbytky potravy. Vznikají kvasné reakce, kdy dochází k rozkládání cukrů a hnilobné pochody bílkovin a aminokyselin. Bakterie tvoří z neabsorbovaných sacharidů mastné kyseliny, které jsou zdrojem energie pro buňky tlustého střeva [1,2,6].

Vztah mezi mikroby ve střevě a imunitním systémem je pozoruhodný v porovnání s jinými společenstvími mikrobů na našem těle a uvnitř něj. Za normálních okolností jsou pro nás bakterie prospěšné, protože produkují celou řadu prospěšných látek. V našem střevním systému se může nacházet přibližně 1000 druhů bakterií. Ve skutečnosti má však každý člověk specifickou mikroflóru z přibližně tří set vybraných druhů. Není znám důvod, proč má každý jedinec určitých 300 druhů bakterií. Pravděpodobně má vliv to, s jakými bakteriemi se člověk dostává do kontaktu bezprostředně po narození. Mikroby a imunitní systém pomáhají tělu rozlišovat cizorodé látky, živiny či škodlivé organismy, jako je například *Salmonella*. Imunitní

system reaguje různě na to, co konzumujeme. Tlusté střevo může sloužit patogenům jako přechodná cesta do našeho krevního řečiště a následně i do orgánů [2,7].

Stravovací návyky mají velký vliv na složení střevní mikroflóry. Pokud náhle změníme stravu, začne převládat jiný druh mikrobů, pro které je odlišné složení prostředí vhodné. Tyto bakterie mohou produkovat látky, na které náš organismus není připraven. To se většinou projeví nadýmáním, plynatostí, poruchou vylučování, průjmem či zácpou. Právě změny ve složení prospěšných a škodlivých mikrobů ve střevech, společně se změnami propustnosti střevní stěny, zapříčiňují autoimunitní onemocnění [4,8].

1.3 Kolorektální karcinom

1.3.1 Výskyt kolorektálního karcinomu v České republice

Kolorektální karcinom je v České republice jednou z nejčastějších onkologických diagnóz. Je nejčastějším druhem karcinomu trávicího ústrojí u nás. Počet diagnóz po celém světě se ročně odhaduje na 1,8 miliónu. Česká republika má při srovnání s jinými státy vysoký výskyt tohoto onemocnění. Podle dat stojí česká populace mužů na 3. místě hned za Slovenskem a Maďarskem a ženy se nachází na 10. nejvyšším místě v Evropě. Ročně je diagnostikováno 8 tisíc pacientů s kolorektálním karcinomem a téměř polovina z nich na tohle onemocnění umírá. Přesto počet nových případů i úmrtnost meziročně klesá o 1 %. Důvodem je vyzývání občanů k preventivnímu vyšetření, které u nás funguje od roku 2014. Od 1. července 2020 mají lidé od 50 let vyšetření formou kolonoskopie zdarma [9,10,11,12,13,14].

V České republice je kolorektální karcinom jednou z nejčastějších malignit u mužů i žen. U mužů je třetím nejčastějším nádorem a představuje 13,72 % ze všech zhoubných onemocnění. U žen je čtvrtým nejčastějším nádorem a tvoří 12,09 % ze všech zhoubných onemocnění [12,15].

Na vysoký výskyt tohoto onemocnění u nás, má ve velké míře vliv naše strava, která je dosti nezdravá. Je příliš bohatá na tuky a chudší na vlákninu, zeleninu a málo stravitelné zbytky, které čistí naše střevo [16].

1.3.2 Vznik kolorektálního karcinomu

Kolorektální karcinom nejčastěji vzniká v oblasti esovité kličky, v červovitém výběžku slepého střeva a v obou záhybech. Histologicky se přibližně v 98 % případů jedná o adenokarcinom. Kolorektální adenokarcinom vzniká často z polypózních adenomů. Polypózní adenomy jsou několik milimetrů velké kulovité výčnělky sliznice tlustého střeva, které jsou rozmístěny po jeho výstelce jednotlivě nebo ve značném množství [12,17,18].

1.3.3 Příčiny vzniku kolorektálního karcinomu

Kolorektální karcinom nemá jedinou příčinu. Na jeho vzniku se podílí, jak neovlivnitelné faktory jako je věk, pohlaví, genetická predispozice či etnická příslušnost, tak faktory, kterým lze předcházet. Pouze 5-10 % všech případů rakoviny je způsobeno genetickými vadami a zbývajících 90-95 % je způsobeno faktory životního stylu. Každý sedmý kolorektální karcinom je zděděný. Přeměnu v nádor vyvolává určitý gen, který způsobí nestabilitu dědičného materiálu v buněčném jádru. Této přeměny se účastní až 500 genů. Předpokládá se, že zhoubný nádor vzniká nahromaděním genetických změn. S přibývajícím věkem je pravděpodobnost vzniku tohoto onemocnění vyšší z důvodu hromadění těchto genetických změn a oslabené funkce imunitního systému. Muži jsou častěji postiženi tímto onemocněním. Je to ovlivněno mužskými pohlavními hormony, rozdíly v imunitních funkcích a většinou horším životním stylem než u žen [12,15,19,20,21].

Tělo vytváří zánět jako obranu před infekcí. Nedostatečná léčba zánětu může vést k chronickým onemocněním včetně různých druhů rakoviny. Střevní záněty jako ulcerózní kolitida a Crohnova choroba mohou vést až k rozvoji kolorektálního karcinomu. Osoby trpící chronickou ulcerózní kolitidou mají vyšší riziko vzniku kolorektálního karcinomu. Také riziko vzniku tohoto onemocnění je u těchto pacientů desetkrát vyšší než u zdravých jedinců [19,22,23].

Toxické látky mají vliv na vznik kolorektálního karcinomu. Nejde však o toxickou látku samotnou, ale o látky, které v těle následně vznikají, často vlivem tepelné úpravy. Význam mají i další faktory jako je různý podíl vlákniny, rozdíly ve stravování, např. nadbytek červeného masa a živočišného tuku, což vede k vyšší tvorbě žlučových kyselin [12].

1.3.4 Příznaky kolorektálního karcinomu

a) Místní příznaky

Nejdůležitějším varovným signálem je krev ve stolici i v malém množství. Krvácení může být vyvolané jak nezhoubnou, tak zhoubnou příčinou, proto je následně nutné provést kolonoskopii. V některých případech je příměs krve nepozorovatelná a dá se prokázat jen chemicky. Dalším příznakem je uzávěr tlustého střeva vlivem rostoucího nádoru, který se projevuje obtížným vyprazdňováním a „tužkovitým“ vzhledem stolice. Může také nastat úplné zastavení stolice a neodcházení plynů. Další varovné signály mohou být střídání průjmu a zácpy, nadýmání, změna střevních návyků, bolesti, křečovitě bolesti s nucením na stolici, ale k vyprázdnění nedojde nebo dojde k vyprázdnění s hlenem [12,24,25].

b) Celkové příznaky

Celkové příznaky se vyskytují i u jiných druhů nádorů. Častým projevem je zvyšující se slabost, nechutenství, únava i po malé námaze, občas zvýšená teplota, úbytek váhy. Je-li známo, že se v rodině vyskytl kolorektální karcinom, měl by dotyčný s těmito příznaky vyhledat lékařskou pomoc [12,25].

1.3.5 Vyšetření kolorekta

a) Vyšetření tlustého střeva nad konečníkem

Toto vyšetření je prováděno pohmatem vnitřního povrchu konečníku a mělo by být preventivně prováděno u praktického lékaře. Je to jednoduché rychlé a bezbolestné vyšetření. Nevýhodou je, že jde vyšetřit pouze krátký úsek střeva [12].

b) Orientační test na přítomnost krve ve stolici

Ve věku od 50 let se provádí preventivní vyšetření na přítomnost krve ve stolici. Tento jednoduchý a poměrně nenákladný test vychází z toho, že adenomové polypy a počínající kolorektální karcinom, ztrácejí již v bezpříznakovém stadiu malé množství krve do stolice, ale není to pravidlem. Krvácení se dá detekovat chemickými metodami. Základem tohoto programu

je vyšetření na okultní krvácení. Většina testů používá guajakovou pryskyřici k průkazu okultního krvácení. Nejrozšířenější je Haemoccult test. V České republice se vyrábí OKULT-VIDITEST-RAPID. Tento test je ve formě malých obálek, do nichž se doma odeberou pomocí přiložené špachtle po 3 následující dny malé vzorky stolice a pošlou se k vyšetření. Vzorek obsahující krev ve stolici se na testovací kartě impregnovanou chromogenem a po přidání detekčního činidla zbarví modře. Několik dní před odběrem se nesmí užívat některé léky a pokrmy. Orientační test může odhalit kolorektální karcinom i u osob, které nemají zatím žádné příznaky. Podle některých údajů z ciziny pomohl tento test k snížení úmrtnosti na kolorektální karcinom o 12-33 %. Průkaz krve ve stolici nemusí hned znamenat, že jde o zhoubný nádor. Často je to zapříčiněno hemeroidy nebo střevními polypy. Po pozitivním testu by vždy mělo následovat kolonoskopické vyšetření [6,12].

c) **Skrínigová kolonoskopie**

Druhá varianta skríningu kolorektálního karcinomu je primární skrínigová kolonoskopie, což je endoskopické vyšetření střev, které umožňuje zobrazení celého tračníku. Provádí se v intervalu 10 let. Kolonoskopické vyšetření provádějí specializovaná pracoviště. Před vyšetřením musí mít pacient zcela vyprázdněná střeva, aby bylo tlusté střevo přehledné. Provádí se pomocí endoskopu s malou kamerou. Kolonoskopické vyšetření může být zároveň léčebné, protože je při něm možno odstranit případné nalezené polypy střeva, které se následně histologicky vyšetří. Předchází se tak možnému zvratu benigních adenomových polypů v maligní [12,18,25].

e) **Vyšetřování vysoce rizikové skupiny osob**

Do vysoce rizikové skupiny patří osoby kolem věku 40 let, pokud se u příbuzných 1. stupně (děti, rodiče, sourozenci) vyskytuje kolorektální karcinom, nespecifické střevní záněty, dále také osoby s dědičnými syndromy. Tito lidé by měly být pravidelně sledováni lékařem. Rizikové osoby je třeba

pravidelně vyšetřovat endoskopicky, protože testy na okultní krvácení nestačí [12].

1.3.6 Léčba kolorektálního karcinomu

a) Chirurgická léčba

Chirurgický výkon je jedním z léčby kolorektálního karcinomu a liší se podle umístění a rozsahu nádoru. U velmi brzkých stádií se provádí endoskopický výkon, který je pro pacienty méně morbidní a lépe se po operaci zotavují. Pokud se nádor nachází v horní části tračníku, je možné jej odstranit bez nutnosti umělého vývodu. Pokud se nádor nachází v dolní části tlustého střeva blízko konečníku, tak je nutné vytvořit umělý vývod. Chirurgický výkon, je-li možné nádor operovat, prodlužuje pacientovi délku i kvalitu života. Po chirurgickém výkonu může dojít ke zhoršení žvýkání a polykání sousta, poruchy motility střev i snížení sekreční činnosti žláz v gastrointestinálním traktu. To nepříznivě ovlivňuje rozkládání a vstřebávání živin. Resekce střeva může vyvolat syndrom krátkého střeva. Při syndromu krátkého střeva je narušeno vstřebávání živin, způsobené menší resorpční plochou střeva [12,26,27].

b) Radioterapie

Radioterapie využívá vlastností ionizujícího záření. Zdrojem záření jsou buď radioizotopy v nepohyblivých přístrojích, nebo zářiče, které jsou zavedeny přímo do těla. Uplatňuje se při postižení nižších částí tlustého střeva v kombinaci s chirurgickým výkonem. U karcinomu ve vyšší části tlustého střeva se radioterapie neuplatňuje, protože by mohlo dojít k poškození tenkého střeva zářením. U pacientů s nevléčitelnými nádory pomáhá radioterapie léčit nepříjemné symptomy, které jim zhoršují kvalitu života a v některých případech zpomaluje růst nádoru, čímž může život i prodloužit [12,26,28].

c) Chemoterapie

Chemoterapie je krátkodobé zvýšení koncentrace určitého preparátu a jeho metabolitů v krevním oběhu. Chemoterapie je součástí léčby u pokročilých

stádií nemoci a jeho základem léčby je podávání fluoropyrimidinů. Hlavním zástupcem fluoropyrimidinů je 5-fluorouracil a spolu s leukovorinem prodloužil život pacientů s metastatickým kolorektálním karcinomem z 5-8 měsíců na 12 měsíců. Je také podáván v kombinaci s cytostatiky. Samostatná chemoterapie má omezené možnosti. Účinnost chemoterapie rozšířila biologická léčba. Chemoterapie často způsobuje záněty dutiny ústní, nevolnost, zvracení a nechutenství. Důležitá je při léčbě dostatečná hydratace. Zavodněním dochází k rychlejšímu zbavení cytostatik z těla, také k menším nežádoucím účinkům a poškození orgánů [12,26].

d) Biologická léčba

Biologická léčba se uplatňuje při léčbě pacientů ve IV. klinickém stadiu metastazujícího kolorektálního karcinomu. Léčba blokuje novotvorbu nádorových cév či receptor pro epidermální růstový faktor u nádorů, u kterých je prokázán gen RAS nemutovaného typu. Použití biologické léčby se využívá v kombinaci s chemoterapií. Látky cetuximab nebo panitumumab podávané ke standardní chemoterapii významně prodlužují u pacientů s nemutovaným genem K-ras přežití. Podávání biologické léčby je možné pouze ve specializovaných centrech [12].

