

# Prehranska obravnava pediatričnih bolnikov po presaditvi organa, kostnega mozga oz. krvotvornih matičnih celic

Strokovni članek /  
Professional article

## Nutritional management of paediatric patients after organ, bone marrow or haematopoietic stem cell transplantation

Manca Čot, Anija Orel, Tomaž Poredoš,  
Andreja Širca Čampa, Evgen Benedik

### Izvleček

Ukrepe, povezane s prehransko podporo pediatričnih bolnikov, ki so imeli presajen organ, kostni mozeg oz. krvotvorne matične celice, izvajamo zaradi preprečevanja okužb ob imunosupresivni terapiji ter za hitrejše okrevanje po posegu. Pri otrocih na imunosupresivni terapiji predstavljajo visoko tveganje za okužbo tudi nekatera živila. Tipični primeri živil z visokim tveganjem za okužbo so surova in toplotno neobdelana živila. Zaradi teh prehranskih omejitev je potrebno nameniti posebno pozornost vzdrževanju ustreznega prehranskega stanja. Pomembno je, da zagotovimo vsa potrebna hranila in energijo za rast in razvoj otroka, kar prispeva tudi k hitrejšemu okrevanju po presaditvi. Zato je ključnega pomena, da ustrezno izobražujemo zdravstveno osebje, kuhinjsko osebje in starše o ustrezni higieni, varnem ravnanju z živili z visokim tveganjem in ustrezni pripravi hrane na podlagi obstoječih smernic za mikrobiološko varnost živil.

**Ključne besede:** presaditev organa, presaitev kostnega mozga oz. krvotvornih matičnih celic, pediatrični bolniki, prehranska podpora, varna hrana, dieta z nizko vsebnostjo mikrobov, sterilna dieta, nevtropenična dieta.

### Abstract

Nutritional support measures for paediatric patients who have undergone organ, bone marrow, or hematopoietic stem cell transplantation need to be implemented to prevent infection during immunosuppressive therapy and to speed up recovery after the procedure. Children undergoing immunosuppressive therapy are at high risk of infection. Typical examples of foods with a high risk of infection are raw and uncooked foods. Special care should be taken to maintain an adequate nutritional status and provide all the nutrients and energy necessary for the child's growth and development, which will also improve recovery. It is essential to educate healthcare workers, kitchen staff and parents on proper hygiene, safe handling of high-risk foods and appropriate food preparation based on existing microbiological food safety guidelines.

**Key words:** organ, bone marrow or haematopoietic stem cell transplantation, paediatric patients, nutritional support, food safety, low microbial diet, sterile diet, neutropenic diet.

## Uvod

Ukrepe za prehransko podporo pediatričnih bolnikov, ki so imeli presajen organ, kostni mozeg oz. krvotvorne matične celice, izvajamo z namenom preprečevanja okužb s hrano ob imunosupresivni terapiji, ki preprečuje zavrnitev tujega organa (presadka) ter hitrejše okrevanje po posegu (1–3). Otrokom na imunosupresivni terapiji med drugim predstavljajo visoko tveganje za okužbo tudi določena živila, ki sicer spadajo v nabor pestre in uravnotežene prehrane. Zaradi prehranskih omejitev je potrebno nameniti posebno pozornost vzdrževanju ustreznega prehranskega stanja, da zagotovimo vsa potrebna hranila in energijo za rast in razvoj otroka. Zadosten vnos hranil ugodno vpliva tudi na hitrejše okrevanje po posegu (4). Ključnega pomena je tudi izobraževanje celotnega zdravstvenega osebja, strežnic in kuhinjskega osebja, ki prihajajo v stik s hrano, o ukrepih za preprečevanje bolnišničnih okužb (5). Zahteve za delo v kuhinji, kjer se pripravlja hrano, so še posebej stroge in jih opredeljujeta sistem za analizo kritičnih kontrolnih točk HACCP ter dobra higienska praksa (6). O ustrezni higieni in o varnem ravnanju z živili ter ustrezni pripravi hrane je potrebno izobraziti tudi starše in njihove otroke. Uprava za varno hrano Republike Slovenije je izdala Smernice za mikrobiološko varnost živil, ki so namenjene splošni javnosti (7). Poleg prehranskih korist, ima prehrana za bolnike tudi psihološke in čustvene koristi. Omogoča jim večjo samostojnost in nadzor nad izbiro hrane, kar lahko pozitivno vpliva na njihovo splošno zadovoljstvo in dobro počutje med procesom zdravljenja. Z možnostjo izbire hrane lahko bolniki najdejo užitek pri prehranjevanju, kar izboljša njihovega apetit in s tem poveča vnosa hranil (8). Med bivanjem v bolnišnici poskušamo slediti bolnikovim željam. Da bi bilo otrokovo zdravljenje bolj učinkovito in z manj stranskih učinkov, moramo paziti na ustrezno prehranjenost. Zagotovimo jo lahko z ustrezno prehransko podporo, ki jo izvaja klinični dietetik (9, 10).

