

**UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI**

**FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH VĚD**

**Ústav ošetřovatelství**

Markéta Knížová

**Vyživovací návyky a orální mukozitida jako komplikace při léčbě leukemie  
u dětí**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: Mgr. Světlana Kašubová

Olomouc 2024

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 21.4.2024

.....

Markéta Knížová

Mé poděkování patří Mgr. Světlaně Kašubové za její ochotu, trpělivost a cenné rady při psaní bakalářské práce.

## ANOTACE

**Typ závěrečné práce:** Bakalářská práce

**Téma práce:** Leukemie u dětí

**Název práce:** Vyživovací návyky a orální mukozitida jako komplikace při léčbě leukemie u dětí

**Název práce v AJ:** Nutritional habits and oral mucositis as complications in the treatment of leukemia in children

**Datum zadání:** 2023-11-22

**Datum odevzdání:** 2024-4-21

**Vysoká škola, fakulta, ústav:** Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav ošetřovatelství

**Autor práce:** Markéta Knížová

**Vedoucí práce:** Mgr. Světlana Kašubová

**Oponent práce:**

**Abstrakt v ČJ:** Cílem přehledové bakalářské práce bylo sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o vyživovacích návycích v období léčby leukemie u dětí a s tím spojené poznatky o jedné z nejčastější komplikaci orální mukozitidě u dětí. Relevantní dokumenty pro tvorbu teoretických východisek byly dohledány v elektronických databázích Google Scholar, PubMed a EBSCO. Práce má tři hlavní cíle. První cíl je zaměřen na sumarizaci aktuálních dohledaných publikovaných poznatků o leukemii u dětí. Druhý cíl se soustředí na sumarizaci aktuálních dohledaných publikovaných poznatků o vyživovacích návycích u dětí v období léčby leukemie. Poslední třetí cíl se věnuje komplikaci u leukemie u dětí, kterou je orální mukozitida.

**Abstrakt v AJ:** The aim of the overview bachelor thesis was to summarize current findings on nutritional habits during the treatment of leukemia in children and associated insights into one of the most common complications, oral mucositis in children. Relevant documents for establishing theoretical foundations were found in electronic databases such as Google Scholar, PubMed, and EBSCO. The thesis has three main objectives. The first objective focuses on summarizing current findings on leukemia in children. The second objective concentrates on summarizing current findings on nutritional habits in children during the treatment of leukemia. The final third objective addresses the complication in children with leukemia, namely oral mucositis.

**Klíčová slova v ČJ:** leukemie, dětský pacient, výživa, nízkobakteriální strava, orální mukozitida

**Klíčová slova v AJ:** leukemia, pediatric patient, nutrition, lowbacterial diet, oral mucositis

**Rozsah:** 39 stran/0 příloh

## Obsah

ÚVOD.....	7
1 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI.....	9
2 LEUKEMIE U DĚTÍ.....	12
2.1 Vyživovací návyky při léčbě leukemie u dětí.....	14
2.2 Orální mukozitida.....	23
2.3 Limitace a význam dohledaných výsledků .....	29
ZÁVĚR.....	31
REFERENČNÍ SEZNAM.....	33
SEZNAM ZKRATEK .....	38

## ÚVOD

Leukémie představuje přibližně 30 % všech dětských nádorových onemocnění a akutní lymfoblastická leukémie (ALL) je nejčastějším typem malignity, se kterou se u dětí setkáváme. ALL tvoří asi 75 % dětských leukémií s nejvyšší incidencí ve 4 letech věku. ALL byla jednou z prvních malignit, které reagovaly na chemoterapii. Mezi různými kategoriemi leukémie to byla první leukémie, kterou bylo možné vyléčit u většiny dětí. Od té doby došlo k velkému pokroku nejen v léčbě, ale také v prevenci orálních problémů způsobených léčbou rakoviny u dětí (Padmini et al., 2014). Leukemie, jako závažné onemocnění, postihuje nejen fyzické, ale i celkové zdraví dětí. Jednou z klíčových oblastí, kterou tato nemoc ovlivňuje, jsou výživovací návyky, které mají významný dopad na průběh léčby a celkovou kvalitu života pacientů. S tímto aspektem souvisí i komplikace orální mukozitida, která může vzniknout jako nežádoucí vedlejší účinek léčby leukemie u dětí.

U dětí léčených na dětském onkologickém oddělení je třeba pravidelně hodnotit nutriční stav, aby byl zajištěn adekvátní růst, udržení nutričního stavu a tolerance léčby. Nutriční hodnocení zahrnuje antropometrii, biochemii, klinickou a dietní anamnézu (Schoeman, 2015). Optimální výživa pro rostoucí a vyvíjející se dítě je nezbytná pro maximalizaci zdravotního stavu. Není tomu jinak, pokud má rakovinu dítě nebo dospívající. Důsledky podvýživy (podvýživa i obezita) a nedostatečná podpora nebo intervence během terapie jsou důležitým aspektem podpůrné péče, která je bohužel příliš často opomíjena kvůli zaměření na léčbu základního maligního onemocnění. Neměli bychom ignorovat citát van Eyse: „Výživa by měla být vnímána taková, jaká je, uspokojující nejzákladnější potřeba dětí. Žádné dítě nezemřelo na správné krmení, ale může zemřít hladem. Praxe dětské onkologie by k této statistice neměla přispívat.“. Mezi lety 2015 a 2030 se celosvětově odhaduje 6,7 milionu případů dětské rakoviny, s více než 450 000 případy ročně. Podle programu NCI Surveillance, Epidemiology and End Results (SEER) bylo každý rok od roku 2014 do roku 2018 17,8 diagnóz rakoviny na 100 000 dětí mladších 15 let a 77,4 diagnóz rakoviny na 100 000 dospívajících a mladých dospělých ve věku 15 až 39 let. Leukémie, mozkové nádory a lymfomy představují největší diagnostickou skupinu mezi dětmi do 15 let.

Častý vedlejší účinek spojený s léčbou dětských nádorů je orální mukozitida, která může způsobovat bolest, potíže s krmením, podvýživu, prodlouženou hospitalizaci a potenciální infekci krevního řečiště, což vede k významnému poklesu kvality života pacientů a dodržování léčby. Pokud není léčena adekvátními opatřeními, představuje orální mukozitida důležitý

limitující faktor chemoterapie a může zhoršit prognózu a compliance pacienta (Triarico et al., 2022).

Cíl práce byl dále specifikován ve třech dílčích cílech:

- 1) Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o leukemii u dětí.
- 2) Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o vyživovacích návycích a nutričním hodnocení u dětí v období léčby leukemie.
- 3) Sumarizovat aktuální dohledané publikované poznatky o orální mukozitidě, jakožto komplikaci při léčbě leukemie u dětí.

Před vypracováním bakalářské práce byly prostudovány publikace:

Conneely, S. E., & Stevens, A. M. (2021). Acute Myeloid Leukemia in Children: Emerging Paradigms in Genetics and New Approaches to Therapy. *Current oncology reports*, 23(2), 16. <https://doi.org/10.1007/s11912-020-01009-3>

Schoeman J. (2015). Nutritional assessment and intervention in a pediatric oncology unit. *Indian journal of cancer*, 52(2), 186–190. <https://doi.org/10.4103/0019-509X.175832>

Padmini, C., & Bai, K. Y. (2014). Oral and dental considerations in pediatric leukemic patient. *ISRN hematology*, 2014, 895721. <https://doi.org/10.1155/2014/895721>

Guimarães, J. R., Carvalho, L. G., Damascena, L. C., Sampaio, M. E., Ribeiro, I. L., Sousa, S. A., & Valença, A. M. (2021). The incidence of severe oral mucositis and its occurrence sites in pediatric oncologic patients. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 26(3), e299–e303. <https://doi.org/10.4317/medoral.24185>

Peters, C., Locatelli, F., & Bader, P. (2019). Acute Lymphoblastic Leukemia in Children and Adolescents. In E. Carreras (Eds.) et. al., *The EBMT Handbook: Hematopoietic Stem Cell Transplantation and Cellular Therapies*. (7th ed., pp. 539–545). Springer.



# 1 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI

V následujícím textu je podrobně popsána rešeršní činnost, která byla zpracována dle standardizovaného postupu pomocí klíčových slov a booleovských operátorů.

## VYHLEDÁVACÍ KRITÉRIA

**Klíčová slova v češtině:** leukemie, dětský pacient, výživa, nízkobakteriální strava, orální mukozitida

**Klíčová slova v angličtině:** leukemia, pediatric patient, nutrition, lowbacterial diet, oral mucositis

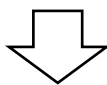
**Jazyk:** český, anglický

**Období:** 2014-2024

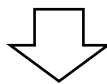


## DATABÁZE:

Google Scholar, PubMed, EBSCO

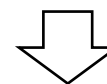


Nalezeno 305 článků.



## VYŘAZUJÍCÍ KRITÉRIA:

- Duplicitní články.
- Články neodpovídající tématu.
- Články nesplňující kritéria.



## SUMARIZACE VYUŽITÝCH DATABÁZÍ A DOHLEDANÝCH DOKUMENTŮ:

PubMed: 23

Google Scholar: 9

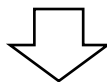
EBSCO: 6



### SUMARIZACE VYUŽITÝCH PERIODIK A DOKUMENTŮ:

Indian Journal of Pediatrics	1 článek
Current oncology report	1 článek
The lancet	1 článek
Nutrients journal	3 články
Clinical nutrition ESPEN	1 článek
Asian Pacific Journal of Cancer Prevention	1 článek
Nutrition Reviews	1 článek
Indian Journal of cancer	2 články
Journal of medical and health science	1 článek
Clinical nutrition	2 články
Children	1 článek
Ecancermedalscience	1 článek
Sao Paulo medical journal	1 článek
Archives of disease in childhood	1 článek
University of Health Sciences	1 článek
BMJ supportive&palliative care	1 článek
Pediatric blood and cancer	1 článek
Aspen	1 článek
Tumori journal	1 článek
IMedPub Journals	1 článek
Pediatrics International	1 článek
Hematology	1 článek
Nutrition in clinical practice	1 článek
Asia - Pacific journal of oncology nursing	1 článek
Journal of maternal and child health	1 článek
Pathogens	1 článek
Oral diseaes	1 článek
International Scholarly Research Notices	1 článek

Supportive care in cancer	2 články
Journal of Oral Biology and Craniofacial Research	1 článek
International Journal of Molecular Science	1 článek
Cureus	1 článek
Klinická onkologie: časopis České a Slovenské onkologické společnosti	1 článek



Pro tvorbu teoretických východisek bylo použito 38 článků.