1.4 Další onemocnění tlustého střeva

Mezi závažná onemocnění tlustého střeva a konečníku se řadí Crohnova choroba, divertikulární nemoc, ulcerózní kolitida, a především kolorektální karcinom. Další časté problémy spojené s poruchami či onemocněním tlustého střeva jsou průjemy, zácpa a dráždivý tračník. Střevní záněty jako je Crohnova choroba či ulcerózní kolitida způsobuje více faktorů, např. imunologické a genetické vlivy zevního prostředí, ale i faktory infekční [29,30].

a) Divertikulární nemoc

V naší populaci se toto onemocnění vyskytuje poměrně často. U osob nad 50 let se objevuje v 50 % a nad 70 let v 60 %. Divertikulitida je zánět a vyžaduje nasazení parenterální výživy a antibiotik. Divertikulární nemoc má podobné příznaky jako dráždivý tračník. Preventivně i léčebně se strava obohacuje vlákninou. Doporučený příjem vlákniny je nad 30 g/den [29].

b) Crohnova choroba

Crohnova choroba se řadí mezi nespecifické střevní záněty. Zánětem může být postižen jakýkoliv úsek, ale nejčastěji je to kyčelník. Zánět střevní stěny je hluboký a prostupuje celou střevní stěnou. Nutriční strava u pacientů s Crohnovou chorobou závisí na závažnosti onemocnění. Pacienti s nízkou aktivitou zánětu potřebují omezit nerozpustnou vlákninou a zařadit enterální výživu. U pacientů s těžkým zánětem se aplikuje enterální výživa, která má přednost před parenterální. Často se ale využívá jejich kombinace [29].

c) Ulcerózní kolitida

Ulcerózní kolitida se také řadí mezi nespecifické střevní záněty. Má klinicky příznivější průběh než Crohnova choroba. Ulcerózní kolitida postihuje výhradně tlusté střevo, preferenčně rektum. U malnutričních pacientů je vhodná enterální výživa ve formě sippingu. Parenterální výživa se využívá v případě těžkého zhoršení zánětu [29].

d) Dráždivý tračník

Dráždivý tračník je porucha střevní motility, která je důsledkem přehnané reakce na vnitřní a vnější podněty, které jsou zprostředkované nervovým systémem. Projevem dráždivého tračníku jsou bolesti břicha, nadýmání, většinou ranním průjmem, nebo zácpou. Nutriční péče o pacienty s diagnostikou dráždivého tračníku je úprava životosprávy a dieta. Onemocnění často doprovází laktózová intolerance, proto se většinou mléčné výrobky omezují [29].

e) Průjem a zácpa

Průjem je nutný léčit. Při akutní alimentární infekci je třeba zajistit dostatečný příjem tekutin a minerálů. Po zlepšení stavu se zařazuje nejdříve protiprůjmová nemastná dieta a postupně se přechází v racionální stravu. Zácpa může být samostatná nemoc tzv. habituální, nebo příznak jiného onemocnění, např. kolorektální karcinom, endokrinopatie, dehydratace apod. Habituální zácpa je civilizační onemocnění. Projevuje se utlumením defekačního reflexu, což je způsobeno především nedostatečným příjmem tekutin a vlákniny, ale i psychickými vlivy. K léčbě defekačního reflexu je potřeba do diety zařadit nad

30 g vlákniny denně a zvýšit množství tekutin nad 2 litry denně. Pravidelná pohybová aktivita má také prospěšný vliv [29].

2 RIZIKOVÉ FAKTORY PŘI VZNIKU KOLOREKTÁLNÍHO KARCINOMU

2.1 Alkohol

Požívání většího množství alkoholu zvyšuje riziko kolorektálního karcinomu až o 21-52 %. Riziko rakoviny je spojené spíše s acetaldehydem než s alkoholem, který vzniká při metabolismu alkoholu. Nejvíce náchylná jsou místa, která se dostanou do přímého kontaktu s touto látkou. Alkohol dráždí sliznici a způsobuje větší náchylnost buněk vůči karcinogenním látkám, ale nezpůsobuje rakovinu přímo. Odpadní látky alkoholu působí na buňku jako jed [2,23,31].

Za přijatelné množství požitého alkoholu se pokládá 20 g za den u zdravých mužů a 10 g za den u zdravých žen. Dávky nad 45 g alkoholu denně prokazatelně způsobují zhoubné nádory jater, dutiny ústní, jícnu, prsu a tlustého střeva. Také bylo prokázáno, že muži, kteří konzumovali nejméně 70 g etanolu denně, mají vyšší riziko kolorektálního karcinomu. Pro nádor střeva potvrdilo zvýšené riziko 58 % studií a pro nádor konečníku 63 % studií. Chronická konzumace piva zvyšuje rakovinu rekta, což je považováno za hlavní důvod umísťující Českou republiku na přední příčky statistik. Nádor rekta byl pozitivní hlavně u mužů, kteří mají spotřebu nejméně 15 litrů piva měsíčně. Současná konzumace alkoholu a kouření, zvyšuje množství acetaldehydu až o 700 %. Současný příjem alkoholu při léčbě vede ke komplikacím a zhoršení výsledků léčby [20,23,29,31,32,33].

2.2 Kouření

Kouření je již dlouho považováno za rizikový faktor kolorektálního karcinomu. Se zvýšeným rizikem nádorů je spojeno i žvýkání a šňupání tabáku. Podle metaanalýzy mají aktivní kuřáci o 17 % vyšší riziko kolorektální karcinomu a o 40 % vyšší riziko úmrtí na toto onemocnění než nekuřáci. Kouření spíše způsobuje karcinom rekta než tračníku. Dvakrát vyšší pravděpodobnost onemocnění mají středně silné kuřáčky oproti nekuřáčkám [13,20,32].

2.3 Vysoká konzumace červeného masa

Velmi řešenou problematikou je vliv masa na vznik kolorektálního karcinomu. Populační studie dokazují, že strava s vysokým obsahem červeného a průmyslově

zpracovaného masa způsobuje rakovinu tlustého střeva. Riziko stoupá při pravidelné denní konzumaci vepřového, hovězího a jehněčího masa. Prokázaný vliv na vznik nádorových onemocnění má červené, uzené i konzervované maso a zejména druhotně zpracovávaná masa, jako jsou paštiky či uzeniny. Uzeniny jsou velkým zdrojem karcinogenních látek. Dusitany, které uzeniny obsahují se přeměňují na nitrosaminy. U některých potravin má vliv také způsob tepelné úpravy a obsah solí [29,31,32,34].

V průmyslově rozvinutých zemích se kolorektální karcinom vyskytuje velmi často. Vysoký výskyt tohoto onemocnění je hodně připisován časté konzumaci červeného a průmyslově zpracovaného masa. Studie uvádí, že lidé, kteří konzumují tyto potraviny ve vyšší míře, mají přibližně o 30 % vyšší riziko vzniku kolorektálního karcinomu ve srovnání s lidmi, kteří konzumují tyto potraviny málo. Porce 50 g průmyslově zpracovaného nebo červeného masa denně, zvyšuje riziko kolorektálního karcinomu o 10 %. Lidem, kteří konzumují až 160 g červeného a průmyslově zpracovaného masa denně, hrozí riziko předčasného úmrtí o 50 %. Tento negativní vliv je nejvíce přičítán uzeninám, které při velké konzumaci ovlivňují nárůst předčasného úmrtí o 20 až 40 %. Konzumace čerstvého červeného masa denně, zvyšuje riziko předčasného úmrtí vedle průmyslově zpracovaného masa „jen“ o 13 % oproti lidem, kteří ho skoro nekonzumují [31].

Červené maso obsahuje velké množství l-karnitinu, což je chemická sloučenina, která má význam při látkové výměně našich buněk. Nestrávené maso ve střevech začnou rozkládat bakterie a během rozkladných procesů se uvolňuje trimethylamin, jedovatý plyn, který má rakovinotvorné účinky a podílí se na kornatění tepen. Červené maso obsahuje také velké množství hemu, které při dlouhotrvajícím zpracování při vysoké teplotě způsobuje tvorbu genotoxických heterocyklických aminů a ty tvoří specifické DNA-komplexy. To může podporovat recidivu adenomových polypů [2,15].

Lidé, kteří konzumují velké množství červeného masa a uzenin jsou ohroženi i obsahem hemového železa. Volné železo z těchto potravin může produkovat v krvi vysoké hladiny reaktivních forem kyslíku a produkty peroxidace lipidů v zaživacím traktu, čímž se mohou značně poškodit buňky. Tyto volné radikály mohou přispívat ke vzniku N-nitroso sloučenin, které pak mohou vyvolat změny v DNA [13,31].

2.4 Bílkoviny

Ohledně bílkovin rostlinného původu nebyly prokázány neblahé účinky, jinak je tomu u bílkovin živočišného původu. Pokusy prokázaly, že nadměrná konzumace kaseinu, který je obsažen v mléčných výrobcích, má vliv na vznik nádorů. Živočišné proteiny zvyšují hladinu IGF 1 v krvi, inzulínu podobného růstového faktoru, a tím se zvyšuje riziko karcinogenního onemocnění a také srdečně cévních onemocnění. Problém je hlavně konzumované množství živočišných bílkovin [2].

2.5 Vysoká konzumace tuků

Vysoká konzumace tuků zvyšuje riziko vzniku různých nádorů, především tlustého střeva. Důležité je složení tuku, jeho množství a způsob úpravy. Rizikovou skupinou jsou nasycené mastné kyseliny nacházející se v živočišných tucích. Podle regresní analýzy v různých zemích, by snížení konzumace tuků o 50 %, mohlo vést k poklesu onemocnění kolorektálním karcinomem až o polovinu. Například Japonsko, kde konzumace tuků stoupla o 180 % během 30 let, je spojeno se stoupající úmrtností o 150 % na kolorektální karcinom. Studie prokázaly, že vysoká konzumace ω -6 polynenasycených a nasycených mastných kyselin podporuje karcinogenezi tlustého střeva [29,32,35].

2.6 Obezita

Obezita je zodpovědná přibližně za 4-9 % zhoubných nádorů ve vyspělých zemích. Významným rizikovým faktorem vzniku nádorového onemocnění je obezita a diabetes mellitus 2. typu. Studie odhalily, že hlavními faktory pro vznik kolorektálního karcinomu jsou nevyvážená strava a obezita. U diabetiků 2. typu jsou více rozšířeny nádory prsu, jater, pankreatu, močových cest, gynekologických orgánů a tlustého střeva. Také je v souvislosti s tímto onemocněním i vyšší úmrtnost na zhoubná onemocnění. Samotná obezita zvyšuje riziko vzniku rakoviny tlustého střeva, prsu, pankreatu, ledvin a jícnu [29,34,36,37].

Statistika ukázala souvislost výskytu některých nádorů s narůstající hodnotou BMI. Na každých 5 jednotek zvýšení BMI roste o 18 % riziko kolorektálního karcinomu. U karcinomu tlustého střeva je mezipohlavní rozdíl, obezita je vyšším rizikovým faktorem u mužů než u žen. U karcinomu rekta je vliv obezity méně výrazný [13,29,37].

Obezita indikuje vznik nádorů různě. Vliv má inzulínová rezistence, chronická hyperinzulinémie a chronický zánět. V tukové tkáni se ukládají toxické a karcinogenní látky. Při hubnutí se začnou tyto látky uvolňovat ve velkém množství a dochází ke vzniku nádorových procesů. Obezitě je přičítáno až 20 % všech úmrtí na nádorová onemocnění. Obezita je také spojována s horší prognózou u pacientů s nádory tlustého střeva. Navíc zhoršuje výsledky screeningových metod a ovlivňuje riziko úmrtí po léčbě [29,37].