## Prehrana po presaditvi čvrstega organa (jeter, ledvic, srca ali pljuč)

Prehranske ukrepe za bolnike, ki so imeli opravljeno presaditev čvrstega organa, lahko v grobem delimo na dva tipa; a) ukrepe, ki so vezani na prehransko podporo in s tem tudi hitrejše obnove tkiv po posegu, ter b) na ukrepe, katerih namen je zmanjšati pojavnost okužb ob imunosupresivni terapiji, ki preprečuje zavrnitev presadka. Poleg zavrnitve presadka so lahko stranski učinki terapije tudi hipertenzija, hipertrigliceridemija in porast telesne mase, čemur se po presaditvi organov želimo izogniti tudi z ustreznimi prehranskimi ukrepi (1–3, 11).

Prehranske omejitve za preprečevanje okužb z mikroorganizmi\* so odvisne predvsem od jakosti imunosupresivne terapije. V tem obdobju se svetujejo strožji higienski ukrepi pri pripravi hrane. Lahko bolniku zdravnika svetuje celo izključno uživanje prekuhane hrane (1, 3, 11, 12). Sčasoma, ko se jakost terapije za zmanjševanje imunskega odziva znižuje, bolnik lahko prične uživati širši izbor hrane, ki vključuje dobro očiščeno in oprano sveže sadje in zelenjavo ter sire in mlečne izdelke iz pastiriziranega mleka. Še vedno se odsvetuje uživanje toplotno nezadostno obdelanega mesa in rib, jajc in surovega mleka ter izdelkov iz njih ter surovih oreškov in semen. Izogibati se je potrebno živilom, ki so odprta dlje časa. Pri uživanju omak, namazov in majoneze se svetuje uporaba manjših pakiranj zgolj za enkratno uporabo (11).

Ukrepi za prehransko podporo se izvajajo z namenom preprečevati zaplete po posegu in zagotoviti hitrejše okrevanje. Kljub temu, da po presaditvi organa (npr. ledvice) bolnik običajno

v prehrani ne potrebuje več strogih omejitev (kot sta npr. kalij in fosfor pri bolnikih s kronično ledvično odpovedjo), se pri vnosu prej omejevanih hranil svetuje zmernost. Predvsem v zgodnji fazi okrevanja se zaradi možnih elektrolitskih motenj in večjega tveganja za pomanjkanje mikrohranil, svetuje redno laboratorijsko spremljanje krvnih parametrov (1, 11, 12).

Pomembno je, da bolnik vzdržuje primerno telesno maso in poskrbi za zadosten vnos kakovostnih beljakovin, da regeneracija tkiva poteka nemoteno (1–3, 11, 13). Priporoča se izbira pustih in nepredelanih virov beljakovin (kot so npr. pusto meso, ribe, jajca in manj mastni mlečni izdelki ter stročnice). Bolnik mora skrbeti za ustrezen vnos tekočin (najprimernejša izbira je voda) in omejiti vnos soli (pri bolnikih po presaditvi ledvic in srca je lahko omejitev vnosa soli sicer strožja, včasih pa je omejen tudi vnos tekočin). Odsvetuje se tudi velik vnos sladkorja in maščob, še posebej nasičenih maščob in holesterola (1, 11). Zaradi možnosti medsebojnega učinkovanja z zdravili pa se lahko svetuje tudi izogibanje uživanja grenivke, granatnega jabolka, večjih količin grozdja, cvetače in brokolija, različnih zelišč, pravega čaja in kave ter alkohola (14, 15).

Pri pediatričnih prejemnikih organov je pogost pojav tudi osteoporoza, do katere običajno pride zaradi kombinacije slabšega prehranskega stanja in znižane absorpcije kalcija (npr. pred presaditvijo ledvic ali srca) ter po presaditvi zaradi terapije z imunosupresivi in kortikosteroidi. Za ohranjanje oz. za doseganje primerne kostne gostote, je v prehrano priporočljivo dodati kalcij in vitamin D po nasvetu kliničnega dietetika in predpisu zdravnika (1, 2, 11).

Nekateri otroci se zaradi težav z vnosom hrane že pred presaditvijo vsaj delno hranijo po enteralni poti, neposredno po presaditvi pa številni začasno potrebujejo enteralno ali celo parenteralno prehransko podporo. Pogosto je po presaditvi organov potrebna oral-

\* Mikroorganizmi so prisotni povsod v okolju, in sicer v zraku, vodi in tleh. Tudi živali in rastline, ki so vir naše hrane, nosijo na svoji površini številne mikroorganizme. Pri tem ljudje nismo nikakršne izjeme, saj so koža, predvsem ustna votlina, grlo in črevesje, mesta, kjer se nahaja ogromno število mikroorganizmov. Najpogostejši mikroorganizmi, ki povzročajo kvarjenje hrane, so bakterije, plesni in kvasovke.