## 2 LEUKEMIE U DĚTÍ

Leukémie je nejčastějším nádorovým onemocněním u dětí. Jde o malignitu, která vzniká proliferací krvetvorných buněk vedoucí k narušení normální funkce dřeně a selhání dřeně. Existují dva hlavní podtypy akutních leukémií u dětí. Prvním běžnějším podtypem je akutní lymfoblastická leukémie (ALL) a druhým podtypem je akutní myeloidní leukémie (AML) (Seth&Singh, 2015). Dětská akutní myeloidní leukémie (AML) je heterogenní onemocnění s obecně špatnými výsledky ve srovnání s dětskou lymfoidní leukémií (Conneely&Stevens, 2021). Nebo akutní nelymfoblastická leukémie, druhý nejčastější typ leukémie u dětí, tvoří 15- 20 % leukémie u dětí. AML se může objevit v jakémkoli věku, ale výskyt je vyšší v období dospívání. Klinický obraz AML je podobný ALL, ale je pravděpodobnější, že bude mít vyšší počet bílých krvinek a výskyt infekcí v době projevu. Většina pacientů s AML se projevuje bledostí, únavou, krvácením nebo horečkou jako projevy základní anémie, trombocytopenie a neutropenie (Seth&Singh, 2015). Rychlá diagnóza a zahájení léčby zaměřené na akutní myeloidní leukémii je nezbytné, zvláště když je rychlá proliferace maligních blastů doprovázena syndromem rozpadu nádoru nebo diseminovanou intravaskulární koagulací, které mohou být rychle fatální bez agresivní podpůrné léčby a léčby základní akutní myeloidní leukémie (Short et al.,2018). ALL je nejčastější dětská malignita, která představuje jednu čtvrtinu všech dětských nádorů a tři čtvrtiny všech nově diagnostikovaných pacientů s akutní leukémií. Etiologie ALL zůstává ve většině případů neznámá. Nicméně několik genetických syndromů, jako je Downův syndrom, bylo spojeno se zvýšeným rizikem leukémie. Klinické projevy leukémie jsou výsledkem neregulované proliferace maligního klonu a selhání kostní dřeně (Seth&Singh, 2015). Znamky a příznaky leukémie souvisí s množstvím a umístěním leukemických buněk v těle. Leukemické buňky mohou ovlivnit mnoho různých tělesných systémů a orgánů, jako je mozek, ledviny, srdce, plíce a gastrointestinální trakt. Mezi běžné známky a příznaky dětské akutní a chronické leukémie patří celková nevolnost, sliznice, kde se snadno tvoří modřiny nebo krvácejí, opakující se infekce, zvětšené lymfatické uzliny. Existuje několik možností léčby leukémie na základě věku jedince, typu leukémie a umístění leukemických buněk. Hlavní možnosti léčby zahrnují chemoterapii s použitím kombinace léků, radiační terapii (vysokoenergetické paprsky používané k ničení rakovinných buněk), biologickou terapii (léky na posílení vlastní obranyschopnosti těla proti rakovině) a transplantaci hematopoetických kmenových buněk (Owens et al.2014). Léčebné protokoly používané u dětských onkologických pacientů jsou agresivnější než u dospělých, což vede k rozdílu v komplikacích leukémie souvisejících s výživou a její léčbou (van Soest et al.,

2020). Navzdory významnému pokroku v léčbě a včasné detekci je rakovina druhou hlavní příčinou dětské úmrtnosti v rozvinutém světě. Úmrtnost na leukémii, zejména akutní lymfoblastickou leukémií (ALL), u dětí klesla v Evropě, Spojených státech a Japonsku díky pokroku v terapiích (Namayandeh et al., 2020). Současné pediatrické léčebné protokoly poskytují míru vyléčení blížící se 90 %. Zlepšení míry přežití u dětí bylo připisováno včasné detekci, lepší léčbě zahrnující použití více léčebných postupů, zvládnání infekcí a zlepšení podpůrné péče (Owens et al., 2014).

## 2.1 Vyživovací návyky při léčbě leukemie u dětí

Nutriční perspektiva v dětské onkologii obvykle souvisí pouze s aspektem podpůrné péče při léčbě základního maligního onemocnění. Avšak výživa má mnohem zásadnější význam s ohledem na rostoucí a vyvíjející se dítě, které má rakovinu, stejně jako na pohled na onkologické onemocnění z hlediska nutriční kontroly rakoviny. Nutriční podpora u dětí s rakovinou hraje klíčovou roli v celkovém managementu onemocnění. Výživa je relevantní pro všechny složky kontroly rakoviny včetně prevence, epidemiologie, biologie, léčby, podpůrné péče, rehabilitace a přežití (Rogers, 2015). V současné době neexistují žádné specifické výživové pokyny pro pediatrickou onkologii ani standardizovaná nutriční praxe. A i když je vědecká literatura relativně v souladu s jejich doporučeními týkajícími se nutriční péče, tato doporučení ještě nejsou převedena do klinické praxe (Glatt et al., 2020). Je všeobecně známo, že nutriční stav (NS) dětí léčených pro rakovinu, bude pravděpodobně ovlivněn v průběhu onemocnění. Význam NS u dětských onkologických pacientů se týká jeho potenciálního dopadu na progresi onemocnění a přežití (Vassiliki&Vassilakou, 2020). Zhoršuje také účinnost léčby rakoviny kvůli farmakokinetickým a farmakodynamickým změnám, které se vysvětlují změněným metabolickým stavem (González et al., 2021). Většina dětí s rakovinou podstupuje protinádorovou léčbu v době, kdy je pravděpodobné, že budou zavedeny celoživotní stravovací návyky. Nejohroženější jsou velmi mladí dětské onkologické pacienty, protože celoživotní stravovací návyky se často vytvářejí prostřednictvím potravinových zkušeností během prvních 3 let života (Goggard, 2019). NS v době diagnózy může ovlivnit výsledky z hlediska morbidit a mortality. Kromě toho problémy související s výživou mohou ovlivnit kvalitu života přeživších a také je předurčit k dalším chronickým onemocněním (Vassiliki&Vassilakou, 2020). Dokonalý důraz je kladen na přesnou vyváženost výživy pacientů léčených v hematologicko-onkologických ambulancích. NS pacientů s diagnostikovaným nádorovým onemocněním se může během hospitalizace rychle zhoršit. NS dětí s rakovinou je vysoce relevantní, protože dobrý nutriční stav jim umožňuje lépe zvládat intenzivní režimy léčby rakoviny (Gomes et al., 2020). Nežádoucí účinky léčby rakoviny mohou mít také přímý dopad na výživu tím, že způsobují například nevolnost, zvracení, orální mukozitidu a změnu chuti. U dětských pacientů s rakovinou tyto účinky způsobují snížení perorálního příjmu a nízkou motivaci k jídlu. V důsledku toho se změny ve stravovacích zvyklostech mohou stát dlouhodobějšími stravovacími návyky, které mohou být důsledkem nedostatečné expozice správným dietním postupům během léčby (Goddard et al., 2019). U dětí léčených pro leukémii došlo ke změnám nutričního stavu, které se projeví snížením růstu,

přibíráním a hubnutím (Bouma, 2017). Děti trpící rakovinou mají výrazný úbytek na váze a mají také četné nutriční nedostatky. Ty jsou způsobeny nedostatečným příjmem energie a bílkovin, což často vede ke zvýšené toxicitě chemoterapie. Podvýživa je definována podle WHO jako buněčná nerovnováha mezi přísunem živin a potřebou těla po nich pro zajištění růstu, udržení a specifických funkcí. Tento patologický stav může být důsledkem nedostatečné výživy způsobené podvýživou (Shamin et al., 2021). Snížený nutriční stav je potenciálním rizikovým faktorem pro sníženou imunitní funkci, změněný metabolismus léčiva, což vede k toxicitě léčiva a prodlouženému hojení ran. Malnutrice má tedy potenciál způsobit znatelné nepříznivé klinické výsledky a snížit kvalitu života a celkovou pohodu (Owens et al., 2014). Prevalence podvýživy u dětí s leukémií se pohybuje do 50 % (Gaynor&Sullivan., 2015). Malnutrice u dětí s rakovinou může být ovlivněna některými faktory, jako je nemocniční prostředí, změny v rutinách, neznámé prostředí, nutnost dodržování speciální diety, nedostatečné znalosti o jiných problémech, než je léčba a nemoc (Polat et al., 2020).

Ke zmírnění zvýšeného rizika infekce u pacientů byly v průběhu let využívány různé preventivní strategie. Cílem těchto opatření je minimalizovat expozici infekčním agens a posílit obranyschopnost organismu. Ke snížení přenosu patogenů jsou zavedena kontaktní opatření, včetně pečlivé hygieny rukou a používání osobních ochranných prostředků. Pacientům může být doporučeno, aby nosili chirurgické ústenky, zejména v přeplněných nebo vysoce rizikových prostředích, aby se snížilo riziko respiračních infekcí. Kromě toho byla dietní omezení považována za důležitou součást strategií kontroly infekce. Mezi dietními intervencemi se do popředí zájmu dostala nízkobakteriální dieta (LBD) jako strategie ke snížení rizika infekcí přenášených potravinami omezením zavádění potenciálně škodlivých bakterií do střeva. Odůvodnění LBD spočívá ve skutečnosti, že určité potraviny, zejména ty konzumované syrové nebo minimálně zpracované, mohou obsahovat patogenní bakterie, jako např. *Salmonella*, *Escherichia coli* nebo *Listeria*. V neutropenickém stavu může i malé množství těchto bakterií vést k závažným infekcím. Neutropenie se týká stavu charakterizovaného významným snížením počtu neutrofilů, což je typ bílých krvinek odpovědných za obranu těla proti bakteriálním a plísňovým infekcím (Matteucci et al., 2023). Častým zdrojem infekce krevního řečiště u neutropenických pacientů je jejich střevní flóra (Radhakrishnan et al., 2022). Proto LBD typicky zahrnuje omezení spotřeby tepelně neupraveného ovoce a zeleniny, syrových ryb a masa, stejně jako měkkých sýrů, které mohou nést vyšší riziko kontaminace. Místo toho se pacientům doporučuje, aby se zaměřili na důkladně vařené potraviny, pasterizované mléčné výrobky a komerčně zpracované položky, které podléhají přísným

opatřením kontroly kvality (Matteucci et al., 2023). Zatímco LBD bylo široce implementováno jako preventivní opatření proti infekcím přenášeným potravinami u pacientů s neutropenickou rakovinou, vědecký konsenzus ohledně jeho přínosů a praktičnosti zůstává těžko uchopitelný, což vede k neustálým debatám mezi zdravotníky. Dětské sestry jako klíčoví členové zdravotnického týmu mají významnou odpovědnost za propagaci a vzdělávání pacientů o zdravém chování a zajištění optimální výživy. Několik renomovaných organizací, jako je Americká společnost pro parenterální a enterální výživu (ASPEN), Evropská společnost pro klinickou výživu a metabolismus (ESPEN), Infectious Diseases Society of America (IDSA) a American Society of Clinical Oncology (ASCO) publikovali pokyny pro intervence nutriční podpory. Nicméně, pokud jde o nízkobakteriální dietu (LBD), tyto pokyny odhalují nedostatek silných důkazů podporujících její účinnost. Naproti tomu americký Úřad pro kontrolu potravin a léčiv (FDA) vydal cená doporučení týkající se bezpečné manipulace s potravinami a technik přípravy, aby se minimalizovalo riziko nemocí přenášených potravinami. Tyto pokyny poskytují podrobné informace o různých aspektech, včetně nákupu bezpečných potravinářských výrobků, správného skladování, vhodných teplot vaření a postupů chlazení. Tyto pokyny zdůrazňují důležitost zachování bezpečnosti potravin během celého procesu manipulace s potravinami, od nákupu až po spotřebu (Matteucci et al., 2023).