2.7 Nedostatek rostlinné stravy

V dnešní době je ovoce a zelenina běžně dostupná, přesto je lidmi jejich konzumace zanedbávána. Pokud se má snížit výskyt a úmrtnost na cukrovku, kardiovaskulární a nádorové onemocnění, je potřeba konzumovat alespoň 400 g ovoce a zeleniny v pěti porcích denně. Až 78 % lidí v mnoha ekonomicky se rozvíjejících zemích nesplní ani minimální množství 400 g rostlinné stravy. Dále také chybí různorodost rostlinné stravy. Nejméně konzumované jsou brukvovité, drobné ovoce a celozrnné obilniny, které jsou zároveň i nejzdravější. Jestliže se navrátí rostlinná strava na přední příčky jídelníčku, měl by se snížit výskyt chronických onemocnění, tedy i rakoviny [31].

2.8 Nedostatek tekutin

Nedostatek tekutin má souvislost s rizikem vzniku rakoviny tlustého střeva a močového měchýře. Špatný pitný režim může také způsobovat i další zdravotní problémy jako jsou ledvinové kameny, cukrovka, kardiovaskulární onemocnění a problémy s bolestmi hlavy a zácpou. Tlusté střevo je orgán, kterým je voda vylučována. Správné množství vyloučené vody stolicí by mělo být 200-300 ml denně. Nedostatečným přísunem tekutin může tělo odebrat stolicí více vody a prodloužit její setrvání ve střevech, čímž se zvyšuje riziko styku toxických látek se střevní stěnou [2].

2.9 Oxidační stres

K oxidačnímu stresu dojde, pokud je porušena rovnováha mezi radikály a antioxidanty. Volné radikály jsou vysoce reaktivní látky, které mohou poškodit molekuly DNA, lipidy, proteiny a sacharidy, což může vést k mutacím a následnému vzniku rakoviny. Řady nemocí ovlivňuje chronický oxidační stres, který může

způsobovat vznik různých nádorů, degenerativní poruchy či aterosklerózu. Oxidační stres je také jedním z rozhodujících spouštěčů pro rozvoj karcinogeneze [1,19].

Chronický oxidační stav je spojen s vysokým výskytem rakoviny. Tento stav je vyvolaný některými chemickými a fyzikálními látkami, jako jsou popáleniny, záření, cigaretový kouř, alkohol a virové infekce. Vyvolává i jiné druhy chronických onemocnění, například kardiovaskulární či různá zánětlivá onemocnění [19].

2.10 Nedostatek pohybu

Nedostatek pohybu vede k poruchám metabolismu, hlavně při vstřebávání krevního cukru a tuku. Také vede k obezitě a chronickým onemocněním. Lidé, kteří u televize tráví více než sedm hodin denně, mají o 85 % vyšší riziko předčasného úmrtí na kardiovaskulární onemocnění a o 22 % vyšší riziko, že zemřou na rakovinu než lidé, kteří netráví čas u televize ani hodinu denně. Nedostatek pohybu se významně projevuje u rakoviny prsu a tlustého střeva. Osobám, které mají sedavé zaměstnání, a zároveň svůj volný čas tráví u televize se zvyšuje riziko kolorektálního karcinomu o 24 % [27,31].

2.11 Vliv životního prostředí

S narůstajícím znečištěním životního prostředí se zvyšuje i výskyt nádorových onemocnění. Mezi prokázané karcinogeny patří odpadní látky z dieselových motorů a znečištěné ovzduší. Herbicide jsou považovány za možné či pravděpodobné karcinogeny a mezi možné karcinogeny patří ještě neionizující elektromagnetické záření [20].

3 MOŽNOSTI PREVENCE VZNIKU KOLOREKTÁLNÍHO KARCINOMU

3.1 Vlákna

Vlákna je složena hlavně z nestravitelných částí potravy, která je odolná vůči lidským trávicím enzymům. Jsou to látky převážně sacharidového původu a vyskytují se v buněčných membránách rostlin. Vlákna váže vodu a vyvolává pocit sytosti. Nabobtnutím v tlustém střevě podněcuje peristaltiku střev, což způsobuje, že se doba trávení snižuje a škodlivé bakterie pak méně produkují jedy. Vlákna je také schopna tyto vzniklé jedy pojmout, čímž se snižuje riziko onkologických onemocnění trávicího traktu. Dokáže vázat i škodlivé vedlejší produkty trávení, včetně sekundárních žlučových kyselin. Odborníci na rakovinu tlustého střeva se shodují, že pravidelnou konzumací doporučeného množství vlákniny se může zabránit rozvoji rakoviny tlustého střeva. V běžné stravě snižuje vyšší příjem vlákniny riziko vzniku rakoviny distálního tračníku o 34 % [1,13,17,27,38].

Mezi potraviny s vysokým obsahem vlákniny řadíme ovoce a zeleninu, celozrnné výrobky, luštěniny a houby. Doporučený příjem vlákniny je 30 g u dospělých a měli bychom ji přijímat v pěti dávkách denně. Vlákna u některých osob způsobuje nadýmání a břišní křeče. Tepelná úprava ovlivňuje lepší zpracování vlákniny v trávicím traktu, avšak snižuje obsah vitamínů, minerálních látek a stopových prvků, proto by měla být tepelná úprava krátká. Vlákna se dělí na rozpustnou a nerozpustnou [1,2,33].

Rozpustná vlákna na sebe váže velké množství vody, tím zvětšuje svůj objem a změkčením stolice pomáhá při vyprazdňování. Slouží jako hlavní zdroj potravy a energie pro bakterie v tlustém střevě, čímž dochází ke zvýšení počtu probiotických kmenů. Bakterie v tlustém střevě rozpustnou vlákninu hydrolyzují a fermentují, přičemž jsou uvolňovány mastné kyseliny s krátkým řetězcem. Kyselina máselná, která je jednou z uvolňovaných mastných kyselin, je využívána jako esenciální zdroj energie buňkami ve střevě. Tyto mastné kyseliny také podporují růst epitelu tlustého střeva a zlepšují obranyschopnost buněk. Rozpustná vlákna reguluje vstřebávání sacharidů, tuků a žlučových kyselin obalením potravy. Dokáže na sebe navázat cholesterol, a tím snižuje jeho absorpci a usnadňuje jeho vyloučení. Rozpustná

vláknina zvětšuje obsah tlustého střeva, což napomáhá rozředit toxické látky obsažené ve střevě. Nachází se hlavně v dužině ovoce a zeleniny, dále ji také obsahuje žito, oves, tmavé pečivo a luštěniny. Do skupiny vlákniny rozpustné ve vodě se řadí pektiny, hemicelulózy, agar, slizy a guar [1,5].

Nerozpustná vláknina se dostává do střeva nezměněná a řadí se k ní celulóza a lignin. Její hlavní funkcí je zvětšení celkového objemu stolice ve střevě, čímž urychluje a usnadňuje vyprazdňování. Zlepšením peristaltiky střev také dochází k rychlejšímu vyloučení toxických látek. Nerozpustná vláknina není fermentována bakteriemi, ale je nimi částečně využívána jako zdroj energie. Nerozpustná vláknina také podporuje obnovu buněk tlustého střeva. Ve střevě působí nerozpustná vláknina proti zácpě, ale nadměrný příjem vlákniny může negativně ovlivnit vstřebání vitamínů a minerálních látek. Bohaté zdroje nerozpustné vlákniny jsou obilniny, otruby, pšenice, neloupaná rýže, ořechy, většina ovoce a zeleniny jako jsou jahody, rybíz, hrášek a houby [1,5].

3.2 Probiotika

Probiotické kmeny působí na povrchu kolonocytů tlustého střeva, čímž zvyšují obranyschopnost a imunitní funkce střeva. Předpokládá se, že probiotika významně snižují výskyt některých onkologických onemocnění. Účinek probiotických kmenů byl úspěšně pozorován na různých experimentálních modelech kolorektálního karcinomu. Nejčastěji byl pozorován menší výskyt aberantních krypt, které mohou vést ke vzniku rakoviny. Probiotika mohou zabraňovat karcinogenezi různými způsoby, např. tvorbou detoxikačních látek, vazbou karcinogenů, změnou pH tlustého střeva, aktivací detoxikačních enzymů, změnou střevní mikroflóry, zvýšenou produkcí nutričních látek apod. [15,26,36].

V prevenci kolorektálního karcinomu jsou podstatné i fermentované mléčné výrobky obsahující laktobacily a bifidobakterie. Jednotlivé kmeny těchto probiotik mají specifické vlastnosti. Bylo zjištěno, že *Bifidobacterium adolescentis* SPM0212 zastavuje množení buněk rakoviny tlustého střeva. *Lactobacillus casei shirota* je účinný při rakovině. Při testech na potkaních vykazoval *Enterococcus faecium* CRL 183 snížení zhoubného nádoru o 40 % [36].

3.3 Ω -3 nenasycené mastné kyseliny

Nenasycené mastné kyseliny řady ω -3 působí protizánětlivě, zpomalují růst nádorových buněk a mohou chránit před některými druhy rakoviny. Tyto mastné kyseliny se dělí na eikosapentaenovou a dokosahexaenovou kyselinu s dlouhým řetězcem, které jsou obsaženy v rybách jako je makrela, losos a tuňák. Také zde patří alfa-linolenová kyselina s krátkým řetězcem, která se nachází v lněném semínku, vlašských ořechách a rostlinných olejích. Z kyseliny alfa-linolenové se pomocí enzymu mohou syntetizovat kyseliny eikosapentaenová a dokosahexaenová. V denní dávce 4 g a více ω -3 nenasycených mastných kyselin se významně snižuje riziko kolorektálního karcinomu. Eikosapentaenová kyselina snižuje počet a velikost polypů u pacientů s familiární adenomatózní polypózou. Nejvyšší potlačující účinky nádorového onemocnění vykazovala v experimentu kyselina dokosahexaenová [15,34,39,40].

Doporučený příjem tuků denně by měl tvořit 30 % z celkového energetického příjmu. U dospělých osob by měl podíl nasycených mastných kyselin tvořit do 10 % celkové energie, což odpovídá jedné třetině z celkového příjmu tuků. Nenasycené mastné kyseliny by měly tvořit zbylých 20 % z celkové energie. Z poměru nenasycených mastných kyselin by měly tvořit monoenové mastné kyseliny přes 10 % a polynenasycené mastné kyseliny kolem 7 % celkové energie. Poměr ω -6 linolové mastné kyseliny a ω -3 α -linolenové mastné kyseliny by se měl pohybovat v poměru 3:1 [33].

3.4 Rezistentní škrob

Některé škroby jsou částečně rezistentní nebo nepřijatelné pro enzymy a řadí se tak mezi nestravitelné polysacharidy, které tvoří podíl vlákniny. Rezistentní škrob by mohl být jedním z hlavních ochranných faktorů proti vzniku kolorektálního karcinomu. Tato forma vlákniny je přednostně fermentována specifickými bakteriemi ve střevě na prospěšné mastné kyseliny, z nichž z hlediska vzniku nádoru je nejvýznamnější butyrát. Butyrát zpomaluje buněčné dělení a indukuje apoptózu [21,41,42].

3.5 Antioxidanty

Antioxidanty jsou enzymy nebo některé organické látky, které by měly bránit oxidačním dějům v organismu. Nejdůležitější antioxidanty získané stravou jsou vitamíny C a E, β -karoteny, selen, zinek, mangan a koenzym Q 10. Pozitivní vliv ovoce a zeleniny, či červeného vína v prevenci nádorů i aterosklerózy je často připisováno antioxidantům [1,19,29].

- β -karoten

β -karoten je prekurzor vitamínu A, což je esenciální mikroživina rozpustná v tucích. Studie prokázaly, že jeho nedostatek souvisí s vyšším výskytem karcinogeneze. Vykazoval potlačující účinky proti šíření bujení rakoviny žaludku, tlustého střeva, prsu a močového měchýře. Také některé retinoidy mají chemopreventivní účinky. Část z nich se využívá při léčbě některých druhů rakoviny [19,33,43].

- Vitamín C

Vitamín C je důležitý antioxidant, který je schopný ničit volné radikály, čímž chrání bílkoviny a tuky před nežádoucími změnami. Je prokázáno, že konzumací potravin s vysokým obsahem vitamínu C se může snížit riziko rakovinného onemocnění. Významně redukuje nádory trávicího ústrojí, prsu, plic a konečníku. Vitamín C ve vysokých koncentracích také dokáže nádorové buňky poškozovat a zdravé chránit [22,40].