| Izogibati se naslednjim živilom                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Možne zamenjave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Nepasterizirano mleko in vsi nepasterizirani mlečni izdelki, npr. domače neprekuhan mleko, ki se prodaja na lokalnih kmetijah v mlekomatih.</li><li>• Domača smetana, domače surovo maslo, sveži solatni preliv.</li><li>• Doma pripravljeni mlečni napitki iz domačega neprekuhanega mleka.</li><li>• Domači sladoledi.</li></ul>                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Pasterizirano ali sterilizirano mleko, prekuhan mleko, čokoladno mleko, rastlinski napitek.</li><li>• Surovo maslo (industrijsko pakirano), margarina, predpakirani kisl ali sladka smetana in solatni preliv.</li><li>• Mlečni napitki ali doma pripravljeni mlečni napitki iz kupljenega sladoleda in pasteriziranega ali steriliziranega mleka.</li><li>• Pasterizirani sladoledni preliv.</li><li>• Kupljeni sladoledi, sorbeti, sadni sladoledi, lučke.</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Siri iz nepasteriziranega in surovega mleka, npr. parmezan in domači siri.</li><li>• Mehki siri iz nepasteriziranega mleka, npr. brie, camembert.</li><li>• Siri, zorjeni s plesnijo, npr. gorgonzola, modri sir, stilton, roquefort.</li><li>• Siri z dodanimi zelišči/začimbami/orehi/zelenjavo.</li><li>• Nepasterizirana domača skuta.</li></ul>                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Siri iz pasteriziranega mleka, pakirani v lističih, npr. edamec, gauda, čedar, emmentalec, in siri v kosu.</li><li>• Mehki pasteriziran zrnati sir, rikota, mocarella, feta, kozji sir.</li><li>• Predpakirani topljeni sir, sirni namazi.</li><li>• Pasterizirana skuta.</li></ul>                                                                                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Nepopolno pečeno meso (sredica rožnata ali rdeča, rdeča barva ob kosti pri perutnini) ali surovo meso (biftek, tatarski biftek).</li><li>• Prekajeno meso, npr. salama, klobase, pršut.</li><li>• Narezki iz delikatese.</li><li>• Ohlajeno, a predhodno termično obdelano meso ali perutnina.</li><li>• Surov (dimljeni) losos.</li><li>• Suši, sašimi, školjke, ostrige, drugi morski sadeži.</li><li>• Hitro prepražena hrana, npr. kitajska ali tajska kuhinja.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Toplotno dobro obdelano meso: govedina, jagnjetina, svinjina in mesni izdelki iz svinjine, perutnine, divjačine, ribe, hrenovke, klobase, slanina.</li><li>• Predpakirane kuhane mesnine (šunka).</li><li>• Meso v konzervi, paštete.</li><li>• Kuhane jedi, ki vsebujejo (dimljeni) losos.</li><li>• Dobro kuhane školjke.</li></ul>                                                                                                                                  |

na terapija kot rehabilitacija za hranjenje skozi usta, saj se otroci z enteralno prehransko podporo lahko odvadijo hranjenja preko ust. Ti otroci pogosto zaostajajo v rasti, kar je treba obravnavati s prehransko podporo po presaditvi organa. Pogosto (kar v 21 %) so otroci pred presaditvijo tudi slabše prehranjeni ali podhranjeni, po presaditvi pa zaradi učinka glukokortikoidov približno 20 % teh otrok postane čezmerno hranjenih ali prično izraziteje pridobivati na maščobni telesni masi. Učinek porasta telesne mase je značilen predvsem prvi 2 leti po posegu. Zato je ključnega pomena, da take otroke redno spremlja klinični dieteti (1, 16, 17).

**Prehrana po presaditvi  
kostnega mozga oz.  
krvotvornih matičnih celic**

Otroci po presaditvi kostnega mozga oz. krvotvornih matičnih celic (PKMC) imajo obdobja hude imunosupresije in nevtropenije. Ker se zaradi visokih

odmerkov kemoterapije in/ali radioterapije med presaditvijo uniči otrokov lastni kostni mozeg, to pomeni, da se njegova sposobnost za boj proti okužbam zmanjša. Prav tako lahko uporaba določenih zdravil zavira delovanje imunskega sistema. Oportunistične okužbe so pomemben vzrok za obolevnost in umrljivost pri imunsko oslabljenih bolnikih, zato je v času zdravljenja potrebna posebna previdnost. Posebno pozornost namenjamo tudi hrani, saj lahko z ustreznimi preventivnimi ukrepi zmanjšamo vnos mikroorganizmov s hrano, ki so v njej lahko naravno prisotni (sadje, zelenjava, semena), ali pa so celo nujno potrebni za proizvodnjo določenih živil (jogurt, skuta, sir in druga fermentirana živila). Na drugi strani pa imamo tudi mikroorganizme, ki povzročajo kvarjenje živila, kot sta gnitje in plesenje. Zato velja, da se neustrezno živilo vedno v celoti zavrže, ne samo nezdravi deli. Obstajajo tudi patogeni mikroorganizmi, ki se lahko naravno nahajajo v različnih živilih, kot je surovo mleko (tudi mleko iz mlekomata), surova jajca, surovo

meso in ribe. Zato predstavljajo visoko tveganje za zastrupitev tudi pri imunsko neoslabljenih osebah. Vsa ta živila se tako odsvetujejo za uživanje oz. se morajo pred uživanjem dobro toplotno obdelati (18).