Enterální výživa pro dětskou onkologickou populaci se ukázala jako bezpečná a účinná metoda, jak zvrátit podvýživu a zabránit dalšímu úbytku hmotnosti. Obecně by enterální výživa (EV) měla být zahájena proaktivně u těch dětí, u kterých bylo zjištěno vysoké riziko následného nutričního ohrožení. Nutriční plán by měl být individualizován podle nutričních potřeb a cílů pro nutričně vysoce rizikové děti a zároveň vzít v úvahu všechny základní gastrointestinální intolerance. V mnoha zemích s nízkými a středními příjmy však není EV zahájena předem nebo může mít delší zpoždění v implementaci kvůli omezenému personálu nebo nedostatku dodávek. Odpor rodičů je často hlavní bariérou bránící zavedení nazogastrických sond (NGS). V mnoha případech může lékařský personál použít hrozbu NGS k „vystrašení“ dítěte k jídlu. V těchto situacích je úprava špatného nutričního stavu obzvláště obtížná. Vzdělávání ohledně možné potřeby krmení NGS a jeho pozitivních prvků by mělo být prioritní oblastí při poradenství a mělo by být prezentováno v podpůrném prostředí. Existují dva způsoby poskytování enterální výživy. Prvním je bolusové krmení: strava podávaná pomocí injekční stříkačky a lineárního dávkovače nebo pomocí gravitace, tento způsob je využíván u nedonošených novorozenců. Použití bolusových krmení je více fyziologické než kontinuální krmení, protože stimuluje normální a enzymatickou odezvu krmení. Bolusová krmení



se obvykle podávají každé dvě až čtyři hodiny. Mohou být také podávány každou hodinu v malých množstvích, pokud dítě není schopno tolerovat velké bolusy. Druhé, nepřetržité krmení, vyžaduje použití enterálních pump. Kontinuální podávání umožňuje podávání pomaleji po delší dobu, což je často vyžadováno u onkologických pacientů, kteří nejsou schopni tolerovat bolusové podávání. K dispozici je řada komerčně připravených enterálních výživ, které se vybírají podle klinického stavu pacienta. U většiny onkologických pacientů jsou k dispozici standardní polymerní přípravky s různým obsahem energie, bílkovin a vlákniny a jsou vhodné pro pacienty s normálně fungujícím střevem, protože obsahují intaktní proteiny a lipidy obvykle ve formě triglyceridů s dlouhým řetězcem (Trehan et al., 2020).

Střevní dysfunkce může znemožnit nebo omezit použití enterální výživy a může být vyžadována parenterální výživa (PN) (McGrath et al., 2020). Parenterální výživa spočívá v poskytování nitrožilních roztoků obsahujících makroživiny (bílkoviny, sacharidy a tuky) a mikroživiny (vitamíny a minerály) centrálním žilním katétrem (CVC) nebo periferním přístupem. Jejím cílem je poskytnout adekvátní výživu dětem, když je EV nemožná, neadekvátní nebo klinicky kontraindikovaná, jako jsou děti se střevní obstrukcí nebo paralytickým ileem, nezvladatelným zvracením nebo průjmem, těžkou orální mukozitidou, onemocněním střevního štěpu proti hostiteli (GVHD), akutním krvácením, těžkou pankreatitidou, radiační enteritidou nebo gastrointestinální perforací. Mnoho stavů a faktorů souvisejících s léčbou může přispět ke střevnímu poškození a ovlivnit nutriční stav dětí s rakovinou. To může mít za následek změny absorpčních a sekrečních funkcí střevní sliznice, krvácení, dysmotilitu střev nebo selhání střev. Možné komplikace související s použitím PN jsou mechanické komplikace nebo komplikace související s vybavením, jako je trombóza CVC, ruptura, zanícení nebo dislokace; infekční komplikace, například infekce spojené s CVC a metabolické komplikace, jako je nedostatek nebo nadbytek složek parenterální výživy (hypertriglyceridémie a hyperglykémie), acidobazická nebo elektrolytová nerovnováha, problémy s lékovou interakcí nebo kompatibilitou, onemocnění jater související se střevním selháním, syndrom dokrmování. Z těchto důvodů by pacienti podstupující PN měli být pečlivě sledováni, aby bylo možné okamžitě identifikovat možné problémy. Nutriční stav vyžaduje neustálé přehodnocování, včetně subklinického hodnocení nedostatku vitamínů a stopových prvků (Tripodi et al., 2022). Pouze několik studií zkoumalo vztah mezi podvýživou a výsledky u dětí s rakovinou ve vyspělých zemích. Studie z Nizozemska zjistila spojitost mezi podvýživou, definovanou podle BMI, identifikovanou u 5 % dětí při diagnóze a nižší mírou přežití. Autoři zjistili, že úbytek hmotnosti během léčby byl spojen se zvýšenou přítomností

febrilních neutropenických epizod s bakteriemií. Dopad podvýživy pokračoval i s postupující léčbou. Studie dospěla k závěru, že personalizované vyhodnocení nutričního rizika při diagnóze a pečlivé monitorování nutričního stavu jsou klíčové pro zajištění včasné a personalizované nutriční intervence, která může potenciálně zlepšit toleranci k chemoterapii a přežití, čímž se zároveň předchází prodloužené hospitalizaci kvůli infekcím (Loeffen et al., 2015).

Cílem nutričního hodnocení v dětském věku je předcházet poruchám výživy a zvýšené nemocnosti a mortalitě, které je provázejí. Nutriční hodnocení je kvantitativní hodnocení stavu výživy (Kadir et al., 2017). U dětí léčených na dětském onkologickém oddělení je třeba pravidelně hodnotit nutriční stav, aby byl zajištěn adekvátní růst, udržení nutričního stavu a tolerance léčby. Nutriční hodnocení zahrnuje antropometrii, biochemii, klinickou anamnézu a dietu (Schoeman, 2015). Zvýšení tělesné hmotnosti je buď krátkodobým nebo dlouhodobým účinkem léčby akutní lymfoblastické leukémie. Přírůstky hmotnosti a změny tělesného složení, které jsou pozorovány během prvních čtyř týdnů léčby, jsou spojeny s podáváním glukokortikoidů, jako je prednison a dexamethason (Gomes et al., 2020). Pro udržení dobrého nutričního stavu pacientů je důležité vhodné nutriční posouzení. Existuje několik nástrojů, které mohou být použity pro nutriční hodnocení, včetně antropometrických měření, krevních údajů (albumin, rychlý obrat proteinu, počet lymfocytů), potravinové/nutriční anamnézy a duální energetické rentgenové absorpciometrie (DEXA) (Higashiyama et al., 2014). Antropometrie a s ní spojen lineární růst a hodnocení hmotnosti jsou rozhodující v nutriční péči, pravidelná a přesná měření se používají k hodnocení a sledování stavu výživy. Lineární růst a hodnocení hmotnosti jsou nutné pro výpočet dávky chemoterapie. Pravidelné antropometrické hodnocení během léčby umožňuje lékařům sledovat vývoj a změny pacienta. U pacientů s diagnostikovanou ALL byl pozorován pomalejší růst výšky během léčby (Barr&Mosby, 2016). Existují silné vědecké důkazy, že antropometrie paží by měla být zahrnuta do pravidelného antropometrického hodnocení, protože BMI a hmotnost vzhledem k výšce mohou být ovlivněny edémem a hmotností nádoru, což maskuje změny ve složení těla. Antropometrie paží je také doporučována jako součást vhodné dietetické praxe v dětské onkologii a prostředek pro hodnocení těch, kde hmotnost a výška nejsou momentálně k dispozici. Antropometrie paží není v současné době součástí běžné klinické praxe (Glatt et al., 2020). Antropometrie a růstové grafy se tradičně používají k hodnocení růstu a ke screeningu chronické podvýživy, ale neidentifikují děti v raných stádiích podvýživy nebo děti ohrožené zhoršením v důsledku akutního zdravotního stavu. Nutriční screening může nabídnout alternativu k nutričnímu hodnocení pro identifikaci dětí s rakovinou, které jsou