- Vitamín D

Vitamín D je mikroživina rozpustná v tucích. Vztah tohoto onemocnění a vitamínu D byl nejvíce pozorován u rakoviny spojené s věkem, což je rakovina kůže prostaty, prsu a tlustého střeva. Jeho nedostatek souvisí se zánětlivým onemocněním střev a rizikem vzniku kolorektálního karcinomu. Ovlivňuje buněčné dělení, vstřebávání vápníku, chrání buněčné stěny a tlumí tvorbu nových cév. Studie prokázaly, že optimální množství vitamínu D, prodlužuje život u lidí s rakovinou prsu, lymfatických žláz a střev. Vitamín D ve formě doplňků stravy dokáže ovlivnit rychlost růstu nádoru. Účinky byly pozorovány u rakoviny kůže, prsu, prostaty a tlustého střeva [19,39,40].

- Vitamín E

Různé formy vitamínu E mají velké množství antikarcinogenních účinků. Vitamín E chrání před ukládáním reaktivního kyslíku a při jeho nedostatku dochází k ukládání radikálů. Nízký příjem vitamínu E zvyšuje riziko rakoviny plic, jícnu, žaludku, kůže a konečníku. Doporučená denní dávka pro dospělé osoby souvisí s přibývajícím věkem. Muži by měli přijmout 15 mg denně, přičemž se s přibývajícím věkem množství snižuje a muži nad 65 let by měli přijmout přibližně 12 mg denně. Doporučený denní příjem pro ženy je 12 mg [22,33].

- Selen

Doporučený příjem selenu u dospělých osob je 70 µg denně u mužů a 60 µg denně u žen. Selen dokáže zničit buňky, které by se vyvinuly ve zhoubné nádory. Sloučeniny selenu mají biologické účinky, které by mohly inhibovat vznik rakoviny. Studie zabývající se vlivem selenu na rakovinu zjistili, že pacienti léčení selenem měli významně nižší riziko úmrtnosti na rakovinu plic, prostaty a tlustého střeva [33,44].

3.6 Fytochemikálie

Fytochemikálie jsou chemické látky, které produkují rostliny pro své fyziologické funkce. V rostlinách mají vliv na jejich růst a opravy, pigmentaci, klíčení, opylení, při ochraně proti škůdcům a UV záření. Dosud bylo identifikováno již několik desítek tisíc fytochemikálií, mezi něž patří karotenoidy, polyfenoly, glukosinoláty a fytosteroly. Mnohé studie prokázaly jejich protinádorový, antimikrobiální a protizánětlivý účinek. Řada fytochemikálií a mikroživin nacházející se v ovoci a zelenině mají chemopreventivní účinky na rakovinu [1,5,9].

Některé tyto sloučeniny jsou pro člověka nepoživatelné nebo jedovaté, jiné naopak působí proti rozvoji celé řady chorob. Poživatelné fytochemikálie se nacházející v ovoci, zelenině, sóji, cereáliích, víně a čaji [1].

- a) Karotenoidy

Karotenoidy jsou přírodní pigmenty účastníci se fotosyntézy, které se nachází v různých barvách v ovoci a zelenině. Největší část karotenoidů představuje

přibližně z 80% betakaroten (mrkev), dále lutein (špenát) a lykopen (rajčata). U lykopenu jsou antikarcinogenní účinky nejznámější, ale i vysoký obsah alfa a betakarotenu, či luteinu snižují rizika rakoviny [5,31].

b) Polyfenoly

Polyfenoly ve stravě vzbudily zájem jako potenciálně antikarcinogenní sloučeniny. Zkoumají se hlavně tzv. dietní polyfenoly jako je resveratrol, epigalokatechin, kurkumin, kvercetin a další. Tyto dietní polyfenoly by v budoucnu mohly být využívány v preventivních a léčebných kúrách pro kolorektální karcinom. Svědčí o tom některé klinické studie se slibnými výsledky [5,45].

- Flavonoidy

Flavonoidy patří mezi polyfenoly a mohou být přítomné v potravinách jako glykony nebo aglykony, dále jako dimery, trimery, oligomery nebo polymery. Flavonoidy mají silné antioxidační účinky, které ničí volné radikály a působí preventivně proti poškození DNA. Působí proti kardiovaskulárním a nádorovým onemocněním [5,22].

- Fenolové kyseliny a jejich deriváty

Fenolové kyseliny jsou obsaženy v ovoci a zelenině a tvoří asi jednu třetinu celkového obsahu všech polyfenolů ve stravě. Mezi fenolové kyseliny a jejich deriváty patří kyselina kofeinová, galová, ferulová, kyselina chlorogenová, která je derivátem kyseliny kofeinové a je hlavním polyfenolem v černém čaji a kávě. Dále kurkumin, který je derivátem kyseliny ferulové a je to žlutý pigment kurkumy a hořčice. Tato skupina látek má antioxidační, protinádorové a protizánětlivé účinky. Nejvíce prokázal antikarcinogenní účinky kurkumin [5].

- Stilbeny

Stilbeny rostliny vytváří na obranu při poranění či infekci. Resveratrol je nejvíce zkoumaný stilben. Nachází se v hroznovém vínu, červeném vínu, bobulovinách a arašídách. Byly prokázány ochranné účinky resveratrolu u nádorových onemocnění. Resveratrol zabraňuje tvorbě metastáz nádorů a v laboratorních pokusech snižuje toxicitu chemoterapie [5,22,40].

- Lignany

Lignany jsou difenolové sloučeniny, které jsou pro člověka nestravitelné, ale některé jsou střevními bakteriemi přeměněny na vstřebatelné enterolignany. Tvoří významnou skupinu antioxidantů. Lignany se nacházejí v sezamových a lněných semínkách, žitu a v brukvi. Jsou zkoumány pro možnou roli v prevenci kardiovaskulárních a nádorových onemocnění [5,22].

- c) Glukosinoláty

Glukosinoláty se nacházejí v košťálové zelenině. Jsou to látky obsahující síru, které se při drcení buněk rostlin přeměňují na látky jako jsou isothiokyanáty a indoly, které mají vysoce antikarcinogenní účinky [5,31].

- d) Fytosteroly

Fytosteroly jsou zkoumány pro možné protinádorové a protizánětlivé účinky. Fytosteroly se nacházejí v semenech, ořechách, zrnech a zeleninových olejích [5].

3.7 Ostatní chemopreventivní látky

Chemoprevence označuje použití přírodních nebo laboratorně vyrobených látek k prevenci nemocí, jako je rakovina. Věnuje se účinkům některých chemických látek na vznik nebo recidivu kolorektálního karcinomu či adenomu. Nejčastěji inhibují některý krok v nádorové přeměně kolonocytů. Chemoprevence představuje možnost ovlivnění dalšího vývoje nádorového onemocnění. Spousta látek vykazovala chemopreventivní účinky, ale zájem vzbudily zatím pouze vápník, nesteroidní antirevmatika a kyselina listová [15,19].

Na základě zabraňování vývoji rakoviny, byly chemopreventivní látky rozděleny na blokové a potlačující látky. Blokové látky působí tak, že zachytávají nebo blokují karcinogeny, aby se nedostaly do cílových míst. Potlačující látky dokážou inhibovat zhoubnou přeměnu buněk [19].

- Vápník

Doporučený příjem vápníku u dospělých osob by měl být 1000 mg denně. Vyšší spotřeba vápníku ovlivňuje riziko vzniku kolorektálního karcinomu o 14 %. Vápník ovlivňuje zastoupení jednotlivých žlučových kyselin změnou pH a

je schopen vázat sloučeniny jako jsou volné mastné kyseliny, což omezuje jejich karcinogenní potenciál, bujení kolonocytů, poškození DNA a průběh apoptózy. Vápník snižuje pravděpodobnost vzniku nezhoubného nádoru i při nižších dávkách spolu s nízkým příjmem tuků nebo pravidelným užíváním nesteroidních antirevmatik [13,15,27].

- Nesteroidní antirevmatika

Nesteroidní antirevmatika (NSA) jsou předmětem největšího zájmu, protože ovlivňují nádorovou přeměnu kolonocytů mnoha způsoby. Možnost jejich použití v prevenci karcinomu prokázali Earnest a kol. První zkoušené NSA byly *piroxikam* a *sulindak*. Sulindak snižuje chorobný růst tkáně a indukuje apoptózu kolonocytů a také změny složení žlučových kyselin. Jako neselektivní NSA se používá acetylsalicylová kyselina. Kyselina acetylsalicylová (ASA) a její účinnost v prevenci kolorektálního karcinomu prokázaly některé studie u nemocných osob po předchozí resekci kolorektálního karcinomu. Byly použity dvě dávky ASA, a to v množství 81 mg nebo 325 mg denně. Minimálně po jednom roce se prováděla kontrolní kolonoskopie, která prokázala nižší nález adenomů u menších denních dávek o 9 % a u vyšších denních dávek o 2 %. Užíváním ASA v množství 75-300 mg denně po několik let se snižuje riziko vzniku kolorektálního karcinomu. I nízká dávka ASA má chemopreventivní účinek [15,24,27].

3.8 Středomořská strava

Středomořský styl stravování působí preventivně proti kardiovaskulárnímu onemocnění a různým druhům rakoviny. Tento styl stravování přitahuje velkou pozornost, protože je spojen s výrazně sníženým rizikem kolorektálního karcinomu. Středomořský jídelníček obsahuje velké množství ovoce a zeleniny, ω -3 nenasycených mastných kyselin, vlákniny, cereálií a bílkovin hlavně z ryb a luštěnin. Studie prokázaly, že se pomocí středomořského stravování může předejít kardiovaskulárním chorobám, depresím, nadváze, rakovině prsu a tlustého střeva. Osoby, které se takto stravují mají nižší riziko rakoviny nejméně o 15 % [2,13,31].

3.9 Fyzická aktivita

Odhaduje se, že až 30–40 % celkového výskytu rakoviny lze zabránit správnou výživou a cvičením. Pravidelnou fyzickou aktivitou je možné předejít vzniku kolorektálního karcinomu až o 26-27 %. Toto doporučení zahrnuje minimálně 30 minut fyzické aktivity denně. Vliv fyzické aktivity a kolorektálního karcinomu sledovala evropská studie u více než 413 000 mužů a žen po dobu 6,5 roku. Hodnotila se fyzická aktivita v zaměstnání, v domácnosti, a při rekreaci. Také se hodnotil vztah typu aktivity k lokalizaci nádoru, hodnotě BMI a energetickému příjmu. Riziko onemocnění rakovinou tlustého střeva u mužů i žen klesá o 23 %, jsou-li fyzicky aktivní. Bylo sníženo riziko karcinomu tračníku a zejména pravého tračníku při srovnání nejvíce aktivních jedinců oproti neaktivním. Ve srovnání s neaktivními jedinci bylo sníženo riziko karcinomu tračníku u osob nejvíce fyzicky aktivních s hodnotou BMI nižší než 25. Také bylo prokázáno snížení karcinomu pravého tračníku u jedinců průměrně aktivních s hodnotou BMI pod 25 při srovnání s fyzicky neaktivními osobami. Fyzická aktivita neovlivňuje riziko karcinomu konečníku [15,21,23,24,40].

4 POŽIVATINY PŮSOBÍCÍ PROTI VZNIKU KOLOREKTÁLNÍHO KARCINOMU

4.1 Ovoce a zelenina

Příjem dostatečného množství ovoce a zeleniny je důležitou prevencí vzniku kardiovaskulárních onemocnění a nádorových onemocnění. Ovoce a zelenina jsou velkým zdrojem fytochemikálií a mikroživin, které mohou mít antikarcinogenní účinky. Konzumací ovoce, zeleniny a vlákniny se snižuje riziko kolorektálního karcinomu. Snížení bylo také prokázáno i u ostatních nádorů zažívacího traktu. Předpokládá se, že správný příjem ovoce a zeleniny by mohl snížit výskyt těchto nádorových onemocnění až o 50 % [19,29,45].

4.1.1 Ovoce

Jablka

Jablka působí protizánětlivě a jsou vhodnou detoxikační kúrou pro střevo. Jejich zdraví prospěšné účinky se mohou využít k léčbě různých onemocnění trávicího traktu. Při chronických i občasných zánětech střevo má pravidelná konzumace jablek pozitivní výsledky. Červená jablka obsahují pigmenty antokyany a v malém množství malvidin, které zabraňují vzniku obezity, zlepšují zažívání a pomáhají k redukci hmotnosti. Další vlastností jablek je, že skvěle čistí tlusté střevo. Obsahují pektin, který při procházení střevy odstraňuje z těla různé viry, bakterie, plísňe, kvasinky a toxické látky. Dále pomáhá vylučovat ze záhybů střev usazené hnojící zbytky potravy, které slouží jako zdroj potravy pro patogenní mikroorganismy [17,46].