Dokazi o učinkovitosti »nevtropenične diete« oz. »sterilne diete« ali »diete brez mikrobov« z raziskavani so v bistvu zelo omejeni. Od začetka prve presaditve v 70. letih 20. stoletja je zato prišlo do miselnega premika, in sicer od zelo strogih k manj strogim dietam. Novejše raziskave zagovarjajo uporabo smer-nic za »varno hrano z nizko vsebnostjo mikrobov oz. bakterij in varno rokovanje s hrano«, pri kateri je načrtno ome-jena možnost vnosa mikroorganizmov med PKMC in še en mesec po tem pose-gu (4, 19–22). Potreba po zmanjšanju uživanja živil z visokim tveganjem za okužbe se pretehtano uskladi s potre-bo po vzdrževanju prehranskega stan-ja v tej ranljivi skupini. Pri tem se je treba izogibati nepotrebnih prehran-skih omejitev, ki bi lahko negativno vplivale na hranilni in energijski vnos. Nenazadnje prehrana vzdržuje tudi

| Izogibati se naslednjim živilom                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Možne zamenjave                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Surova jajca in izdelki iz njih, ki niso ustrezno toplotno obdelana/i (jajca na oko, mehko kuhana jajca, tiramisu, domača majoneza, cheesecake, jajčni napitki).</li><li>Vsak preliv, ki vsebuje surova jajca, npr. domači in/ restavracijski preliv za solate.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Pečena in trdo kuhana jajca in ostali toplotno obdelani izdelki iz jajc (npr. jajčna omleta).</li><li>Pasterizirani jajčni izdelki, jajca v prahu.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"><li>ogurti z dodanimi živimi (probiotičnimi) kulturami (Lactobacillus acidophilus La-5® in Bifidobacterium animalis BB-12®); LCA, EGO.</li><li>Mlečni napitki (Actimel).</li><li>Kefir.</li></ul>                                                                             | <ul style="list-style-type: none"><li>Vsi jogurti, ki vsebujejo žive jogurtove kulture (Lactobacillus Bulgaricus in Streptococcus thermophilus), navadni jogurt MU, tekoči jogurt, Skyr, jogurt brez laktoze, sadni jogurt, sadni jogurt z musliji).</li><li>Rastlinski nadomestek jogurta.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Neoprano ali neočiščeno sveže sadje ali zelenjava.</li><li>Poškodovano ali nagnito sadje ali zelenjava.</li><li>Toplotno neustrezno obdelano sadje in zelenjava.</li><li>Surova, kaljena semena.</li><li>Grenivka.</li></ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>Dobro oprano in očiščeno sveže sadje in zelenjava (vključno s predpakiranim opranim sadjem/zelenjavo).</li><li>Oprano in očiščeno zamrznjeno sadje/zelenjava, ki ju nato odmrznemo in/ali toplotno obdelamo.</li><li>Vloženo sadje/zelenjava, zelenjavna pašteta.</li><li>Vse toplotno obdelano sadje in zelenjava.</li><li>Kuhane stročnice (fižol, čičerika, ipd.).</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Črni poper, zelišča in začimbe, kupljene kot nezapakirane v trgovinah z delikatesnimi izdelki ali na kmetij, tržnici.</li><li>Živila v paketih za ponovno polnjenje ali v večjih paketih.</li></ul>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>Črni poper, zelišča in začimbe v zaprtih kozarcih.</li><li>Vsi zaprti paketi (npr. žitarice za zajtrk, suhi oreščki, suho sadje, piškoti).</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Voda iz vodovoda, ki ni javni ,oz. kjer ne nadzorujejo redno vsebnosti mikroorganizmov v vodi.</li><li>Voda v balonih.</li></ul>                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"><li>Ustekleničena voda ali voda iz javnega vodovoda.</li><li>Sveža voda iz pipe (mikrobiološko redno preverjeno), gazirana voda.</li><li>Led, prišravljen iz vode iz pipe ali iz ustekleničene vode.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Vse drugo, kar ni prekuhano (postana limonada, domač ledeni čaj, neprevreti čaji, šabesa, kombuča).</li><li>Nepasterizirani domači sokovi.</li></ul>                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>Instantna ali navadna kofeinska ali brezkofeinska kava ali kuhani čaj.</li><li>Gazirane pijače iz pločevink, zaprtih plastenk ali steklenic.</li><li>Zeliščni čaji in sadni čaji, pripravljeni z vrelo vodo.</li><li>Sveže stisnjeni naravni sokovi iz dobro opranega in očiščenega sadja/ zelenjave.</li><li>Vse druge pijače iz pločevink, tetrapakov, plastenk, steklenic (nektarji, pasterizirani ali sterilizirani sadni/zelenjavni sokovi, konzervirani zelenjavni sokovi, vode z okusom ipd.), pripravki pijač v prahu, ki se jih zmeša z vodo ali toplotno obdelanim mlekom (kakav), športno-energijski napitki ipd.</li></ul> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Naravni med (ni termično obdelan), sirupi na bazi medu.</li></ul>                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>Pasteriziran ali toplotno obdelan med, sirup na osnovi medu (uporabite posamezne vrečke ali porcije medu oz. sirupa).</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Dodatki in vitamini (razen, če jih ni predpisal zdravnik ali svetoval klinični dietetik).</li></ul>                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"><li>Enteralna prehrana (dodatki v prahu, komercialni visokoenergijski/ visokobeljakovinski enteralni pripravki, enteralni pudingi, prigrizki, ki jih dovoli zdravnik ali klinični dietetik in se uporabljajo po navodilih proizvajalca.</li><li>Prehranska dopolnila, tudi tista v tekoči obliki ali v obliki prahu, ki ga zmešamo s pasteriziranim mlekom ali s prekuhano vodo.</li><li>Dodajanje vitamina D glede na serumske vrednosti.</li></ul>                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Mlečna formula, ki se ne pripravi po navodilih proizvajalca.</li></ul>                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>Dojenje.</li><li>Izčrpano oz. izbrizgano materino mleko, ki se hrani in uporablja po navodilih (27).</li><li>Mlečna formula, ki se za vsak obrok sproti pripravi svežo po navodilih proizvajalca odtisnjenih na embalaži.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