již podvyživené nebo jsou ohroženy podvýživou. V pediatrii se používají ověřené nástroje. První z nich je Subjective Global Nutritional Assessment (SGNA) pro děti, jde spíše o komplexní metodu nutričního hodnocení než rychlý screeningový nástroj. Další dva jsou kratší screeningové nástroje; jeden hodnotí bolest, stav onemocnění a příjem potravy v nemocnici a byl ověřen v terciární nemocnici ve Francii. Druhý, Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics (STAMP), byl vyvinut ve Spojeném království pro použití ošetřujícím personálem, ačkoli podrobná validační data zatím nejsou k dispozici a dosud byla popsána pouze v abstraktní formě. STAMP využívá srovnání hmotnostních a výškových centilů, nedávných změn v nutričním příjmu a vlivu diagnózy onemocnění na nutriční stav (Gerasimidis et al., 2011). Nutriční screening dle Quality Improvement Scotland uvádí, že všichni pacienti by měli být vyšetřeni na riziko malnutrice pomocí validovaného nástroje vhodného pro populaci pacientů při přijetí a každý týden znovu prověřováni pro maximální účinnost. Nástroje nutričního screeningu jsou navrženy tak, aby upozornily nedieteticky vyškolený klinický personál na riziko podvýživy a poskytly jasnou cestu pro doporučení dietetických služeb. Dále se používá The Paediatric Yorkhill Malnutrition Score (PYMS), validovaný nástroj, který využívá pacientovo BMI, nedávný úbytek hmotnosti, aktuální příjem živin a riziko budoucího sníženého příjmu výživy k výpočtu nutričního rizika pacienta a dále k detekci energetické/ bílkovinné podvýživy u hospitalizovaných pacientů ve věku do 18 let. PYMS, navržený pro hospitalizované pacienty, je vhodný pro tuto specifickou populaci a měl by být používán ve všech lokalitách (Glatt et al., 2020). Screeningové nástroje by měly posoudit současnou úroveň nutričního stavu, stabilitu nutričního stavu a vliv onemocnění na akceleraci nutričního zhoršování. Konkrétně u dětí s rakovinou je třeba vzít v úvahu typ rakoviny, stádium léčby a klinické příznaky související s výživou, které se mohou vyskytnout během hospitalizace nebo ambulantní léčby. Žádný z aktuálně dostupných nástrojů pro screening výživy neřeší všechny potřeby nástroje specifického pro rakovinu. Ideální screeningový nástroj bude takový, který zahrnuje všechny tyto faktory a dokáže spolehlivě vyhodnotit nutriční stav dětí s rakovinou, aby bylo možné identifikovat děti, které jsou podvyživené nebo ohrožené podvýživou a potřebují další vyšetření. S ohledem na tyto pokyny byl nástroj pro nutriční screening rakoviny u dětí (SCAN) vyvinut jako rychlý a jednoduchý proces k identifikaci dětských pacientů s rakovinou, kteří jsou ohroženi rozvojem podvýživy. Primárním faktorem, který přispěl k výběru otázek bylo, že splňovaly principy nástroje nutričního screeningu, byly specifické pro identifikované potřeby výživy dětské onkologie, využívaly běžně dostupná data a nevyžadovaly žádná měření, byly rychlé a jednoduché a v poslední řadě byly vhodné a adaptabilní pro země s vysokými příjmy i země s nízkým středním příjmem. Finální verze

SCAN se skládá ze 6 otázek. Toto bodování je určeno na základě klinického hodnocení, které měří příspěvek každé otázky k nutričnímu riziku. První otázka zjišťuje, zda pacient trpí vysoce rizikovým nádorovým onemocněním. Druhá otázka se věnuje aktuálnímu podstupování pacienta intenzivní léčby. Třetí otázka zkoumá příznaky související s gastrointestinálním traktem (a zahrnuje jakékoli gastrointestinální příznaky od úst po konečník). Čtvrtá otázka se zaměřuje na nedávné obtíže pacienta s perorálním příjmem potravy. Pátá otázka sleduje eventuální úbytek hmotnosti pacienta za poslední měsíc. Poslední, šestá otázka se zabývá identifikací příznaků podvýživy u pacienta (zda má pacient nějaké pozorovatelné fyzické známky podvýživy, jako jsou: viditelné ochabování svalů, edém, bilaterální edém pedálů, suchá, tenká, lesklá nebo vrásčitá kůže, tenké, řídké a snadno vytrhávané vlasy nebo známky nedostatku mikroživin). Cílem této studie bylo hodnotit přesnost a validitu SCAN u dětí s rakovinou, porovnáním s pediatrickým subjektivním globálním hodnocením výživy (pediatrické SGNA) a zkoumáním rozdílů ve složení těla mezi skupinami označenými SCAN jako rizikovými pro podvýživu. SCAN představuje jednoduchý, rychlý a validní nástroj pro identifikaci dětí s rakovinou, které jsou v ohrožení podvýživy (Murphy et al., 2016). Dále páska Mid-Upper Arm Circumference (MUAC) je jednoduchý, levný, papírový přístroj, který umožňuje poskytovatelům zdravotní péče a pečovatelům provádět tato měření u dětí ve věku od 2 měsíců do 18 let pro snadné posouzení rizika podvýživy. WHO používá MUAC k diagnostice podvýživy u dětí na celém světě. MUAC souvisí se změnou BMI a může odrážet složení těla, a také je užitečným indikátorem u dětí s ascitem nebo edémem, jelikož horní končetiny nejsou ovlivněny zadržováním tekutiny. Vyžaduje se zde správná technika, která je popsána na webových stránkách Centra pro kontrolu a prevenci nemocí. Papírové pásy mají výhody v tom, že jsou jednorázové, což je užitečné pro měření paží dětí, které jsou v izolaci kvůli preventivnímu opatření (Bouma. 2017). Obvod střední části paže (MUAC) a tloušťka kožní řasy tricepsu (TSF) jsou potřebné k určení tukových a svalových zásob pacienta podle referenčních tabulek specifických pro věk a pohlaví (Schoeman, 2015). V neposlední řadě spadá k hodnocení nutričního stavu i biochemické vyšetření. Biochemické hodnoty lze použít k určení nutričního stavu pacienta, ale odlišují se v každé instituci kvůli dostupnosti testů a souvisejícím nákladům. Drahé testy nejsou vždy možné, proto musí dietolog využít dostupných hodnot k vyhodnocení a sledování „výživového stavu“ svých pacientů, například zásoby bílkovin, funkci ledvin a jaterní enzymy (Schoeman, 2015). Nutriční intervence je plán nutriční péče, který se skládá z požadavků pacientů, možných problémů, orální nemocniční stravy a enterální výživy nebo parenterální výživy. Každé dítě s rakovinou potřebuje svůj vlastní plán nutriční péče, protože pacientova diagnóza, způsob léčby

a demografické údaje prokázaly vliv na pacientovo riziko podvýživy a proto závisí na jejich nutričním stavu při diagnóze, věku dítěte, plánu onkologické léčby, úrovni aktivity dítěte a socio-ekonomickém postavení. V průběhu let různé studie ukázaly, že pouze děti se solidními nádory mají při diagnóze zvýšený klidový energetický výdej (REE), který se po zahájení léčby normalizuje. Děti s leukémií měly normální REE. Bylo dobře zdokumentováno, že rakovina mění metabolismus pacientů a je u nich riziko podvyživení, což vedlo k odlišným názorům na požadavky na děti s rakovinou. Byly navrženy návrhy, aby se nutriční stav pacienta při diagnóze používal jako vodítko pro určení, které požadavky použít. V této fázi neexistuje žádný speciální vzorec pro určení nutričních požadavků pacienta, proto se používají různé vzorce, jako je American Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), denní doporučený příjem, WHO, doporučená denní dávka (RDA) s faktorem aktivity a protein-energetická malnutrice (PEM). Asi 46 % dětí s diagnózou rakoviny je podvyživených, což vede ke změně jejich tělesného složení, která může ovlivnit metabolismus léků a zvýšit jejich riziko infekcí. Pacienti, kteří dostávají kortikosteroidy jako součást léčby, pociťují zvýšenou chuť k jídlu, zejména chuť na tučné jídlo s vysokým obsahem sodíku, což vede k nárůstu tukové tkáně, ale ke snížení svalové hmoty. Podvýživa u rakoviny by neměla být přijímána v žádné fázi onemocnění nebo tolerována jako nevyhnutelný proces. Nutriční riziko lze stratifikovat na „vysoké“ nebo „nízké“, ale je také důležité identifikovat děti, které mohou být ohroženy obezitou a nárůstem tukové hmoty vyvolaných léčbou rakoviny (Gaynor&Sullivan, 2015). Pacienti se také bojí zvracení, učí se averzím k jídlu, a proto se jejich perorální příjem může snížit, což vede ke zhoršení nutričního stavu. Je také známo, že rodiče nebo pacienti, ne vždy dodržují výživové rady, které jim dávají dietologové, lékaři nebo ošetřující personál. Děti uvíznou v této situaci, kdy jdou do nemocnice a podstupují léčbu, a tak ztrácejí naprostou kontrolu nad svým životem. Často jedině, co mohou ovlivnit, jsou druhy potravin, které jsou ochotny konzumovat. To je může vést k tomu, že zmanipulují své pečovatele, aby jim dali cokoli, co chtějí jíst, což většinou není zdravé jídlo (Schoeman, 2015).

Ošetřovatelská péče o děti podstupující léčbu rakoviny má za cíl zvládnout symptomy a nežádoucí účinky, které se mohou během léčby vyskytnout, připravit vhodné prostředí pro věk a vývojové charakteristiky dítěte a snížit nepříznivé účinky léčby na růst a vývoj. Dětské sestry hrají různé role v ošetřovatelském managementu symptomů, které zažívají děti podstupující léčbu rakoviny. Ošetřovatelská péče zahrnuje edukaci dítěte a rodiny o nemoci, léčbě a možných příznacích, poskytování náležitých informací o procesu a ochranu dítěte před vedlejšími účinky léčby. V průběhu léčby by se nemělo zapomínat na důležitost

psychologické podpory pro děti a jejich rodiny, udržování denního režimu dítěte a společenského života. Pro poskytování efektivní ošetrovatelské péče je důležité, aby sestry, které pečují o děti s nádorovým onemocněním, porozuměly struktuře více symptomů, které mají složité vztahy. Sestry musí objevit možné vztahy a dopady mezi souběžnými symptomy. To jim umožní být úspěšnější při zvládnání symptomů. Například relaxační techniky mohou pomoci s příznaky bolesti, nevolnosti a únavy, které dítě pociťuje, nebo léky používané na jeden symptom mohou zmírnit další související příznaky. Jediná implementace tedy může být účinná při zvládnání více, souběžných a souvisejících symptomů. Kromě toho mohou mít dětské sestry pozitivní vliv na celkovém zdravotním stavu pacientů s vhodnou léčbou symptomů a identifikací vlivu shluků symptomů na kvalitu života, funkční stav a další významné parametry. Dětské sestry by měly pravidelně vyhodnocovat frekvenci, závažnost a úzkost fyzických a psychických příznaků dětí s rakovinou (Erdem&Toruner, 2018). Dítě s akutní lymfoblastickou leukémií čelí složité cestě zdravotní péče, která zahrnuje specifický management jak onemocnění, tak dlouhodobé sledování (2 a více let, v závislosti na terapeutickém protokolu). Tento způsob péče je charakterizován několika terapeutickými kroky, které vyžadují specifické, personalizované a individualizované péče. Tyto kroky vyžadují koordinaci mezi různými lékařskými a ošetrovatelskými specializacemi zapojenými do péče o pacienta a rodinu. Diagnóza leukémie je navíc událost, která negativně ovlivňuje život dítěte i rodičů. Role rodičů, jejich povinnosti, každodenní fungování rodinné skupiny, role sourozenců v rodině a profesní život rodičů jsou negativně ovlivněny a mohou vyvolávat úzkost, stres, nedostatek sebevědomí a nejistotu (Rodgers a kol., 2016). V průběhu zdravotní péče mají rodiče prospěch z toho, že získávají nebo posilují své kompetence odolnosti, aby zvládli onemocnění svého dítěte. Klinická odbornost a specifické kompetence dětské sestry hrají hlavní roli při zajišťování kontinuity vysoce kvalitní péče a integrovaného psychosociálního přístupu. V této souvislosti a s ohledem na specifické potřeby onkologických pacientů a jejich rodin se stává zásadní, aby zdravotnická zařízení definovala nový model zdravotní péče založený na pokročilé klinické praxi. Nutriční podporu nelze oddělit od role rodičů, zejména matek, v péči o pacienty. V tomto případě hraje roli rodina, kromě pomoci dětským pacientům po psychické stránce, souvisí i s poskytováním nutriční podpory dětem s leukémií v průběhu léčby. Rodiny si musí uvědomit, jak je důležité motivovat pacienty trpící rakovinou, aby jedli potraviny, které mohou přijímat. Edukace v oblasti výživy při léčbě leukémie u dětí je klíčovým prvkem komplexní péče o tyto pacienty. Léčba leukémie u dětí zahrnuje agresivní terapeutické postupy, které mohou výrazně ovlivnit jejich stravovací návyky a nutriční potřeby. Edukace má za cíl poskytnout rodinám a pečovatelům důkladné informace