Hrušky

Hrušky působí preventivně proti vzniku kolorektálního karcinomu. Mají zklidňující účinky na žaludeční a střevní sliznici. Navíc pomáhají obnovit narušenou sliznici bakteriemi. Hrušky snižují obsah škodlivých kyselin v trávicím traktu, které jsou produkovány hleny či patogeny. Slouží jako výživa pro prospěšné bakterie a zároveň ničí škodlivé bakterie, plísňe a parazity [46].

Meruňky

Meruňky obsahují fytochemikálie, které snižují riziko vzniku různých druhů rakoviny. Slupka je užitečná v trávicím traktu jako ničitel nežádoucích mikroorganismů a díky

vysokému obsahu enzymů a koenzymů chrání DNA. Ve střevech brání dužina meruněk tvorbě amoniaku, který může přes střevní stěnu prostupovat do organismu a poškozovat jej [46].

Bobuloviny

Plody jako jsou jahody, borůvky a maliny jsou zdrojem fytochemikálií s antikarcinogenním účinkem. Jejich nejúčinnější složkou jsou polyfenoly jako je delphinidin (borůvky) nebo kyselina ellagová (jahody a maliny). Kyselina ellagová blokuje dva proteiny odpovědné za novotvorbu cév u nádoru a zabraňuje vzniku nového prokrvení v okolí nádoru, díky tomu není nádor vyživován. Proantokyanidiny jsou komplexní polyfenoly nacházející se ve slupkách brusinek a borůvek. Tyto polyfenoly v pokusech na zvířatech dokázaly, že tlumí bujení rakoviny tlustého střeva. Fytochemické látky jsou zpracovávány mikroflórou v tlustém střevě, a mohly by působit jako prevence kolorektálního karcinomu [31,40].

Brusinky jsou velkým zdrojem polyfenolů a flavonoidů. Bylo prokázáno, že brusinka bohatá na polyfenoly má prospěšné zdravotní účinky. Odstraňuje radikály, zabraňuje působení oxidačního stresu, inhibuje zánět a fytochemikálie brusinek zabraňují růstu a množení buněk karcinomu tlustého střeva [43].

Hrozny obsahují pigmenty jako jsou antokyany a malvidin, které působí preventivně proti většině druhů rakoviny. Slupka hroznů odstraňuje ze střevního traktu škodlivé mikroorganismy [46].

Banány

Banány obsahují velké množství vitamínů a minerálů. Důležitým minerálem je draslík, který banán obsahuje ve větším množství, čímž má pozitivní vliv na činnost neurotransmiterů. Banány jsou vhodné pro střevní trakt, protože vyživují prospěšné bakterie a zároveň dokážou ničit škodlivé mikroorganismy. Banány zmírňují žaludeční křeče a onemocnění trávicího traktu [46].

Fíky

Fíky velmi dobře čistí střeva a mají prospěšný vliv na jejich zdraví. Jejich účinky zmírňují průběh střevních onemocnění. Slupka ničí škodlivé mikroorganismy a toxické kovy nacházející se ve střevě a zároveň vyživuje prospěšné bakterie. Semínka fíků se dostávají až do těžko dostupných záhybů střev, kde ničí nežádoucí bakterie,

plísňě a viry, které způsobují řadu onemocnění. Dužina fíků pomáhá proti nadýmání a bolestem střev [46].

Kiwi

Kiwi má prospěšný vliv na zažívací trakt a pomáhá při jeho onemocnění. Zklidňuje i jiné zažívací potíže jako jsou bolesti břicha, nadýmání či plynatost. Tyto potíže mohou být způsobeny nedostatkem kyseliny chlorovodíkové v žaludku. Kiwi obsahuje aminokyseliny, kterými lze zvýšit hladinu kyseliny chlorovodíkové. Aminokyseliny tohoto ovoce posilují trávicí soustavu, díky čemuž se pak dokáže bránit škodlivým mikroorganismům. Kiwi obsahuje velké množství antioxidantních polyfenolů. V in vitro testech vykazovaly výtažky z kiwi cytotoxický účinek na lidské nádorové buňky tlustého střeva [43,46].

Avokádo

Konzumace avokáda se doporučuje k prevenci rakoviny tlustého střeva. Avokádo obsahuje velké množství fytochemikálií. Jedny z důležitých fytochemikálií v avokádu jsou isothiokyanáty, díky nimž je dužina žlutozelená a uplatňují se při regeneraci žaludečního a střevního epitelu. Avokádo působí preventivně proti vzniku polypů a podílí se na jejich odstraňování. Také obsahuje protiradiační látky, které zabraňují vzniku rakoviny tlustého střeva. Dužina avokáda je navíc snadno stravitelná, čímž pomáhá při zažívacích potížích jako je Crohnova choroba, Ulcerózní kolitida, či zklidnění střev při potravinové intoleranci. Dále avokádo obsahuje i protizánětlivé látky, které pomáhají proti zužování a otékání trávicí soustavy [43,46].

Papája

Papája je jedním z nejvýznamnějších pomocníků při problémech zažívacího traktu. Je snadno stravitelná a obsahuje velké množství enzymů, které zlepšují zažívání a hojí sliznici trávicího traktu, což vede k rychlejšímu uzdravení zánětu. Pomáhá například u onemocnění jako Ulcerózní kolitida, vředy, Crohnova choroba atd. Papája odstraňuje ze střev škodlivé bakterie, a taky různé druhy parazitů. Díky své stravitelnosti, obsahu živin a kaloriím, je vhodná pro osoby trpící anorexií či vážnou nemocí [46].

Ořechy, zrna a semena

Ořechy obsahují velké množství ω -3 mastných kyselin, vlákniny a fenolových látek. Právě tyto látky nás chrání před rakovinou tlustého střeva. Pravidelná konzumace

ořechů snižuje riziko rakoviny tlustého střeva, prostaty, slinivky i prsu. Lněné semínko obsahuje protizánětlivé ω -3 mastné kyseliny s krátkým řetězcem, lignany a fytoestrogeny. Celozrnné produkty obsahují velké množství lignanů a vlákniny, což je vhodné jako prevence kolorektálního karcinomu [31].

4.1.2 Zelenina

Řapíkatý celer

Řapíkatý celer je zásaditá potravina, která působí preventivně proti mnoha onemocněním trávicí soustavy. Díky své zásaditosti neutralizuje kyselost ve střevech, čímž se odstraňují toxické kyseliny. Tato činnost pomáhá k obnově a čištění střevní stěny. Řapíkatý celer má protizánětlivé účinky. Silně působí proti patogenním mikroorganismům a zároveň má pozitivní vliv na prospěšné bakterie [46].

Listová zelenina

Listová zelenina je vhodná při onemocnění střev. Čistí žaludek, tenké a tlusté střevo od mikroorganismů a usazených odpadních látek. Přestože se listová zelenina jeví jako složitá potravina na trávení, tak trávicí soustavu zatěžuje minimálně. Zažívací problémy mohou souviset s přecitlivělostí trávicího traktu, nebo je může vyvolávat vláknina, která střeva čistí [46].

Sladké brambory-batáty

Podle vědeckých poznatků bylo prokázáno, že hydrofilní živiny sladkých brambor mohou poskytovat chemopreventivní účinky. Sladké brambory obsahují navíc fytochemikálie, které působí preventivně proti vzniku kolorektálního karcinomu. V tenkém a tlustém střevě ničí patogenní bakterie a plísňe a zároveň jsou vhodné pro zdravé prospěšné bakterie. Sladké brambory působí proti zužování střev způsobené Crohnovou chorobou či Ulcerózní kolitidou [43,46].

Cibule a česnek

Konzumace zeleniny z rodu *Allium*, mezi které patří cibule, česnek, pažitka, šalotka a pórek, snižují riziko vzniku rakoviny trávicího traktu. Česneku je v prevenci a léčbě rakoviny věnována stále větší pozornost. Studie ukázaly, že vysoký příjem česneku má ochranné účinky proti karcinogenezi u kolorektálního karcinomu. Česnek působí i proti rakovinotvorným nitrosaminům. Tyto rostliny obsahují látky jako je diallylsulfid,

diallyldisulfid, kyselina sulfonová a thiosulfonát, které obsahují sloučeniny síry. Právě sloučeninám síry je připisováno antikarcinogenní a antimutagenní působení. Diallyldisulfid vykazoval výrazný protirůstový účinek na kolorektální karcinom. Také inhibuje enzymy, které aktivují karcinogeny, a stimuluje enzymy, které pomáhají ničit škodlivé látky. Při léčbě in vitro byl smíchán česnek s vitamínem C. Byl pozorován inhibiční účinek růstu buněk karcinomu tlustého střeva. Flavonoidy, získané ze žluté cibule, vykazovaly silné protinádorové účinky proti buňkám kolorektálního karcinomu. Jedním z nich je kvercetin, který především chrání před rakovinou střev a plic. Zmíněné látky blokují tvorbu karcinogenních látek a dokážou zpomalit růst rakovinných buněk [15,31,40,43].

Brukvovitá zelenina

Mezi brukvovitou zeleninu patří brokolice, ředkvičky, květák, různé druhy zelí, tuřín, potočnice, roseta setá a brukev řepák. Tyto rostliny jsou významné v prevenci rakoviny, a to díky vysokému obsahu glukosinolatů. Pravidelnou konzumací této zeleniny, lze snížit riziko vzniku různých druhů tohoto onemocnění. Studie potvrzují, že brukvovitá zelenina snižuje riziko rakoviny tlustého střeva. Cenné látky brukvovité zeleniny jsou izokyanatany a indoly, které zpomalují rozvoj karcinomu. Silné antikarcinogenní účinky má sulforafan z brokolice a 2-phenethyl isothiokyanát z potočnice. Sulforafan urychluje detoxikaci těla a tato látka vykazuje pozitivní efekt na snížení rakoviny tlustého střeva. Zkoumalo se, jestli předběžná léčba sulforafanem může zvýšit antikarcinogenní účinky chemoterapeutického léčiva oxalplatinu u buněk kolorektálního karcinomu. Bylo zjištěno, že společné působení sulforafanu a oxalplatinu zesiluje inhibici buněčného růstu kolorektálního karcinomu [31,40,47].

4.1.3 Ostatní

Oves

U ovsy byly prokázány chemopreventivní účinky in vivo. Ovesná strava ve středních a vysokých dávkách výrazně snížila rakovinu tlustého střeva u pokusných myší. Odhalila se tedy vlastnost ovsy při potlačení vývoje rakoviny tlustého střeva. Jako zdraví prospěšnou potravinu s chemopreventivním účinkem proti rakovině se doporučuje konzumace ovsy denně [43].

Aloe vera

Aloe vera má zklidňující účinky a zmírňuje zánět ve střevech. Zároveň čistí tlusté střevo a pomáhá proti zácpě. Aloe vera je vhodné jako prevence kolorektálního karcinomu, protože ničí patogeny, které jej způsobují. Navíc dokáže zabraňovat růstu polypů [46].

Zelený čaj

Zelený čaj je vyroben z rostliny čajovníku čínského. Jeho lístky obsahují největší množství protirakovinných látek. Zelený čaj obsahuje polyfenoly, které jsou známe jako katechiny. Tyto polyfenoly chrání před nádorovou přeměnou kolonocytů protirůstovým účinkem. Nejvyšší protektivní účinek zeleného čaje má polyfenol epigalokatechingalát. Epigalokatechingalát je látka schopná zasahovat do procesů, které rakovinné buňky využívají k růstu a obsazování orgánů. Tyto aktivity snižují riziko rakoviny trávicí soustavy až o 60 %. Příznivý účinek pití zeleného čaje prokazuje studie u více než 69 000 čínských žen po dobu 6 let. Snížení rizika karcinomu distálního a proximálního tračníku závisí na dávce a době pití zeleného čaje. U zeleného čaje byl prokázán antikarcinogenní účinek. Také má antioxidační působení. Obezitologická literatura uvádí prospěšnost čaje a kávy u obézních. U produktů s obsahem zeleného čaje se nelze předávkovat kofeinem. Jde o bezpečný a významný potravinový doplněk [15,19,29,31].