TABELA 1. VARNA HRANA Z NIZKO VSEBNOSTJO MIKROBOV OZ. BAKTERIJ IN VARNO ROKOVANJE S HRANO (TABELA JE DEL INTERNEGA GRADIVA, SPREJETEGA LETA 2024 KOT NAVODILO ZA HOSPITALIZIRANE BOLNIKE PO PRESADITVI KOSTNEGA MOZGA OZ. KRVOTVORNIH MATIČNIH CELIC NA KLINIČNEM ODDELKU ZA OTROŠKO IN MLA-DOSTNIŠKO HEMATOLOGIJO IN ONKOLOGIJO IN JE PRIREJENA PO 21, 22).

TABLE 1. SAFE FOOD WITH LOW MICROBIAL CONTENT OR BACTERIA AND SAFE HANDLING OF FOOD (THE TABLE IS PART OF THE INTERNAL MATERIAL ADOPTED IN 2024 AS AN INSTRUCTION FOR HOSPITALIZED PATIENTS AFTER BONE MARROW OR HEMATOPOIETIC STEM CELL TRANSPLANTATION AT THE CLINICAL DEPARTMENT FOR CHILD AND ADOLESCENT HEMATOLOGY AND ONCOLOGY AND IS ADAPTED FROM 21, 22).

homeostazo črevesnega mikrobioma,\*\* ki pomembno zmanjšuje pojavnost bolezni presadka proti gostitelju (*angl.* graft-versus-host disease, GVHD), bakterijam in sepsi, izboljšuje splošno preživetje ter pozitivno vpliva na kakovost življenja po presaditvi (23, 24).

V izogib okužbam s hrano se pri hospitaliziranih bolnikih po PKMC predlaga uživanje varne hrane z nizko vsebnostjo mikroorganizmov, s katero se varno rokuje (Tabela 1).\*\*\* Izogibamo se uporabi surove ali premalo kuhane hrane, ponovno segrete hrane in hrane, za katero je znano, da vsebuje večje število mikroorganizmov. Sem spadajo sveži in plesnivi siri, nepasterizirani mlečni izdelki, surovo meso (npr. biftek), jajca, morski sadeži, ribe (suši in sašimi) in hrana, ki se pripravlja v samopostrežnih trgovinah ali na delikatesnih stojnicah in ni predpakirana. Dopusča se uživanje svežega surovega sadja in zelenjave, potem ko sta ustrezno oprana in očiščena (4, 21, 25, 26). Pazljivi moramo biti na deklaracijo izdelkov. Izdelkov v poškodovani embalaži ne kupujemo. Živila naj bodo čim bolj porazdeljena v posamezne pakete za enkratno uporabo. Ločeno moramo hraniti surovo meso in izdelke, pripravljene za uživanje brez kuhanja. Temperatura v hladilniku mora biti dosledno med 0 in 4 °C. Temperatura v zamrzovalniku naj bo nižja od -18 °C ali manj. Vedno se prepričajte, da je hrana, ko jo vzamete iz zamrzovalnika, dejansko zamrznjena. Ne dovolite, da se živila odmrznejo, razen, če jih boste uporabili takoj. Izogibajte se stiku med pripravljenimi/kuhanimi in surovimi živili ali še neoprano zelenjavo. Nikoli ponovno ne zamrzujte odmrznjenih živil. Poleg tega je potrebno upoštevati ustrezne higienske postopke pri rokovanju z živili, vključno z zagotavljanjem ustreznosti