o tom, jak efektivně podporovat správnou výživu dětí během tohoto náročného období. Prvním krokem v procesu edukace je porozumění specifickým potřebám výživy pacientů s leukemií. Pečlivá analýza dietních omezení, která mohou být zavedena v průběhu léčby, je klíčová. Důraz je kladen na vyváženou stravu, bohatou na živiny, které podporují imunitní systém a pomáhají udržet energii během náročné léčby. Další klíčovou částí edukace je výuka o bezpečné manipulaci s potravinami a hygienických postupech. S oslabeným imunitním systémem mohou děti s leukemií čelit zvýšenému riziku infekcí, zejména prostřednictvím potravin. Rodiny jsou proto učeny, jak minimalizovat toto riziko a zajistit bezpečnou přípravu jídel. Důraz na individuální přístup je klíčový, protože každé dítě může reagovat na léčbu odlišně. Edukace se zaměřuje na porozumění specifickým potřebám každého pacienta a vytváření přizpůsobených plánů výživy (Estiningtyas et al., 2020).

## **2.2 Orální mukozitida**

Orální mukozitida (OM) je běžným příznakem, který se vyvíjí u dětí podstupujících léčbu rakoviny. Zatímco výskyt mukozitidy se odlišuje podle typu rakoviny, léčebného režimu a zdravotního stavu dětí, asi 75 % dětí trpí mukozitidou do určité míry. Přibližně u 58,1 % dětí léčených chemoterapií se vyvinou různé stupně mukozitidy a vysoce riziková chemoterapie zvyšuje riziko OM přibližně 3krát. Závažnost a výskyt OM zvyšují vysoké dávky methotrexátu a kombinace cyklofosamid/doxorubicin. Bylo hlášeno, že téměř u všech dětí, které podstoupí transplantaci hematopoetických kmenových buněk (HSCT), se vyvine mukozitida. OM může způsobit významné zhoršení kvality života dětí v důsledku bolestivých ulcerací, krvácení, potíží s polykáním a nutričních nedostatků. Mukozitida je významnou komplikací, která může u dětí způsobit závažná omezení a je spolu s dalšími příznaky kritickou součástí ošetrovatelské péče o děti s rakovinou (Arpaci et al., 2023). Vývoj standardizovaných přístupů péče je však stále výzvou kvůli nedostatečnosti studií u dětské populace, odchylkám ve výsledcích a rozdílům ve vzorcích studií. V mnoha studiích o prevenci a léčbě orální mukozitidy je zdůrazněno, že nejdůležitějším přístupem je implementace preventivních a terapeutických protokolů péče o dutinu ústní s multidisciplinárním týmem. Protokoly se doporučují tak, aby zahrnovaly praktiky založené na důkazech v oblasti vzdělávání dětí a rodičů, frekvenci hodnocení ústní sliznice pomocí standardních nástrojů, frekvenci péče, použití vhodných prostředků a rehabilitaci. Protokoly péče mohou zlepšit kvalitu péče tím, že usnadňují standardizaci a pomáhají sestram činit přesná a rychlá rozhodnutí. Vzhledem k tomu, že protokoly pro léčbu mukozitidy se mohou mezi institucemi lišit, je důležité porozumět praxi a klinickým zkušenostem souvisejícím s OM a péčí v dětských onkologických centrech. Mezi hlavní

způsoby léčby rakoviny náleží radioterapie (RT) a/nebo chemoterapie (CT). Ačkoli je CT široce používaná a účinná metoda pro léčbu rakoviny, může být vysoce toxická pro všechny rychle se dělící buňky, jako jsou například buňky ústní sliznice (Gabriel et al., 2022). U dětí s nádorovým onemocněním, které podstupují chemoterapii, by měly být provedeny další studie o úloze orální mikrobioty v patogenezi orální mukozitidy, aby se zjistily preventivní a ochranné faktory proti patogenezi orální mukozitidy. OM může způsobovat bolest, potíže s krmením, podvýživu, prodlouženou hospitalizaci a potenciální infekci krevního řečiště, což vede k významnému poklesu kvality života pacientů a compliance k léčbě. Zánět sliznice dutiny ústní pozorovaný u pediatrické OM může být hodnocen pomocí systému Světové zdravotnické organizace (WHO), který klasifikuje poškození dutiny ústní do pěti stadií, které se vyskytují po sobě a jsou mechanicky propojeny (stupeň 0:žádná změna; stupeň 1:bolestivost/erytém; stupeň 2:erytém, vředy, může jíst pevné látky; stupeň 3:vředy, mohou jíst pouze tekutou stravu; stupeň 4:orální výživa není možná) (Triarico et al., 2022). Škála toxicity OM Světové zdravotnické organizace (WHO) se používá především v každodenní praxi, protože je jednoduchá a měří subjektivní i objektivní příznaky OM (Nagi et al., 2017). Se vznikem OM souvisí proces slinění. Sliny jsou první bariérou obrany proti mikrobiální invazi prostřednictvím mechanických, neimunologických a imunologických funkcí. Jejich nepřetržitý tok eliminuje zbytky potravin a exogenní škodlivé faktory. Slinné imunoglobuliny a vysokomolekulární glykoproteiny omezují bakteriální metabolismus. Skupina slinných proteinů (jako je lysozym, peroxidáza, myeloperoxidáza, laktoferin) spolu s dalšími slinnými složkami (thiokyanát, chlor, peroxid vodíku) jsou schopny pronikat s růstem ústních bakterií a plísní. Karoleweska et al. analyzovali tok slin u 44 dětí s ALL a zjistili, že zavedení chemoterapie způsobilo snížení rychlosti sekrece slin a koncentraci S-IgA (slinný imunoglobulin A). Pacienti, u kterých se rozvinula orální mukozitida, navíc vykazovali nižší koncentraci myeloperoxidázy a peroxidázy než pacienti bez orální mukozitidy. Hedge et al. zjistili zhoršení stavu orálního zdraví a stavu dásní se zvýšeným výskytem zubního kazu ve skupině analyzovaných dětí, které podstoupily chemoterapii pro ALL. Kromě toho byl u leukemických dětí snížen průtok slin, pH slin a celkové hladiny antioxidantů ve slinách ve srovnání s kontrolní skupinou. Celkové hladiny antioxidantů ve slinách byly u leukemických dětí před indukcí chemoterapie zvýšeny, ale na konci indukční chemoterapie byly jejich hladiny významně sníženy. K počátečnímu poranění slizničních membrán dochází současně s podáváním chemoterapie nebo radioterapie. Typ chemoterapeutických látek, jejich dávkování a rozvrh podávání jsou důležitými faktory ovlivňujícími závažnost slizničního poranění. Melfalan, doxorubicin, 5-fluoruracil, methotrexát, etoposid a cisplatin mohou vyvolat vysoký stomatotoxický účinek, který přímo



způsobuje rozpad sliznice. Správná ústní hygiena a dobrý stav dásní jsou spojeny s menším výskytem ústní mukozitidy (Triarico et al., 2022). Primárním klíčovým opatřením v prevenci OM je konzervace tkáně při plánování RT léčby a použití RT postupů, které šetří nepostižený povrch ústní sliznice. Některými strategiemi se zabývají doporučení založená na důkazech vyvinutá Mezinárodní asociací podpůrné péče v onkologické péči a Mezinárodní společností orální onkologie (MASCC/ISOO). Správné zdraví ústní dutiny a hygiena jsou nezbytné pro zmírnění rizika a závažnosti OM. Před zahájením CT nebo RT by měly být odstraněny všechny možné příčiny dráždění sliznice, protože mohou zhoršit a prodloužit rozvoj orální mukozitidy. Zuby s ostrými plochami musí být obnoveny, ortodoncie a protézy by měly být odstraněny a důležitým aspektem je také udržení stabilního ústního mikrobiomu. Přítomnost vyvážené výživy je další proměnnou, která může pomoci při úlevě od potíží ze slizniční mukozitidy. Alkohol, kouření a potraviny, které jsou křupavé, kyselé, kořeněné nebo slazené by měly být omezeny nebo vyloučeny (Ferreira et al., 2022). Základní péče o ústní dutinu zahrnuje protokoly ústní péče založené na každodenní ústní hygieně s měkkým zubním kartáčkem a zubní pastou, ústní vodou s hydrogenuhličitanem sodným a chlorhexidinem. Jen málo terapeutických možností je účinných pro prevenci a léčbu orální mukozitidy a mnohé z nich jsou stále studovány. Antioxidační látky (amifostin, glutamin, perorální doplněk zinku, vitamín E, N-acetyl-cystein, GC4419), inhibitory tvorby cytokinů (kurkuma, bukální tablety, clonidin, lauriad, pentoxifylin), přírodní látky (med, aloe vera gel, heřmánek ústní voda, orální kryoterapie a probiotika) jsou v současné době zkoumány pro prevenci OM. Kromě toho by léčba bolesti spojená s mukozitidou měla být prováděna pomocí opioidů, jako je morfin. Lokální ústní vody s chlorhexidinem a 0,2 % morfinem mohou umožnit lepší kontrolu bolesti než systémová analgetická léčba (Triarico et al., 2022). Pečlivá péče o ústní dutinu je důležitá pro snížení výskytu a závažnosti ústních následků léčebného protokolu. Rodiče a dítě by měli být poučeni o důležitosti správné ústní hygieny po celou dobu onkologické léčby, bez ohledu na hematologický stav dítěte. Běžný měkký zubní kartáček nebo elektrický kartáček používaný alespoň dvakrát denně je nejúčinnějším prostředkem ke snížení rizika významného krvácení a infekce v gingivě. Leukemickým dětem, které vykazují špatnou ústní hygienu nebo periodontální onemocnění, jsou předepisovány výplachy chlorhexidinem. Je třeba se vyvarovat ústních vod obsahujících alkohol, protože mohou vysušit sliznici a zhoršit zánět sliznice. Těmto pacientům lze také doporučit hydrogenuhličitan sodný nebo fyziologický roztok ústní vody 3 až 4krát denně. Hydrogenuhličitan sodný (5 %) může zředit slizniční sekreci, zvlhčit ústní sliznici, zvýšit pH v ústech a inhibovat *Candida albicans* kolonizaci (Padmini&Bai, 2014). Pacient by měl sám volit teplotu a frekvenci výplachů nebo kloktání tak, aby mu byly příjemné, avšak