Káva

Káva je v naší populaci spíše považována za látku škodlivou, ale pravdou je, že u kávy byl popsán protinádorový účinek. Je prokázáno, že diterpeny kafestol a kahweol výrazně snižují riziko řady nádorů, zejména kolorektálního karcinomu. Brání působení karcinogenů, jako jsou nitrosaminy, aflatoxiny z plesnivých potravin, dimethylhydraziny z palivových směsí apod. Po nefiltrované kávě stoupá endogenní produkce cholesterolu, ale v zanedbatelném množství. To způsobují právě diterpeny kafestol a kahweol, současně však působí antikarcinogenně, což je významnější. Pravidelné pití více než jednoho šálku kávy denně snižuje až o 17 % riziko vzniku karcinomu tračníku. Stačí vypít kolem 2-5 šálků denně, což odpovídá přibližně 10-25 g suché kávy. Působení kávy je rovněž jako u některých čajů antiaterogenní. Také snižuje riziko cukrovky a napomáhá i v redukci váhy. Kofeinová káva zlepšuje inzulinovou citlivost a sekreci [27,29].

Kurkuma

Kurkuma je koření se silným antikarcinogenním účinkem a její hlavní složkou je kurkumin. Kurkumin snižuje hladinu cholesterolu, ředí krev a potlačuje rakovinu tlustého střeva. Vysoké protizánětlivé účinky kurkuminu jsou nejspíše nejdůležitější vlastností v antikarcinogenním působení. Dokáže znehybnit regulátory zánětlivé reakce, čímž se omezí produkce látek, které jsou nezbytně důležité pro přežití a šíření rakovinných buněk. Prokázalo se, že kurkuma pomáhá ničit jedovaté látky, které vyvolávají rakovinu a působí proti buňkám různých druhů karcinomu, a to vaječníků, prsu, jater, žaludku a tlustého střeva. Díky širokému spektru účinků, je kurkuma jednou z rostlinných látek s nejvýraznějším antikarcinogenním účinkem. Náš organismus dokáže využít účinnou látku z kurkumy nejlépe v kombinaci s černým pepřem a tukem [31,40].

Zázvor

Jedny z nejpoužívanějších látek pochází ze zázvoru. Obsahuje polyfenoly gingerol a shoagol, které odpovídají za palčivou chuť zázvoru. Tyto látky ovlivňují v buňce některé biochemické pochody. Z experimentálních dat bylo zjištěno, že působí podobně jako nesteroidní antirevmatika. Vzhledem k tomu, že působí proti zvracení a nevolnosti jsou využívány pro zmírnění zdravotních potíží při léčbě chemoterapií. Nejdůležitějšími vlastnostmi zázvoru jsou však jeho protizánětlivé a antioxidační účinky, čímž se podílí i na protinádorových procesech. Studie uvádějí, že složky zázvoru potlačují růst rakovinných buněk [19,48].

Olivový olej

Olivový olej má chemopreventivní účinky proti rakovině tlustého střeva a konečníku. Obsahuje oleokantal, což je látka působící protizánětlivě a také by mohla působit v prevenci kolorektálního karcinomu. Dále obsahuje fenolové sloučeniny, taxifolin a hydroxytyrosol, které zpomalují bujení různých druhů rakoviny. Kyselina olejová z olivového oleje má také chemopreventivní účinky proti kolorektálnímu karcinomu [31,35].

5 NUTRIČNÍ RIZIKO U PACIENTŮ S KOLOREKTÁLNÍM KARCINOMEM

5.1 Malnutrice onkologických pacientů

Onkologičtí pacienti jsou skupinou s vysokým nutričním rizikem. Často jsou tato nádorová onemocnění doprovázena poruchou výživy, malnutricí, která může být i závažnější než stadium nádorové nemoci. Malnutrice je charakterizována ztrátou tělesné hmotnosti, anorexií, úbytkem svalstva a podkožního tuku, slabostí, depresemi, změnami chuti a pocitem předčasného nasycení. Ovlivňuje ji menší příjem stravy a zvýšený výdej energie. Snížený příjem energie je způsobený právě nádorovou anorexií, která je vyvolána látkami vytvářenými imunitním systémem, který reaguje na nádor. Malnutrice negativně ovlivňuje kvalitu života a toxicitu léčby. Odhaduje se, že 10-20 % onkologických pacientů umírá spíše na následky podvýživy než na samotné onemocnění. Malnutrice závisí na typu a stadiu nádorového onemocnění. Nejvyšší je u nádorů zažívacího traktu, pankreatu a plic [26,37,49,50].

Protinádorová léčba vede ke vzniku a zhoršení malnutrice. Sama anorexie může být důsledkem chemoterapie a radioterapie. Tato léčba je často doprovázena nechutenstvím či zvracením. Nutriční stav mohou zhoršit i operační zákroky. Úbytek hmotnosti je považován za kritický, pokud přesáhne 10 % za 6 měsíců. Nejčastěji je pozorován úbytek hmotnosti u nádorů žaludku, jícnu, pankreatu a méně pak u kolorektálního karcinomu [37,49,51].

Nutriční podporou lze u nemocných zabránit nebo zmírnit malnutrici. Jejím cílem je zlepšení života pacientů, výsledků léčby a také pomoci nemocným zvládnout období nižšího příjmu potravy ovlivněné protinádorovou léčbou. Nutriční podpora musí být individuálně zaměřena podle stavu pacienta a v závislosti na fázi onkologické léčby. Pokud se nedaří dodržet dostatečný příjem perorálně, je zapotřebí nasadit enterální či parenterální výživu [37,49,51].

5.2 Metabolické změny onkologicky nemocného

U onkologických pacientů se výrazně mění metabolismus sacharidů, proteinů a lipidů. Tyto změny jsou zapříčiněny produkcí cytokinů onkologicky změněnou buňkou, které tyto živiny odbourávají. Morfologické změny buněk navíc způsobují nižší produkci

energie ve formě ATP. Také růst velkého počtu těchto buněk vyžaduje značné množství energie. Jedním z projevů onkologického onemocnění je úbytek hmotnosti, který je důsledkem zvyšování energetické potřeby organismu a energeticky nevýhodnými biochemickými reakcemi. Onkologické onemocnění je tedy onemocnění s nevyváženou energetickou bilancí [26,49].

a) Sacharidy

Organismus onkologicky nemocných využívá více sacharidů v závislosti na stadiu onemocnění. Spotřeba glukózy se zvyšuje 4–5krát, což způsobuje nárůst produkce inzulínu a následně se zvyšuje rezistence vůči tomuto hormonu. S vyšší potřebou glukózy začínají buňky využívat glukoneogeneze. U onkologicky nemocných tedy začínají buňky upřednostňovat získávání energie anaerobně, což je energeticky méně výhodný proces, kdy z jedné molekuly glukózy místo 38 ATP vzniknou pouze 2 molekuly ATP. Za tyto děje zodpovídá především tumor necrosis factor, což jsou lidské cytokiny, které mají rozhodující funkce při regulaci imunitních odpovědí. Také mají schopnost aktivovat apoptózu neboli programovanou buněčnou smrt v potenciálně škodlivých buňkách [49,52].

b) Lipidy

U onkologicky nemocných klesá metabolismus tuků v důsledku působení tumor necrosis factoru. V jejich těle se zvyšuje hladina glycerolu a využití mastných kyselin, které se stávají základem pro tvorbu glukózy glukoneogenezí. Následkem je úbytek tuku nemocných a často se objevuje i hyperlipidemie [26,49].

c) Proteiny

Onkologicky nemocní pacienti mají vyšší ztráty proteinů z důvodu zvýšené proteolýzy. Působením cytokinů je výrazně ovlivněna i kosterní svalovina. Pokles kosterní svaloviny o 10 % způsobuje nižší syntézu glutaminu. U onkologicky nemocných také klesá množství proteinů ve střevní stěně, což má za následek zhoršení funkce střeva. Organismus se v průběhu onemocnění dostává do negativní dusíkové bilance [49].

5.3 Výživová doporučení u onkologických pacientů

Výživa hraje významnou roli v péči při rakovině. Výživové poradenství by mělo být začátkem nutriční podpory, jelikož pomáhá pacientům zvládnout příznaky a podporuje příjem vhodných tekutin a potravin, které jsou bohaté na proteiny a energii. Správná výživa je důležitá i během chemoterapie či ozařování. Jídelníček by měl být rozmanitý a sestaven individuálně pro jednotlivce. Zatímco u zdravého jedince je energetická potřeba v klidu kolem 25 kcal/kg tělesné hmotnosti denně, u onkologických pacientů je energetická potřeba v klidu zvýšená na 30-35 kcal/kg tělesné hmotnosti denně. Příjem bílkovin by se měl pohybovat v rozmezí 1,5-2 g/kg tělesné hmotnosti denně a tuky by měly pokrývat až 50 % přijaté energie. Doporučené množství vitamínů a minerálů u onkologicky nemocných, by mělo být přibližně stejné, jako doporučená denní dávka pro zdravé osoby. Pokud nedochází k nedostatku mikroživin, není doporučeno užívat vysoké dávky. Někteří pacienti vlivem onemocnění trpí na nedostatek vitamínu D. Jeho nedostatek zvyšuje riziko smrti na šířící se nádor, proto je důležité vitamín D v průběhu léčby doplňovat [20,28,37,40,45].

Pacienti by měli jíst kdykoliv dostanou chuť, proto je vhodné mít u sebe neustále něco k jídlu. Nízkotučné výrobky nejsou nejlepší volbou. Naopak tučnější potraviny jako je smetana, šlehačka, tučné jogurty apod. jsou zdravotně výhodnější. Přidáváním tuků do hotových pokrmů se zvýší příjem energie. Sacharidy je dobré navyšovat medem či sušeným ovocem. Někteří pacienti trpí nechutenstvím k masu a díky tomu konzumují méně bílkovin. Pro takové osoby je vhodné doplnit bílkoviny jinými potravinami jako je např. tvaroh, sýry, bílky a jogurty. Také ořechy a semínka pacienti dobře snášejí. Luštěniny pacientům způsobují spíše problémy [37].

Z dietologického hlediska je vhodné pro onkologické pacienty dodržet určitá doporučení. Pacienti by měli jíst pomalu a malé porce jídla. Mohou jíst i ve večerních hodinách. Také je dobré konzumovat studené potraviny, které jsou vhodné jako prevence zánětů v ústech, nebo naopak již vzniklé záněty zklidňují. Při zánětu v ústech je dobré se vyhýbat potravinám s ostrými hranami. Organismus onkologicky nemocných vyžaduje dostatečné množství tekutin, aby se mohl detoxikovat. Na kilogram tělesné váhy by mělo připadat 30 mililitrů tekutin. Voda se může doplňovat i zeleninou, ovocem a polévkami. Během jídla není doporučeno pít, aby nemocný nebyl předčasně nasycen. V den chemoterapie, a i v následujícím dni, je důležitý

přísun velkého množství tekutin. Pro pacienty je přes den vhodná i nenáročná fyzická aktivita. Procházky mezi jídly podporují chuť k jídlu, odlehčují tělu a pohyb ulevuje trávicím orgánům. Alkohol v malých dávkách není zakázaný, protože dodává tělu energii, vitamíny, zvyšuje chuť k jídlu, navíc může mít pro pacienta uvolňující účinky. Pro zvýšení chuti k jídlu mohou být podávány tzv. antikachektizující přípravky, což jsou třeba nesteroidní antirevmatika, ω -3 mastné kyseliny nebo rybí olej. ω -3 mastné kyseliny s dlouhým řetězcem zlepšují nejen chuť k jídlu, ale také tělesnou hmotnost a kvalitu života onkologických pacientů, kteří trpí ztrátou hmotnosti. Několik zpráv uvádí, že rybí olej má ochranné účinky proti toxicitě vyvolané chemoterapií [37,40,50].

Onkologicky nemocní pacienti často trpí nevolnostmi. Vhodná je opět konzumace malých porcí a často. Doporučuje se vyhýbat tučným, těžkým, nadýmavým a silně aromatickým jídlům. Ranní nevolnost pomáhá překonat suché a tvrdé slané pečivo např. tyčinky, topinky či rýžové vafle. Proti nevolnosti také pomáhá zázvor, z kterého se připraví výluh a následně se popíjí během dne. U mnoha pacientů má zklidňující účinky i heřmánkový čaj [37,40].

Proti průjmům mohou pomoci jablka, banány či mrkev. Jablka obsahují pektin, který váže tekutiny. Doporučené jsou kvůli obsahu pektinu i banány a vařená mrkev. Banány navíc obsahují draslík, který vlivem dehydratace při průjmu ubývá [40].

Proti zácpě je účinná vláknina. Pomoci můžou namočené sušené švestky nebo meruňky, které jsou nejlepší konzumovat ráno na lačný žaludek. Celozrnné výrobky, ovoce a zelenina obsahují velké množství vlákniny. Ovšem během chemoterapie můžou být některé výrobky těžce stravitelné, proto je lepší vyzkoušet otruby, přírodní rýži či rozemletý celozrnný chléb. Přírodní oleje by také mohly vyvolat u některých pacientů projímavé účinky [40].