osebne higiene (temeljito umite roke brez nakita in z ustrezno prirezanimi očiščenimi nohti, pokriti lasje in brada, uporaba zaščitnih oblačil za pripravo in postrežbo hrane itd.), poskrbeti za čistost površin (brez uporabe lesenih desk za rezanje in lesenih kuhinjskih pripomočkov (npr. kuhalnic), uporaba ločenih kuhinjskih pripomočkov (posod) za surovo hrano in kuhano/pripravljeno hrano, primerno za uživanje). Uporabljeni toplotni postopki obdelave živil morajo zagotoviti temperaturo jedra končnega izdelka vsaj 75 °C. Zagotoviti je potrebno najmanjši možni časovni presledek med pripravljanjem in zaužitjem živila. Riž naj se uživa sveže kuhan, ker se kasnejše pogrevanje odsvetuje. Tovrstni pristop se izvaja sicer v bolnišničnih kuhinjah, v domačih kuhinjah pa so potrebne določene prilagoditve tem načelom (4, 8, 18, 19, 21, 22, 25, 26).

Ko se bolnik po PKMC vrne domov, se koncentracijo nevtrofilcev v krvi sicer zviša, vendar še vedno obstaja tveganje za oportunistične okužbe. Glede na koncentracijo nevtrofilcev v krvi zdravnik in klinični dietetik ter medicinska sestra lahko staršem ali skrbnikom svetujejo, kako varni pripravljati hrano v domačem okolju (21).

Pri otrocih, pri katerih se izvaja PKMC, zlasti alogena presaditev, obstaja visoko tveganje za podhranjenost (28). Podhranjenost je povezana s slabšim kliničnim izidom, manjšim preživetjem, večjim tveganjem za infekcijske in imunološke zaplete, zapoznelim priraščanjem nevtrofilcev in podaljšanim bivanjem v bolnišnici (29). Večina bolnikov je ob sprejemu na PKMC dobro prehranjenih ali celo čezmerno hranjenih, vendar se prehransko stanje med zdravljenjem hitro poslabša (30). Izguba telesne mase je posledica zapletenega prepletanja toksičnih, vnetnih in imunoloških mehanizmov, ki povzročijo energijski in hranilni primanjkljaj, ki ga v prvi vrsti poskusimo reševati z uporabo enteralne prehrane. Uporaba enteralne prehrane ima številne prednosti za bolnika; ugodno

vpliva na prehransko stanje, okužbe so redke, ugodno učinkuje na priraščanje nevtrofilcev, ugodno vpliva tudi na prebavila in mikrobiom, poleg tega pa tudi zmanjšuje tveganje za nastanek hude oblike GVHD (31, 32). Med alogeno presaditvijo pogosto pride do odpovedi prebavil. Gre za stanje, pri katerem je uporaba enteralne prehrane kontraindicirana. V teh primerih se uporablja parenteralna prehrana, ki pa ima svoje omejitve: povečuje tveganje za okužbe in povečuje tveganje za pojav hiperglikemije (31).

Spremljanje prehranskega stanja bolnika mora vključevati redne prehranske preglede in beleženje antropometričnih meritev, apetita in funkcionalnega stanja na podlagi prehranske anamneze bolnikov. Priporoča se lahko uravnotežena mediteranska prehrana in redna telesna vadba za ponovno pridobitev mišične mase. Povečanje telesne mase je treba obravnavati zgodaj, da se ne razvije popolni presnovni sindrom zaradi visokega izhodiščnega srčnožilnega tveganja pri bolnikih s PKMC. Dolgotrajno podhranjenost, zlasti pri kroničnem GVHD, mora obravnavati multidisciplinarni tim.

## Zaključek

Pregled literature poudarja pozitivne učinke raznovrstnejše varne prehrane v primerjavi s strogo »sterilno dieto« oziroma z »nevtropenično dieto« za bolnike po presaditvi organa, kostnega mozga oz. krvotvornih matičnih celic. Poudarja potrebo po prehranski podpori, ki temelji na kakovosti in varnosti živil, ter po posebnem izobraževanju za uveljavljanje varnih praks ravnanja s hrano (7). S temi ukrepi lahko zmanjšamo prehranske omejitve in izboljšamo prehransko podporo ranljive populacije z velikim tveganjem za podhranjenost. S tem se izboljša izid zdravljenja ter splošno zadovoljstvo in kakovost življenja staršev in otrok (8).

\*\* Črevesni mikrobiom je kompleksna in dinamična skupnost mikroorganizmov, vključno z bakterijami, virusi, glivami in protozoji, ki naseljujejo človeško črevo.