není doporučeno používat příliš teplou či horkou tekutinu. Standardní frekvence je 3x denně, avšak u některých přípravků může být frekvence individuálně upravena (zvýšena nebo naopak snížena), aby se minimalizovalo riziko nepohodlí a zhoršení stavu sliznic. Jako tekutiny lze použít běžnou vodu (ideálně balenou nebo převařenou pro pacienty s hematologickými onemocněními) nebo odvar z šalvěje nebo řepíku. Důležité je udržovat dostatečný příjem tekutin pro udržení vlhkosti úst (Vokurka, 2021). V praxi se pro prevenci a léčbu orální mukozitidy u dětí používá celá řada nefarmakologických a farmakologických látek. V současné době neexistuje žádný zlatý standard, protože chybí doporučení založená na důkazech. Výzkum by se tedy měl zaměřit na získání zlatého standardního léčebného protokolu pro péči o ústní dutinu u dětí. Multinational Association of Supportive Care in Cancer/International Society of Oral Oncology (MASCC/ ISOO) vypracovaly pokyny pro klinickou praxi pro léčbu mukozitidy. Jedná se o mezinárodní organizaci, která se zaměřuje na podporu pacientů s rakovinou a poskytování péče v oblasti orální onkologie. MASCC se soustředí na problematiku podpůrné péče, která zahrnuje prevenci a léčbu vedlejších účinků onkologické léčby, a ISOO je věnována orální onkologii, tedy aspektům rakoviny v oblasti úst a ústní dutiny. Spolupráce těchto dvou organizací umožňuje sjednotit úsilí a znalosti v oblasti péče o pacienty s rakovinou a orální onkologie. Léčba orální mukozitidy u dětí je rozdělena do následujících částí: kontrola bolesti, nutriční podpora, ústní dekontaminace, zmírnění sucha v ústech, léčba orálního krvácení a terapeutické a ošetrovatelské intervence pro orální mukozitidu. Bolest spojená s mukozitidou významně ovlivňuje příjem výživy, péči o dutinu ústní a kvalitu života dítěte. Použití fyziologických ústních vod, ledových třísek a ústních vod obsahujících anestetikum, jako je 2% viskózní lidokain, zmírňuje bolest. Nutriční příjem může být vážně ohrožen bolestí spojenou s těžkou orální mukozitidou a dochází ke změnám chuti v důsledku chemoterapie, která omezuje příjem potravy. U pacientů, u kterých se rozvinula závažná orální mukozitida, bylo také zjištěno, že mají třikrát vyšší pravděpodobnost rozvoje bakteriémie, což vede k prodloužení doby hospitalizace ve srovnání s pacienty bez mukozitidy. Ústní voda chlorhexidin je účinná antimikrobiální sloučenina a topické profylaktikum proti orální mukozitidě. Působí jako lokální anestetikum a protizánětlivé činidlo, které nemá žádnou antimikrobiální aktivitu. Cheng a Chang provedli randomizovanou dvoudobou zkříženou studii, která porovnávala účinnost ústních vod s 0,15 % benzydaminu a 0,2 % chlorhexidinu při zmírňování příznaků orální mukozitidy u dětí podstupujících chemoterapii. Z 34 hodnocených pacientů vykazovalo 26 % ve skupině s chlorhexidinem ve srovnání se 48 % ve skupině s benzydaminem mukozitidu II. stupně podle WHO. Výsledky odhalily významný rozdíl v bolesti v ústech a snížení obtíží při jídle/žvýkání a polykání ve prospěch chlorhexidinu

(Padmini&Bai, 2014). Studie týkající se ošetrovatelské intervence APHO využila přístup pretest-posttest s jednou skupinou. To znamená, že data byla sbírána před a po aplikaci ošetrovatelské intervence APHO na stejné skupině dětí s orální mukozitidou podstupujících chemoterapii. APHO znamená "Aplikaci orálního režimu, Praktikování orálního zdraví, Zdravotní výchovu pečovatелů a Pozorování". Tato metoda se zaměřuje na poskytování péče o ústní dutinu u dětí podstupujících chemoterapii a trpících orální mukozitidou spojenou s léčbou akutní lymfoblastické leukemie. Skládá se z několika aspektů: aplikace specifického režimu pro péči o ústní dutinu, provádění postupů na zachování a zlepšení orálního zdraví, poskytování edukace a informací pečovatелům těchto dětí a systematického sledování stavu ústní sliznice. Tato kombinace prvků má za cíl minimalizovat výskyt a závažnost orální mukozitidy během léčby rakoviny u dětí. Shromážděné informace zahrnovaly demografické údaje a byl využit standardizovaný nástroj WHO pro klasifikaci orální mukozitidy k hodnocení účinků intervence. Závěr studie naznačuje, že ošetrovatelská intervence APHO prokázala významnou účinnost v léčbě orální mukozitidy u dětí během chemoterapie. Snížení stupně této komplikace naznačuje potenciál přístupu v poskytování podpory a péče o zdraví dětí v podobných zranitelných situacích. Podpora pokračování této intervenční péče by mohla přispět k vylepšení prevence a léčbě této komplikace u dětí v léčbě nádorových onemocnění. Pro děti s OM a jejich rodiče/pečovatele je zásadní, aby měli znalosti o chemoterapií vyvolané orální mukozitidě, preventivních opatřeních a léčbě, aby dosáhli lepších výsledků. Sebe řídicí dovednosti a povědomí o OM mohou zlepšit zdraví ústní dutiny pomocí ošetrovatelské intervence APHO (Lohakare et al., 2023). Důležitá je také péče o rty, která zahrnuje aplikaci balzámů, krémů a tyčinek pro zvlhčení a ochranu, například mastí obsahujících dexpanthenol a vitamin E. Pro pacienty, kteří nejsou plně soběstační nebo mají omezenou soběstačnost, je klíčové, aby ošetřující personál poskytoval dohled nebo aktivní péči ve všech oblastech týkajících se jejich stravy, péče o chrup, sliznice dutiny ústní a rty. Je důležité kontrolovat a případně upravit léčbu, která může způsobovat suchost sliznic (například antidepressiva, opioidy, antihistaminika) a zajistit dostatečnou hydrataci (Vokurka, 2021).

Pokročilé terapeutické intervence pro léčbu orální mukozitidy u dětí zahrnují kryoterapii. Lokální podávání ledových třísek do ústní dutiny během podávání chemoterapie má za následek snížené dodávání chemoterapeutické látky do ústní sliznice. Tento účinek je způsoben vazokonstrikcí a sníženým průtokem krve. Studie provedené Aisou a Mahoodem uvedli, že kryoterapie snižuje závažnost orální mukozitidy u pacientů, kteří dostávají bolusové dávky chemoterapeutických látek. Nevýhodou kryoterapie je, že je užitečná pouze pro krátké

bolusové chemoterapeutické infuze a nehraje roli u radiací indukované orální mukozitidy. Nelze spoléhat na efekt při delších infuzích nebo při aplikaci cytostatik s dlouhým poločasem účinku. Doporučuje se zahájit aplikaci ledové vody, tříšť nebo ledových kostek do dutiny ústní 5 minut před zahájením infuze cytostatika, pokračovat během aplikace a následně ještě po dobu 15 minut po jejím ukončení. Možnost vyplivování či polykání ledové vody umožňuje dosáhnout efektu v oblasti hltanu. Důraz je kladen na to, že z dlouhodobého hlediska nemusí delší aplikace přinést větší prospěch a může naopak způsobit zhoršení pocitů chladu, bolestivost dásní, bolesti hlavy a nevolnosti (Vokurka, 2021). Dále glutamin, kdy se během období stresu, včetně rakoviny, zásoby glutaminu v těle snižují o více než 50 %, což přispívá k rozvoji orální mukozitidy. Uvádí se, že použití doplňkového glutaminu reguluje růst, funkci a regeneraci gastrointestinálních buněk. Studie provedená Skubitzem a Andersonem zjistila, že glutamin zkrátil dobu trvání mukozitidy na 4,5 dne ve srovnání s placebem. Glutamin zmírnil bolest spojenou s mukozitidou, konkrétně bolest, která změnila stravovací návyky. Glutamin nemá žádnou chuť a je suspendován v sacharózovém vehikulu, takže bude chutnat dětem (Padmini&Bai, 2014). Některé látky jsou spojeny s vedlejšími účinky a vyššími náklady. Proto přirozeně se vyskytující látky, jako je aloe vera (AV), kurkumin, med, olivový olej atd., jsou ve vývoji, aby zacílily terapii nákladově efektivnějším způsobem. Aby se snížil výskyt orální mukozitidy s méně vedlejšími účinky ve srovnání se syntetickými léky. Kromě toho jsou tyto prostředky snadno dostupné bez lékařského předpisu, proto umožňují jejich použití pacienty bez jakýchkoli vědeckých důkazů. Aloe vera je přírodní bylina s protizánětlivými, imunomodulačními, antibakteriálními a protinádorovými vlastnostmi a používá se v orální medicíně k léčbě různých ústních lézí, jako je právě orální mukozitida vyvolaná CT. Budoucnost vyžaduje další výzkum, který by otestoval účinnost AV složek, zejména antrochinonu přítomného v listech aloe. Dávkování AV gelu by mělo být správně řízeno. Předávkování AV by mohlo vést k těžkým průjmům a je třeba mít na paměti také lékové interakce, zejména s kortikosteroidy a thiazidovými diuretiky, která by mohly vést k nerovnováze elektrolytů. Aloe vera (AV) podporuje hojení ran prostřednictvím snížení vazokonstrikce a agregace krevních destiček v místě rány. Mansouri a kol. hodnotili účinek AV na CT indukovanou OM u pacientů s akutní lymfocytární leukémií a akutní myeloidní leukémií. V této randomizované, kontrolované klinické studii, bylo 64 pacientů rozděleno do intervenční skupiny a kontrolní skupiny. První skupina byla instruována, aby si vypláchla ústa 5 ml roztoku AV po dobu 2 minut třikrát denně po dobu 14 dnů. Kontrolní skupina opakovala postup s použitím ústních vod, které jsou typicky doporučovány hematologickými centry, včetně normálního fyziologického roztoku, nystatinu a chlorhexidinu. Hodnocení úst pacientů bylo