Při žvýkacích nebo polykacích obtížích je vhodné konzumovat chladná krémovitá jídla. Vyhovující je například jablečná kaše nebo dětská výživa. Suchost v ústech lze zmírnit žvýkáním žvýkaček, sušeného ovoce či cumláním tvrdého bonbónu. Lépe jsou snášena jídla tekutá nebo omáčky. Při suchosti v ústech je nutné často pít během celého dne, a to i při jídle. Zanícenou sliznici zklidňují šalvějové výplachy po každém jídle. Při zanícené sliznici je dobré se vyvarovat kyselým potravinám [37,40].

Organismus je po chemoterapii více náchylný na různé infekce. Aby nedošlo k infekci přenosem potravy, musí se brát v tomto období větší zřetel na hygienická pravidla. Jedním z důležitých pravidel je zchlazení v lednici nebo zmrazení hotového pokrmu po uvaření. Dále nerozmrazovat již jednou rozmrazené jídlo a neskladovat potraviny v plastových sáčkích, aby nedošlo k rozmnožení plísní. Pečlivě omývat syrovou zeleninu a ovoce určené k přímé konzumaci. Mezi rizikové potraviny patří plísňové sýry, syrová masa, paštiky, krájené salámy, vody z přírodních zdrojů, syrová vejce, kvašená zelenina [37].

5.4 Enterální výživa

Enterální výživa je podávána pacientům ohroženým podvýživou, protože nejsou schopni z nějakého důvodu přijímat klasickou dietu. Enterální výživa zahrnuje všechny formy nutriční podpory a je vhodným způsobem zajištění energetické a proteinové rovnováhy. Je indikována lidem, kteří mají fungující gastrointestinální trakt. Podávání enterální výživy může být formou sippingu, nebo pomocí různých typů sond. Podávají se speciální přípravky s podmínkou vstřebáváním živin ve střevě. Enterální výživa se vždy upřednostňuje před parenterální výživou [28,37,49,53].

Pokud pacient není schopen přijmout dostatečné množství stravy normální cestou, nebo má vlivem onkologického onemocnění či pooperační zátěží vyšší nutriční nároky, je zapotřebí doplňovat živiny perorálními nutričními doplňky, tzv. sipping. Aby mohl být sipping započat, musí mít nemocný funkční gastrointestinální systém. Pro onkologické pacienty se vyrábí speciální přípravky, které jsou nutričně vyvážené a svým složením odpovídají doporučením. Důležité nutrienty s farmakologickým účinkem jsou aminokyseliny arginin, glutamin, dále některé z kvasitelné typy rozpustné vlákniny a využívá se vyššího množství ω -3 mastných kyselin, ale zároveň se zachováním poměru 1:0,3 ω -6 a ω -3 mastných kyselin. Přípravky se vyrábí v různých příchutích, které se liší svým složením. Konečnou příchut' si pacient volí sám i přesto, že by se svým složením vzhledem ke zdravotnímu stavu hodila jiná příchut'. Důvodem je, že se onkologickým pacientům v průběhu onemocnění mění vnímání chuti. Tyto přípravky stravu doplňují, ale dokážou ji i zcela nahradit. Pro lepší využití živin těchto přípravků je dobré je popíjet po doušcích [28,37,49,53].

Po posouzení zdravotního stavu nemocného se určuje konkrétní forma nutriční podpory. Nutriční podpora musí být nastavena individuálně podle potřeb pacienta.

Podávání enterální výživy zajišťuje funkčnost gastrointestinálního traktu a ochraňuje ho před poškozením chemoterapií a ionizujícím zářením [49,53].

5.5 Parenterální výživa

V některých případech je nutné nasadit parenterální výživu, která se podává nitrožilně. Pod vedením odborníků je možné ji podávat i v domácím prostředí. Využívá se hlavně v případech, kdy pacient není schopen přijímat potravu perorálně ani enterálně z důvodu nedostatečné funkce zažívacího traktu. Pokud má pacient fungující zažívací trakt, ale není možné dosáhnout dostatečného energetického příjmu, využívá se kombinace parenterální a enterální výživy. Parenterální výživou lze pacientům vždy podat dostatečné množství nutrientů. U nevléčitelně onkologicky nemocných pomáhá zlepšit kvalitu života. Domácí parenterální výživa se zavádí při prognóze alespoň 3 měsíců aktivního života. U pacientů v konečné fázi onkologického onemocnění se neindikuje [28,37,49,53,54].

ZÁVĚR

Souvislost výživy s kolorektálním karcinomem je čím dál častěji řešenou problematikou. Cílem bakalářské práce je seznámení s danou problematikou a možnostmi prevence. Studium odborných publikací mě přesvědčilo, že stravování významně ovlivňuje rozvoj kolorektálního karcinomu.

Kolorektální karcinom je v České republice nejčastější karcinom trávicího ústrojí a je jedním z nejčastějších onkologických onemocnění vůbec. Avšak díky zdravotnictví, které se snaží občany informovat a motivovat k preventivnímu vyšetření, počet případů mírně klesá. V posledních letech byla zavedena některá opatření, aby se riziko vzniku tohoto onemocnění ještě snížilo. V roce 2014 se zavedlo vybízení občanů k preventivnímu vyšetření a od roku 2020 je pro osoby nad 50 let vyšetření formou kolonoskopie zdarma.

Incidenci kolorektálního karcinomu ovlivňuje nejen genetická predispozice, ale i zevní vlivy. To souvisí s rizikovými faktory, které mohou vznik kolorektálního karcinomu vyvolat. Mezi nejvýznamnější rizikové faktory patří nedostatek pohybu a s tím spojená obezita, kouření, vysoká konzumace alkoholu, tuků, červeného a průmyslově zpracovaného masa a nedostatek vlákniny.

Dodržováním primární prevence se může významně ovlivnit incidence kolorektálního karcinomu. V dnešní době, kdy je dostatek, dostupnost a rozmanitost různých druhů potravin, se velká část populace ve vyspělých zemích omezuje pouze na malý výběr potravin, které jsou kaloricky bohaté, ale výživnou hodnotu mají nízkou, což vede k řadě civilizačních chorob. Je důležité lidi informovat o pravidlech správně výživy, aby si uvědomovali její přínosy a rizika spojená s jejím nedodržováním.

Dnes jsou zkoumány a popsány spousty látek a potravin, které působí preventivně proti vzniku kolorektálního karcinomu. Je popsáno pozitivní působení kávy, čaje, kurkumy, probiotik, olivového oleje a ovoce a zeleniny, které jsou bohaté na vlákninu a fytochemikálie. Stravování obyvatel v oblasti Středoziemního moře by mohlo být pro lidi inspirativní. Jejich způsob stravování se velmi přibližuje představě o správné výživě a předchází nádorovým onemocněním.

Onkologicky nemocní pacienti často trpí malnutricí, která se v průběhu léčby ještě prohlubuje. Prvním opatřením při zjištěné nemoci by mělo být sestavení vhodné diety

přímo pro pacienta. Pokud nelze zajistit dostatečný energetický příjem, využívá se enterální nebo parenterální výživa.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] KLIMEŠOVÁ, Iva a Jiří STELZER. Fyziologie výživy. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013, 177 s. ISBN 9788024432809.
- [2] SCHULTE, Adrian. Jak si hýčkat zdravá střeva: proč střeva ovlivňují náš zdravotní stav i hmotnost. 1. vyd. Brno: CPress, 2017, 183 s. ISBN 9788026416166.
- [3] FIALA, Pavel, Jiří VALENTA a Lada EBERLOVÁ. Stručná anatomie člověka. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2015, 1. vyd. 243 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 9788024626932.
- [4] Tlusté střevo. <https://galenus.cz/clanky/zdravi/traveni-tluste-strevo> [online]. [cit. 2021-02-12]. Dostupné z: <https://galenus.cz/clanky/zdravi/traveni-tluste-strevo>.
- [5] SHARMA, Sangita. Klinická výživa a dietologie: v kostce. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2018, x, 229 s. Sestra. ISBN 9788027102280.
- [6] STOCKENHUBER, Krista a James E. EAST. Colorectal cancer: prevention and early diagnosis. *Medicine* [online]. 2019, [cit. 2021-02-12]. vol. 47, no. 7, s. 395-399. ISSN 1357-3039. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S135730391930101X>.
- [7] SONNENBURG, Justin a Erica SONNENBURG. Zdravá střeva: poznejte tajemství mikrobioty a získejte dlouhodobou kontrolu nad svou váhou, náladou a zdravím. 1. vyd. V Brně: Jan Melvil Publishing, 2016, 279 s. Fit & food. ISBN 9788075559999.
- [8] GUNDRY, Steven R. Skryté nebezpečí zdravých potravin: proč je "zdravá" strava příčinou nemocí a nadváhy. 1. vyd. Praha: Grada, 2019, 279 s. ISBN 9788024740447.
- [9] Kolorektální karcinom. <https://www.kolorektum.cz> [online]. Česká onkologická společnost, 2014 [cit. 2021-02-12]. Dostupné z: <https://www.kolorektum.cz/index.php?pg=pro-verejnost--kolorektalni-karcinom>.

- [10] Kolorektální karcinom. <https://www.zpmvcr.cz> [online]. Česká onkologická společnost, 2020, 15.4.2020 [cit. 2021-02-12]. Dostupné z: <https://www.zpmvcr.cz/o-nas/aktuality/kolorektalni-karcinom-lze-zachytit-driv-nez-se-projevi.-zp-mv-cr-loni-na-lecbu-vynalozila-pres-287-milionu-kc.>
- [11] Kolorektální karcinom. <https://www.linkos.cz> [online]. Česká onkologická společnost, 2020, 4.7.2020 [cit. 2021-02-12]. Dostupné z: [https://www.linkos.cz/onkologicka-prevence/screening/program-screeningu-kolorektalniho-karcinomu/vekova-hranice-pro-screening-nadoru-kolorekta-byla-snizena-na-50-let/.](https://www.linkos.cz/onkologicka-prevence/screening/program-screeningu-kolorektalniho-karcinomu/vekova-hranice-pro-screening-nadoru-kolorekta-byla-snizena-na-50-let/)
- [12] SKALA, Evžen a Lucie VESELÁ. Rakovina tlustého střeva. <https://www.linkos.cz> [online]. Praha: Liga proti rakovině, 2015 [cit. 2021-02-24]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/pacient-a-rodina/pomoc-v-nemoci/kde-hledat-informace/publikace-pro-pacienty-a-jejich-blizke/rakovina-tlusteho-streva/?fbclid=IwAR27vMFUJ-DIMdfx1aT0wriyk8i1PSxnbWvNxuGvq85jlqhynlAV0RWQ3xQ.>
- [13] MURPHY, Neil et al. Lifestyle and dietary environmental factors in colorectal cancer susceptibility. *Molecular Aspects of Medicine* [online]. 2019, [cit. 2021-02-15]. vol. 69, s. 2-9. ISSN 0098-2997. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0098299719300330.>
- [14] Epidemiologie zhoubných nádorů v České republice. *SVOD* [online]. 2018 [cit. 2021-5-18]. Dostupné z: <https://www.svod.cz/analyse.php?modul=incmor#>.
- [15] LIPSKÁ, Ludmila a Vladimír VISOKAI. *Recidiva kolorektálního karcinomu: komplexní přístup z pohledu chirurga*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 431 s. ISBN 9788024730264.
- [16] ŽALOUĐÍK, Jan. *Vyhněte se rakovině aneb prevence zhoubných nádorů pro každého* [online]. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008 [cit. 2021-02-13]. ISBN 978-80-247-6285-2. Dostupné z: [https://www.bookport.cz/e-kniha/vyhnete-se-rakovine-412896/.](https://www.bookport.cz/e-kniha/vyhnete-se-rakovine-412896/)
- [17] VOLLMER, Joachim B. *Zdravá střeva, zdravý život: chraňte si centrum svého zdraví*. 1. vyd. Praha: Grada, 2016, 192 s. ISBN 9788027100613.