\*\*\* Tabela je del internega gradiva, sprejetega leta 2024 kot navodilo za hospitalizirane bolnike po presaditvi kostnega mozga oz. krvotvornih matičnih celic na Kliničnem oddelku za otroško in mladostniško hematologijo in onkologijo Pediatrične klinike UKC Ljubljana (prirejeno po 21, 22).

## Literatura

1. Asfaw M, Mingle J, Hendricks J, Pharis M, Nucci AM. Nutrition Management After Pediatric Solid Organ Transplantation. *Nutr Clin Pract*. 2014; 29(2): 192–200.
2. Hahn M, Wood A, Hasse JM. Nutrition support management of organ transplant recipients in the acute posttransplant phase. *Nutr Clin Pract* 2024; 39(1):45–58.
3. Hasse JM. Nutrition Assessment and Support of Organ Transplant Recipients. *J Parenter Enter Nutr* 2001; 25(3): 120–31.
4. Taggart C, Neumann N, Alonso PB, Lane A, Pate A, Stegman A, et al. Comparing a Neutropenic Diet to a Food Safety-Based Diet in Pediatric Patients Undergoing Hematopoietic Stem Cell Transplantation 2019; 25(7): 1382–6.
5. Smolinger M et al. Strokovna priporočila za izvajanje programa preprečevanja in obvladovanja okužb povezanih z zdravstvom v socialnovarstvenih zavodih delovna skupina nakobo in svz pod okriljem ministrstva za zdravje RS. Ljubljana: Ministrstvo za zdravje, 2021.
6. NIJZ. Higienska stališča za higieno živil za zaposlene namenjena delavcem v živilski dejavnosti 2. stopnja. 2015. Dosegljivo na: <http://www.fsai.ie/>
7. NLZOH, Center za mikrobiološke analize živil, vod in drugih vzorcev okolja: Rupel T, Lušicky M, Pavlica T, Planina P, Vidrih J, Retelj M, et al. Smernice za mikrobiološko varnost živil, ki so namenjena končnemu potrošniku. 2019.
8. Matteucci S, De Pasquale G, Pastore M, Morengi E, Pipitone V, Soekeland F, et al. Low-Bacterial Diet in Cancer Patients: A Systematic Review. *Nutrients*. 2023; 15(14).
9. Zmagovalci : izkušnje in nasveti v pomoč staršem otrok z rakom :: COBISS+. Celje: Celjska Mohorjeva družba : Društvo Mohorjeva družba : Jonatan Prijatelj - društvo staršev otrok z rakom, 2017.
10. Širca Čampa A, Fidler Mis N, Čot M, Orel A, Lipovec N, Poredoš T, et al. Prehranska obravnava kronično bolnega otroka. *Slov Pediatr Rev pediatrov Slov Spec šolske ter Visok Med Slov* 2023; 30(3): 110–23.
11. Nutrition and Diagnosis-Related Care. Dosegljivo na: [https://www.researchgate.net/publication/269932289\\_Nutrition\\_and\\_Diagnosis-Related\\_Care](https://www.researchgate.net/publication/269932289_Nutrition_and_Diagnosis-Related_Care)
12. Veroux M, Corona D, Sinagra N, Tallarita T, Ekser B, Giaquinta A, Zerbo D, Veroux P. Nutrition in kidney transplantation. *Int J Artif Organs* 2013; 36(10): 677–86.
13. Plank LD, Russell K. Nutrition in liver transplantation: too little or too much? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2015; 18(5): 501–7.
14. Moore LW. Food, Food Components, and Botanicals Affecting Drug Metabolism in Transplantation. *J Ren Nutr*. 2013; 23(3): e71–3.
15. Rodríguez-Fragoso L, Martínez-Arismendi JL, Orozco-Bustos D, Reyes-Esparza J, Torres E, Burchiel SW. Potential Risks Resulting from Fruit/Vegetable–Drug Interactions: Effects on Drug-Metabolizing Enzymes and Drug Transporters. *J Food Sci*. 2011; 76(4): R112–24.
16. Peterson RE, Perens GS, Alejos JC, Wetzel GT, Chang RKR. Growth and weight gain of prepubertal children after cardiac transplantation. *Pediatr Transplant*. 2008; 12(4): 436–41.
17. Bannister L, Manlhiot C, Pollock-Barziv S, Stone T, McCrindle BW, Dipchand AI. Anthropometric growth and utilization of enteral feeding support in pediatric heart transplant recipients. *Pediatr Transplant* 2010; 14(7): 879–86.
18. Watling R. Provision of Nutrition in a Hospital Setting. In: Shaw V. *Clinical Paediatric Dietetics*, 5th Edition. Clinical Paediatric Dietetics, 5th Edition. 2020: 30–32.
19. Muscaritoli M, Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, et al. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in cancer. *Clin Nutr*. 2021; 40(5):2898–913.
20. Arends J, Bachmann P, Baracos V, Barthelemy N, Bertz H, Bozzetti F, et al. ESPEN guidelines on nutrition in cancer patients. *Clin Nutr*. 2017; 36(1): 11–48.
21. University Hospitals of Leicester. Policy for the Dietary Management of Patients with Neutropenia Policy for the Dietary Management of Patients with Neutropenia Introduction and Overview 3. 2023.
22. Carreras E, Dufour C, Mohty M, Kröger N. The EBMT Handbook: Hematopoietic Stem Cell Transplantation and Cellular Therapies. 2019; 1–702.
23. Freifeld AG, Bow EJ, Sepkowitz KA, Boeckh MJ, Ito JI, Mullen CA, et al. Clinical Practice Guideline for the Use of Antimicrobial Agents in Neutropenic Patients with Cancer: 2010 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2011; 52(4):e56–93.
24. Foster M. Reevaluating the Neutropenic Diet: Time to Change. Number 2 / April 2014. 2014; 18(2): 239–41.
25. Toenges R, Greinix H, Lawitschka A, Halter J, Baumgartner A, Simon A, et al. Current practice in nutrition after allogeneic hematopoietic stem cell transplantation – Results from a survey among hematopoietic stem cell transplant centers. *Clin Nutr*. 2021; 40(4): 1571–7.
26. Moody K. Neutropenic Dietary Restrictions for Hematopoietic Stem Cell Patients: Time for a Change. *Biol Blood Marrow Transplant*. 2019; 25(7): e223–5.
27. Pediatrična klinika; Klinični oddelek za neonatologijo. Navodila za izbrizgavanje in postopke z izbrizganim materinim mlekom. Knjižica za starše. Ljubljana, 2012. Dosegljivo na: [http://prvikoraki.si/prvikoraki/wp-content/uploads/2012/09/PRVI\\_KORAKI\\_Navodila-za-izbrizgovanje-mleka\\_WEB.pdf](http://prvikoraki.si/prvikoraki/wp-content/uploads/2012/09/PRVI_KORAKI_Navodila-za-izbrizgovanje-mleka_WEB.pdf)
28. Fuji S, Mori T, Lee V, Cheng J, Linton N, Lie A, et al. A Multi-Center International Survey Related to the Nutritional Support after Hematopoietic Stem Cell Transplantation Endorsed by the ASIA Pacific Blood and Marrow Transplantation (APBMT). *Food Nutr Sci*. 2012; 3(3): 417–21.
29. Baumgartner A, Bargetzi A, Zueger N, Bargetzi M, Medinger M, Bounoure L, et al. Revisiting nutritional support for allogeneic hematologic stem cell transplantation-a systematic review. *Bone Marrow Transplant*. 2017; 52(4): 506–13.
30. Fuji S, Mori T, Khattri N, Cheng J, Do YR, Yakushijin K, et al. Severe weight loss in 3 months after allogeneic hematopoietic SCT was associated with an increased risk of subsequent non-relapse mortality. *Bone Marrow Transplant*. 2015; 50(1): 100–5.
31. Seguy D, Duhamel A, Rejeb M Ben, Gomez E, Buhl ND, Bruno B, et al. Better outcome of patients undergoing enteral tube feeding after myeloablative conditioning for allogeneic stem cell transplantation. *Transplantation*. 2012; 94(3): 287–94.
32. Guièze R, Lemal R, Cabrespine A, Hermet E, Tournilhac O, Combail C, et al. Enteral versus parental nutritional support in allogeneic haematopoietic stem-cell transplantation. *Clin Nutr* 2014; 33(3): 533–8.