provedeno 1., 3., 5., 7. a 14. den. I když, co se intenzity stomatitidy a bolesti týče, nebyly první den zjištěny žádné významné rozdíly mezi oběma skupinami, v ostatních dnech byl v tomto ohledu pozorován významný rozdíl ve prospěch AV. V podobné studii bylo ve dvojité zaslepené randomizované klinické studii provedeno hodnocení účinku ústní vody AV na OM indukovanou CT na 120 pacientech, kteří byli rozděleni do tří skupin. Do 2 týdnů po CT sezení dostávala skupina 1 tablety s 10 mg atorvastatinu denně, plus ústní vodu s placebem, skupina 2 dostávala tablety s placebem a ústní vodu AV a skupina 3 dostávala tablety s placebem a ústní vodu s placebem. Analýza výsledků ukázala, že 50 % pacientů s placebem (skupina 3) prodělalo mukozitidu, zatímco tato hodnota klesla na 2,5 % ve skupině 2, bez významných rozdílů mezi skupinami 1 a 3. Podobně byla hodnocena účinnost použití AV pro prevenci CT indukované OM v randomizované kontrolované klinické studii u 26 dětí s akutní lymfoblastickou leukémií. V závislosti na léčené skupině byl 70% roztok AV nebo 5% roztok hydrogenuhličitanu sodného aplikován dvakrát denně do ústní tkáně houbovitými tyčinkami. Aplikace začala 3 dny před CT terapií. Aplikace roztoku AV se ukázala jako účinná v prevenci a snížení závažnosti OM. Dále kurkumin, extrakt z kurkumy, byl postupně studován pro své různé příznivé účinky, zejména protizánětlivé, antioxidační, antikarcinogenní, antimikrobiální vlastnosti. Tento produkt byl shledán jako slibný v léčení různých prozánětlivých onemocnění a jedním z nich je OM. Bylo zjištěno, že je užitečným prostředkem při zvrácení příznaků a symptomů OM. Dalším přírodním produktem, který je prospěšný při léčbě OM je med. Med je přírodní produkt produkovaný včelami a v tradiční medicíně se používá od starověku. Obrovská rozmanitost studií prokázala mnohonásobnost prospěšných aplikací medu na základě jeho antioxidačních, protizánětlivých, antibakteriálních, antivirových, antimykotických, protinádorových, antimutagenních a hojivých vlastností. Med má také imunomodulační účinky, protože ovlivňuje aktivaci makrofágů a proliferaci B-lymfocytů a T-lymfocytů. Příznivé účinky medu mohou být také způsobeny jeho zvlhčujícím účinkem, nízkým pH a viskozitou, které inhibují množení bakterií (Ferreira et al., 2022).

### **2.3 Limitace a význam dohledaných výsledků**

Cílem přehledové bakalářské práce bylo sumarizovat aktuální poznatky o vyživovacích návycích v období léčby leukemie u dětí a OM jako komplikaci při léčbě leukemie u dětí. Dohledané informace a poznatky mohou použít studenti pediatrického nebo všeobecného ošetrovatelství, dále již pracující sestry například na hemato-onkologickém oddělení. V současnosti neexistují přesné pokyny pro pediatrickou onkologii. Tudíž jsem v bakalářské práci uváděla spíše doporučení nutriční péče. Dobrý NS u dětí je velmi důležitý a hraje

obrovskou roli v období léčby leukemie, jelikož dětem pomáhá lépe zvládat podstupující léčbu. Přehled informací dohledaných o OM naznačuje, že přírodní léčebné metody by mohly být účinné jako doplněk k medicínským léčebným postupům. Právě jejich kombinace by mohla vést k dosažení co nejlepších výsledků. Pozitivní výsledky těchto výzkumů by mohly vést jako podnět pro další výzkum v oblasti přírodní léčby OM.

V bakalářské práci jsou využity převážně zahraniční zdroje. Limitací při psaní bakalářské práce byly výzkumy a studie, které se zaměřovali na dospělé osoby. Dalším limitem při hledání odborných článků bylo to, že vyživovací návyky byly často spojovány i s jiným typem rakoviny, než je leukemie. Tudíž by mohly být provedeny další výzkumy pouze u dětí léčených s leukemií, aby výsledky výzkumů mohli být validnější.

## ZÁVĚR

Bakalářská práce pojednává o aktuálních publikovaných poznatcích týkajících se vyživovacích návyků během léčby leukemie u dětí a s tím spojené komplikaci, konkrétně orální mukozitidě. Zjištění této práce vycházejí z analýzy relevantních dokumentů z elektronických databází Google Scholar, PubMed a EBSCO.

Prvním cílem bylo poskytnout stručnou sumarizaci současných poznatků o leukemii u dětí. Je to nejčastější nádorové onemocnění u dětí, nejvíce se jedná o akutní lymfoblastickou leukemii. Etiologie onemocnění není plně známa. Z této části vyplývá důležitost včasné diagnostiky a moderních léčebných postupů, přičemž se zdůrazňuje potřeba neustálého sledování a inovací v oblasti léčby tohoto onemocnění. V současnosti pediatrické léčebné protokoly umožňují míru vyléčení až 90 %, což se přisuzuje právě včasnému rozpoznání nemoci a s tím spojené léčebné postupy a podpůrná léčba. První dílčí cíl byl splněn.

Druhým cílem byl přehled o vyživovacích návycích v období léčby leukemie u dětí. V současné době nejsou k dispozici specifická výživová doporučení pro oblast pediatrické onkologie a není zavedena standardizovaná praxe v oblasti výživy. V praxi se nejčastěji využívá tzv. nízkobakteriální strava, která se nejvíce používá v období neutropenie. Snížený nutriční stav souvisí s rizikem oslabení imunitního systému a může přispět k toxicitě léků a ovlivnit jejich metabolismus a prodloužit proces hojení ran. Důležitou součástí výživy jsou nutriční screeniny, které včas podchytí riziko malnutrice. Do nutričního měření spadá například antropometrie, biochemie, klinická anamnéza a dieta. Výzkumy uvádějí, že by bylo prospěšné zavést do nutričního hodnocení i antropometrii paží. Druhý dílčí cíl byl splněn.

Posledním třetím cílem byla analýza komplikace, kterou představuje orální mukozitida u dětí léčených s leukemií. Tato komplikace ovlivňuje fyzické, ale i psychické zdraví pacientů. Při OM je značně ovlivněn a změněn perorální příjem, což souvisí s možnou malnutricí při léčbě leukemie. Při této komplikaci je ve většině případů nutné zavést enterální, či v horších případech parenterální výživu. V praxi jsou zkoumány přírodní produkty, které by mohli výskyt a komplikace OM zmírnit. Již existuje několik přírodních produktů, u kterých je prokázán pozitivní vliv při léčbě a zmírnění příznaků OM. Důležitou částí je zde i prevence, do které řadíme přítomnost vyvážené stravy, kdy pacienti musí vyloučit alkohol, kouření a kyselé, křupavé, kořeněné nebo slazené potraviny. Dále je důležité používat měkký zubní kartáček a v neposlední řadě péče o rty a jejich zvlhčování pomocí balzámů a krémů. Třetí dílčí cíl byl splněn.

Informace a studie, které jsem dohledala v této bakalářské práci mohou přiblížit především dětským sestřám a studentům zdravotnických škol problematiku týkající se vyživovacích návyků a OM u onkologicky nemocných dětí. Dále by tato bakalářská práce mohla sloužit jako podklad pro další výzkumné studie.



## REFERENČNÍ SEZNAM

- Arpaci, T., Semerci, R., & Yılmaz, P. (2023). Nursing care approaches to oral mucositis in pediatric oncology clinics: a cross-sectional study from Türkiye. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 31(10), 557. <https://doi.org/10.1007/s00520-023-08030-9>
- Barr, R. D., & Mosby, T. T. (2016). Nutritional status in children and adolescents with leukemia: An emphasis on clinical outcomes in low and middle income countries. *Hematology*, 21(4), 199-205. <https://doi.org/10.1080/10245332.2015.1101968>
- Bouma S. (2017). Diagnosing Pediatric Malnutrition. *Nutrition in clinical practice : official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 32(1), 52–67. <https://doi.org/10.1177/0884533616671861>
- Conneely, S.E. & Stevens A.M. (2021). Acute Myeloid Leukemia in Children: Emerging Paradigms in Genetics and New Approaches to Therapy. *Current oncology report*, 23(16), 1-13, <https://doi.org/10.1007/s11912-020-01009-3>
- Estiningtyas, D., Murti, B., & Joebagio, H. (2020). Phenomenology Study of Nutrition Support in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia during Chemotherapy. *Journal of maternal and child health*, 5(5), 537-548. <https://doi.-org/10.26911/thejmch.2020.05.05.08>
- Erdem, E., & Toruner, E. K. (2018). How Can We Use Symptom Clusters in Nursing Care of Children with Leukemia. *Asia-Pacific journal of oncology nursing*, 5(1), 51–56. [https://doi.org/10.4103/apjon.apjon\\_57\\_17](https://doi.org/10.4103/apjon.apjon_57_17)
- Ferreira, A. S., Macedo, C., Silva, A. M., Delerue-Matos, C., Costa, P., & Rodrigues, F. (2022). Natural Products for the Prevention and Treatment of Oral Mucositis—A Review. *International Journal of Molecular Science*, 23(8), 1-31. <https://doi.org/10.3390/ijms23084385>
- Gabriel, A. de F., Silveira, F. M., Curra, M., Schuch, L. F., Wagner, V. P., Martins, M. A. T., Siebert, M., Botton, M. R., Brunetto, A. T., Gregianin, L. J., & Martins, M. D. (2022). Risk factors associated with the development of oral mucositis in pediatric oncology patients: Systematic review and meta-analysis. *Oral diseases*, 28(4), 1068-1084. <https://doi.org/10.1111/odi.13863>