- [18] BÜCHLER, Tomáš. *Speciální onkologie*. 2. vydání. Praha: Maxdorf, [2020], 290 s. Jessenius. ISBN 978-80-7345-651-1.
- [19] KONG, Ah-Ng Tony. Inflammation, oxidative stress, and cancer: dietary approaches for cancer prevention. Boca Raton: CRC Press, [online]. 1st pub. 2014 [cit. 2021-03-15]. ISBN 9781466503717. Dostupné také z: <https://proxy.k.utb.cz/login?url=http://marc.crcnetbase.com/isbn/9781466503717>.
- [20] BÜCHLER, Tomáš. *Obecná onkologie*. 1. vyd. Praha: Maxdorf, [2019], 373 s. Jessenius. ISBN 978-80-7345-617-7.
- [21] AMINI, Amir et al. *Probiotics, prebiotics, and synbiotics*[online]. Ronald Ross WATSON a Victor R. PREEDY. 1st pub. Academic Press. 2016 [cit. 2021-03-16]. Chapter 58 - Resistant Starch as a Bioactive Compound in Colorectal Cancer Prevention. 773-780 s. ISBN 9780128021897. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128021897000587> ID: 313471.
- [22] STRATIL, Pavel a Vlastimil KUBÁŇ. *Reaktivní kyslíkové radikály, přírodní antioxidanty a jejich zdravotní účinky*. 1. vyd. Český Těšín: 2 THETA, 2018, 278 s. ISBN 9788086380919.
- [23] WHELTON, Seamus P. et al. Multidisciplinary prevention and management strategies for colorectal cancer and cardiovascular disease. *European Journal of Internal Medicine* [online]. 2021. [cit. 2021-03-20]. ISSN 0953-6205. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0953620521000406>.
- [24] DEKKER, Evelien et al. Colorectal cancer. *The Lancet* [online]. 2019, [cit. 2021-03-25]. vol. 394, no. 10207, s. 1467-1480. ISSN 0140-6736. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673619323190>.
- [25] Kolorektální karcinom. *Euc* [online]. 2018 [cit. 2021-5-2]. Dostupné z: <https://euc.cz/clanky-a-novinky/clanky/kolorektalni-karcinom-rakovina-tlusteho-streva-a-konecniku/>.
- [26] WILHELM, Zdeněk. *Co je dobré vědět o výživě onkologicky nemocných*. 1. vyd. Olomouc: Solen, [2008]. ISBN 978-80-254-1525-2.

- [27] NOVOTNÝ, Jan, Pavel VÍTEK a Zdeněk KLEIBL. *Onkologie v klinické praxi: standardní přístupy v diagnostice a léčbě vybraných zhoubných nádorů*. 3., přepracované a doplněné vydání. Praha: Mladá fronta, 2019, 639 s. Aeskulap. ISBN 9788020451033.
- [28] SOCHOR, Marek, Irena ZÁVADOVÁ a Ondřej SLÁMA, ed. *Paliativní péče v onkologii*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2019, 446 s. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-4223-9.
- [29] ZLATOHLÁVEK, Lukáš. *Klinická dietologie a výživa*. 2., rozšířené vydání. Praha: Current media, [2019], 519 s. Medicus. ISBN 9788088129448.
- [30] Onemocnění tlustého střeva. <https://www.braunoviny.cz/onemocneni-tlusteho-streva> [online]. 2010, 22.prosince 2010 [cit. 2021-02-12]. Dostupné z: <https://www.braunoviny.cz/onemocneni-tlusteho-streva>.
- [31] BÉLIVEAU, Richard a Denis GINGRAS. *Jak předcházet rakovině a snižovat její riziko*. Přeložil Gabriela KLIKOVÁ. 1. vyd. Praha: Vyšehrad, 2016. ISBN 978-80-7429-689-5.
- [32] ŠACHLOVÁ, Milana. Ovlivnění vzniku kolorektálního karcinomu. <https://www.linkos.cz> [online]. 2010, 22.4.2010 [cit. 2021-02-13]. Dostupné z: <https://www.linkos.cz/lekar-a-multidisciplinarni-tym/kongresy/po-kongresu/databaze-tuzemskych-onkologickych-konferencnich-abstrakt/je-mozne-ovlivnit-vznik-kolorektalniho-karcinomu/>.
- [33] *Referenční hodnoty pro příjem živin*. 2. vydání. Praha, 2019. ISBN 978-80-906659-3-4.
- [34] WHITNEY, Eleanor Noss a Sharon Rady ROLFES. *Understanding nutrition*. Fifteenth edition. Australia: Cengage, [2019]. ISBN 9781337392693.
- [35] Preedy, Victor R. Watson, Ronald Ross. [online]. (2009). [cit. 2021-04-5]. *Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention - 107.4 Dietary Fatty Acid Composition and Colon Cancer*. Elsevier. Retrieved from <https://app.knovel.com/hotlink/pdf/id:kt00BWJ7F1/olives-olive-oil-in-health/dietary-fatty-acid-composition>.
- [36] KESERVANI, Raj K., Anil K. SHARMA a Rajesh K. KESHARWANI. *Nutraceutical and functional foods in disease*

- prevention* [online]. Hershey, Pennsylvania: IGI Global, 2018 [cit. 2021-03-30]. ISBN 9781522532682. Dostupné z: <https://vufind.katalog.k.utb.cz/Record/IGI00190>.
- [37] TOMÍŠKA, Miroslav. *Výživa onkologických pacientů*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2018, 743 s. Edice postgraduální medicíny. ISBN 9788020440648.
- [38] HOSSEINIAN, Farah Oomah, B. Dave Campos-Vega, Rocío. [online]. (2017). [cit. 2021-04-30]. *Dietary Fiber Functionality in Food and Nutraceutical - From Plant to Gut - References*. John Wiley & Sons. Retrieved from <https://app.knovel.com/hotlink/pdf/id:kt011B785D/dietary-fiber-functionality/dietary-fi-references-3>.
- [39] FLETCHER, Rochelle et al. Colorectal cancer prevention: Immune modulation taking the stage. *Biochimica Et Biophysica Acta (BBA) - Reviews on Cancer* [online]. 2018, [cit. 2021-04-28]. vol. 1869, no. 2, s. 138-148. ISSN 0304-419X. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304419X17302172>.
- [40] DOBOS, Gustav a Sherko KÜMMEL. *Aktivně proti rakovině: klasická medicína a přírodní léčebné metody*. 1. vyd. Praha: Ikar, 2013. ISBN 978-80-249-2143-3.
- [41] VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin*. Rozš. a přeprac. 3. vyd. Tábor: OSSIS, 2009, 2 sv. ISBN 9788086659176.
- [42] BŘEZINA, Pavel a Jan ŠIMŮNEK. *Fyziologie a hygiena výživy*. Vyškov: Vysoká vojenská škola pozemního vojska, 2000, 132 s. ISBN 8072310577.
- [43] XU, Jun-Ping. *Natural substances for cancer prevention*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 1st pub. [2018], xxv, 491 s. ISBN 9780815365389.
- [44] SAARELA, Maria. [online]. *Functional Foods - Concept to Product (2nd Edition)*. (2011). [cit. 2021-04-20]. Woodhead Publishing. Retrieved from <https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpFFCPE001/functional-foods-concept/functional-foods-concept>.

- [45] HERNAN Villota, Sarah Röthlisberger & Johanna Pedroza-Díaz [online]. (2021) [cit. 2021-04-20]. Modulation of the Canonical Wnt Signaling Pathway by Dietary Polyphenols, an Opportunity for Colorectal Cancer Chemoprevention and Treatment, Nutrition and Cancer, DOI: [10.1080/01635581.2021.1884730](https://doi.org/10.1080/01635581.2021.1884730).
- [46] WILLIAM, Anthony. *Mystický léčitel: Léčivá síla ovoce a zeleniny* [online]. 1.vyd. Metafora, 2017 [cit. 2021-03-22]. ISBN 978-80-7359-532-6. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/kniha/mysticky-lecitel-leciva-sila-ovoce-a-zeleniny-6677/>.
- [47] MÉRILLON, Jean-Michel a Kishan Gopal RAMAWAT. *Glucosinolates*. Cham: Springer International Publishing, 2017. Reference Series in Phytochemistry. Dostupné z: doi:9783319254623.
- [48] O účincích zázvoru a přírodních léčích s prof. Bartůňkovou. *Www.kitl.cz* [online]. 2018 [cit. 2021-05-18]. Dostupné z: <https://www.kitl.cz/magazin/clanky/o-ucincich-zazvoru-a-prirodnich-lecich-s-prof-bartunkovou/>.
- [49] KLEINOVÁ, Jana. *Malnutrice nejen u nádorových onemocnění*. 1. vyd. Olomouc: Solen, 2011. ISBN 978-80-87327-77-7.
- [50] MUSCARITOLI, Maurizio et al. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clinical Nutrition* [online]. 2021. [cit. 2021-04-15]. ISSN 0261-5614. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561421000790>.
- [51] SVAČINA, Štěpán, Dana MÜLLEROVÁ a Alena BRETŠNAJDROVÁ. *Dietologie pro lékaře, farmaceuty, zdravotní sestry a nutriční terapeuty*. 2., upr. vyd. Praha: Triton, 2013. Lékařské repetitorium. ISBN 978-80-7387-699-9.
- [52] MICHEAU, Olivier. *TRAIL, Fas Ligand, TNF and TLR3 in cancer*. Cham: Springer, 2017, 1 online resource. [cit. 2021-04-18]. Resistance to targeted anti-cancer therapeutics. Dostupné z: doi:9783319568058.
- [53] SEDLÁŘOVÁ, Petra. *Ošetrovatelské postupy v péči o nemocné II Speciální část* [online]. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2013 [cit. 2021-04-09]. ISBN

978-80-247-8469-4. Dostupné z: <https://www.bookport.cz/e-kniha/osevovatelcke-postupy-v-peci-o-nemocne-ii-493109/>.

- [54] Enterální výživa. *Nzip.cz* [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2021 [cit. 2021-04-14]. ISSN 2695-0340. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/570-enteralni-vyziva>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

IGF 1 Insulin-like growth factor 1 neboli inzulinový růstový faktor 1

BMI Body mass index neboli index tělesné hmotnosti

NSA Nesteroidní antirevmatika

ASA Kyselina acetylsalicylová

DNA Deoxyribonucleic acid neboli kyselina deoxyribonukleová

SEZNAM POUŽITÝCH CIZÍCH SLOV

- Recidiva
Je označení návratu onemocnění, které po předchozí léčbě nebylo prokazatelné.
- Karcinogenní látka
Látka, která vyvolává zhoubné rakovinné bujení, kancerogen.
- Familiární adenomatózní polypóza
Familiární adenomatózní polypóza tlustého střeva je dědičné onemocnění ohrožující svého nositele především rozvojem karcinomu kolorekta.
- Kolonocyty
Kolonocyty jsou buňky epitelu sliznice tlustého střeva.
- Incidence
Incidence znamená poměr nově vzniklých případů onemocnění v daném časovém období k celkovému počtu osob ve sledované populaci.
- Screening
Je metoda vyhledávání časných forem nemocí nebo odchylek od normy v dané populaci prováděná formou testů.
- Endoskopické vyšetření
Je vyšetřovací metoda tělních dutin a dutých orgánů.
- Cytostatika
Látka tlumící růst a rozmnožování buněk zejm. nádorových tkání.
- Regrese
Ústup onemocnění či jeho symptomů.
- Hyperlipidemie
Zvýšené množství tuků v krvi.

- Cytokiny

Látky bílkovinné povahy produkované buňkami a sloužící k jejich vzájemnému ovlivňování a předávání informací. Významně se podílejí např. v imunitním systému, v regulaci buněčného růstu, množení, aktivaci buněk atd.

- Epitel

Tkáň složená z několika vrstev buněk ležících těsně vedle sebe, výstelka.

- Aterogenní

Podporující vznik a rozvoj aterosklerózy. Aterogenní účinek má např. cholesterol.

- Hyperinzulinémie

Vysoká hladina inzulínu v krvi, zpravidla vyvolaná inzulínorezistencí.

- Mutace

Přeměna genetického materiálu v chromozomu.

- Metastáza

Metastáza znamená rozsev zhoubného nádoru. Metastázy mohou vzniknout kdekoliv v těle, v plicích, v játrech, v kostech nebo v mozku. Projeví se obvykle až dorostou určité velikosti, aby mohly vyvolat příznaky.

- Apoptóza

Neboli programovaná buněčná smrt, je mechanismus sloužící k eliminaci nepotřebných či poškozených buněk.

- Sipping

Popíjení tekuté výživy, např. celodenní popíjení ochuceného nutričního roztoku.

- In vitro a in vivo

In vitro znamená mimo živé tělo, ve zkumavce. In vivo znamená na živém nebo v živém těle.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Grafy časové incidence kolorektálního karcinomu u mužů a žen v ČR [14].

PŘÍLOHA P I:

Grafy časové incidence kolorektálního karcinomu u mužů a žen v ČR