**Manca Čot, univ. dipl. inž. živ. tehnol.**  
Služba za dietoterapijo in bolniško prehrano, Pediatrična klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

**Anija Orel, univ. dipl. inž. živ. tehnol.**  
Služba za dietoterapijo in bolniško prehrano, Pediatrična klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Slovenija

**Tomaž Poredoš, univ. dipl. inž. živ. tehnol.**  
Služba za dietoterapijo in bolniško prehrano, Pediatrična klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

**mag. Andreja Širca Čampa, univ. dipl. inž. živ. tehnol.**  
Služba za dietoterapijo in bolniško prehrano, Pediatrična klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija

**doc. dr. Evgen Benedik, univ. dipl. inž. živ. tehnol.**  
(kontaktna oseba / *contact person*)  
Klinični oddelek za gastroenterologijo, hepatologijo in prehrano, Pediatrična klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ljubljana, Slovenija in Oddelek za živilstvo, Biotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani  
e-naslov: [evgen.benedik@kclj.si](mailto:evgen.benedik@kclj.si)

prislo / *received*: 11. 4. 2024  
sprejeto / *accepted*: 26. 4. 2024

Čot M, Orel A, Poredoš T, Širca Čampa A, Benedik E. Prehranska obravnava pediatričnih bolnikov po presaditvi organa, kostnega mozga oz. krvotvornih matičnih celic. *Slov Pediatr* 2024; 31(2): 56–61. <https://doi.org/10.38031/slovpediatr-2024-2-02>.