- Gaynor, E. P., & Sullivan, P. B. (2015). Nutritional status and nutritional management in children with cancer. *Archives of disease in childhood*, *100*(12), 1169–1172. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2014-306941>
- Gerasimidis, K., Macleod, I., Maclean, A., Buchanan, E., McGrogan, P., Swinbank, I., McAuley, M., Wright, C. M., & Flynn, D. M. (2011). Performance of the novel Paediatric Yorkhill Malnutrition Score (PYMS) in hospital practice. *Clinical Nutrition*, *30*(4), 430-435. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2011.01.015>
- Glatt, D., Hughes, C., McCarthy, O., O’Shea, F., Brougham, M., Wilson, D. C., & Iniesta, R. R. (2020). Nutritional screening and assessment of paediatric cancer patients: A quality improvement project (baseline results). *Clinical nutrition ESPEN*, *2020*(38), 242-252. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.04.003>
- Goddard, E., Cohen, J., Bramley, L., Wakefield, C. E., & Beck, E. J. (2019). Dietary intake and diet quality in children receiving treatment for cancer. *Nutrition Reviews*, *77*(5), 267-277. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy069>
- González, H. R., Mejía, S. A., Ortiz, J. O. C., Gutiérrez, A. P. O., López, J. E. B., & Quintana, J. E. F. (2021). Malnutrition in paediatric patients with leukaemia and lymphoma: a retrospective cohort study. *Ecancermedicalscience*, *15*(3), 1327-1340. <https://doi.org/10.3332/ecancer.2021.1327>
- Gomes, C. C., Silva, C. C. G. D., Nascimento, P. R. P. D., Lemos, T. M. A. M., Marcadenti, A., Markoski, M. M., & Fayh, A. P. T. (2020). Nutritional status and appetite-regulating hormones in early treatment of acute lymphoblastic leukemia among children and adolescents: a cohort study. *Sao Paulo medical journal*, *138*(2), 118–125. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2019.0307.r1.19112019>
- Higashiyama, Y., Kojima, C., Kubota, M., Nagai, A., Watanabe, K. -ichiro, Adachi, S., & Usami, I. (2014). Longitudinal nutritional assessment in acute lymphoblastic leukemia during treatment. *Pediatrics International*, *56*(4), 541-546. <https://doi.org/10.1111/ped.12326>
- Kadir, R. A. A., Hassan, J. G., & Aldorky, M. K. (2017). Nutritional Assessment of Children with Acute Lymphoblastic Leukemia. *IMedPub Journals*, *5*(1), 1-9. <https://doi.org/10.21767/2254-6081.1000128>
- Loeffen, E. A., Brinksma, A., Miedema, K. G., de Bock, G. H., & Tissing, W. J. (2015). Clinical implications of malnutrition in childhood cancer patients--infections and mortality. *Supportive*

*care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 23(1), 143–150. <https://doi.org/10.1007/s00520-014-2350-9>

Lohakare, T., Kumari, D., Wanjari, M. B., Maurya, A., Kurian, B., & Meshram, K. M. (2023). Effectiveness of Application of Oral Regimen, Practicing Oral Health, Health Education, Observation (APHO) Nursing Intervention in Preventing and Managing Oral Mucositis in Children Undergoing Chemotherapy: An Interventional Study in Central India. *Cureus*, 15(6), e40902. <https://doi.org/10.7759/cureus.40902>

Matteucci, S., Pasquale, G., Pastore, M., Morengi, E., Pipitone, V., Soekeland, F., Caccialanza, R., Mazzolen, B., & Mancin, S. (2023). Low-Bacterial Diet in Cancer Patients: A Systematic Review. *Nutrients*, 15(14), 2-12. <https://doi.org/10.3390/nu15143171>

McGrath, K. H., Evans, V., & Yap, J. (2020). Indications and Patterns of Use for Parenteral Nutrition in Pediatric Oncology. *Aspen*, 44(4), 632-638. <https://doi.org/10.1002/jpen.1685>

Murphy, A. J., White, M., Viani, K., & Mosby, T. T. (2016). Evaluation of the nutrition screening tool for childhood cancer (SCAN). *Clinical nutrition*, 35(1), 219-224. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2015.02.009>

Nagi, R., Patil, D. J., Rakesh, N., Jain, S., & Sahu, S. (2017). Natural agents in the management of oral mucositis in cancer patients-systematic review. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 8(3), 245-254. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2017.12.003>

Namayandeh, S. M., Khazaei, Z., Lari Najafi, M., Goodarzi, E., & Moslem, A. (2020). GLOBAL Leukemia in Children 0-14 Statistics 2018, Incidence and Mortality and Human Development Index (HDI): GLOBOCAN Sources and Methods. *Asian Pacific journal of cancer prevention : APJCP*, 21(5), 1487–1494. <https://doi.org/10.31557/APJCP.2020.21.5.1487>

Owens, J. L., Hanson, S. J., McArthur, J. A., & Mikhailov, T. A. (2014). The need for evidence based nutritional guidelines for pediatric acute lymphoblastic leukemia patients: acute and long-term following treatment. *Nutrients*, 5(11), 4333–4346. <https://doi.org/10.3390/nu5114333>

Padmini, C., & Bai, K. Y. (2014). Oral and Dental Considerations in Pediatric Leukemic Patient. *International Scholarly Research Notices*, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2014/895721>

- Polat, E. B., Bakir, B. O., & Ayçiçek, A. (2020). The Effect of Neutropenic Diet Adherence on Malnutrition and Duration of Hospital Stay in Children with Acute Lymphoblastic Leukemia. *University of Health Sciences, 11*(4), 631-640. <https://doi.org/10.31067/0.2020.315>
- Radhakrishnan, V., Lagudu, P. B. B., Gangopadhyay, D., Vijaykumar, V., Rajaraman, S., Perumal Kalaiyarasi, J., Ganesan, P., & Ganesan, T. S. (2022). Neutropenic versus regular diet for acute leukaemia induction chemotherapy: randomised controlled trial. *BMJ supportive & palliative care, 12*(4), 421–430. <https://doi.org/10.1136/spcare-2022-003833>
- Rogers, P. (2015). Importance of nutrition in pediatric oncology. *Indian Journal of Cancer, 52*(2), 176-178. <https://doi.org/10.4103/0019-509X.175830>
- Seth, R., & Singh A. (2015). Leukemias in children. *The Indian Journal of Pediatrics, 81*7-824. <https://doi.org/10.1007/s12098-015-1695-5>
- Shamim, W., Anwar, S., & Faizan, M. (2021). Nutritional Status of Children with Pediatric Acute Lymphoblastic Leukemia. *Journal of medical and health science, 15*(12), 3222-3224. <https://doi.org/10.53350/pjmhs2115123222>
- Short, N. J., Rytting, M. E., & Cortes, J. E. (2018). Acute myeloid leukaemia. *Lancet (London, England), 392*(10147), 593–606. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31041-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31041-9)
- Schoeman J. (2015). Nutritional assessment and intervention in a pediatric oncology unit. *Indian journal of cancer, 52*(2), 186–190. <https://doi.org/10.4103/0019-509X.175832>
- Trehan, A., Viani, K., daCruz, L. B., Sagastizado, S. Z., & Ladas, E. J. (2020). The importance of enteral nutrition to prevent or treat undernutrition in children undergoing treatment for cancer. *Pediatric blood and cancer, 15*(12), 1-8. <https://doi.org/10.1002/pbc.28378>
- Triarico, S., Agresti, P., Rinninella, E., Mele, M. C., Romano, A., Attinà, G., Maurizi, P., Mastrangelo, S., & Ruggiero, A. (2022). Oral Microbiota during Childhood and Its Role in Chemotherapy-Induced Oral Mucositis in Children with Cancer. *Pathogens, 11*(4), 448-459. <https://doi.org/10.3390/pathogens11040448>
- Tripodi, S. I., Bergami, E., Zecca, M., Panigari, A., Caissutti, V., Brovia, C., Cereda, E., & Caccialanza, R. (2022). The role of nutrition in children with cancer. *Tumori journal, 109*(1), 19-27. <https://doi.org/10.1177/03008916221084740>
- van Soest, A.P.M., Hermes, G.D.A., Berendsen, A.A.M., van de Rest, O., Zoetendal, E.G., Fuentes, S., Santoro, A., Franceschi, C., de Groot, L.C.P.G.M., & de Vos, W.M. (2020)

Associations between Pro- and Anti-Inflammatory Gastro-Intestinal Microbiota, Diet, and Cognitive Functioning. *Nutrients*, 12(11), 3471. <https://doi.org/10.3390/nu12113471>

Vassiliki, D., & Vassilakou, T. (2020). Nutritional Status of Pediatric Cancer Patients at Diagnosis and Correlations with Treatment, Clinical Outcome and the Long-Term Growth and Health of Survivors. *Children*, 7(11), 2-25. <https://doi.org/10.3390/children7110218>

Vokurka, S., Holečková, P., Navrátilová-Hrabánková, D., Jirsová, K., Liška, J., Novosadová, M., Jánská, V., Faber, E., Šípová, S., Cvek, J., Pochop, L., Kozáková, Š., Kouřilová, P., & Labudíková, M. (2021). Oral cavity complications in oncological and hemato-oncological patients. Postižení dutiny ústní onkologických a hematoonkologických pacientů. *Klinická onkologie : casopis Ceske a Slovenske onkologicke společnosti*, 34(2), 153–162. <https://doi.org/10.48095/ccko2021153>

## ZKRATKY

AV	Aloe Vera
ALL	Akutní lymfoblastická leukemie
AML	Akutní myeloidní leukemie
APHO	Aplikace orálního režimu, praktikování orálního zdraví, zdravotní výchovu pečovateli a pozorování
ASCO	American Society of Clinical Oncology
ASPEN	Americká společnost pro parenterální a enterální výživu
BMI	Body Mass Index
CT	Chemoterapie
CVC	Centrální žilní katétr
ESPEN	Evropská společnost pro klinickou výživu a metabolismus
FDA	Úřad pro kontrolu potravin a léčiv
HSCT	Transplantace hematopoetických kmenových buněk
LBD	Nízkobakteriální dieta
NGS	Nasogastrická sonda
MASCC/ ISOO	Multinational Association of Supportive Care in Cancer/International Society of Oral Oncology
MUAC	Mid-Upper Arm Cincumference
OM	Orální mukozitida
PEM	Protein-energetická malnutrice
PN	Parenterální výživa
REE	Klidový energetický výdej
RT	Radioterapie
SCAN	Nástroj pro nutriční screening rakoviny u dětí

SGNA	Subjective Global Nutritional Assessment
STAMP	Screening Tool for the Assessment of Malnutrition in Pediatrics
TSF	Tloušťka kožní řasy tricepsu
WHO	World Health Organisation