

ENTERINĖS IR PARENTERINĖS MITYBOS YPATUMAI PACIENTAMS, BESIGYDANTIEMS REANIMACIJOS IR INTENSIVIOSIOS TERAPIJOS SKYRIUOSE

Ema Abelkytė¹, Laura Nedzinskienė²

¹Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas, ²Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Biomedicinos instituto Anatomijos, histologijos ir antropologijos katedra

SANTRAUKA

Straipsnio tikslas – apžvelgti naujausią mokslinę literatūrą apie kritinių pacientų mitybos ir priežiūros ypatumus, jos atitikimą tarptautinėms rekomendacijoms.

Tyrimo medžiaga ir metodai. Rengiant literatūros apžvalgą šaltinių ieškota duomenų bazėse *PubMed*, *Clinical Key* bei specializuotoje paieškos sistemoje *Google Scholar*. Apžvelgti 36 ne senesni nei 5 metų moksliniai straipsniai, jiems nagrinėti taikyta aprašomoji analizė.

Rezultatai ir išvados. Dėl hipermetabolinės būklės reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyrių (RITS) pacientai per pirmą savaitę kasdien praranda iki 2 proc. kūno masės. Pasirūpinti adekvačiu ligonių maitinimu svarbu tam, kad būtų galima pagreitinti jų sveikimą, sumažinti nepageidaujamų komplikacijų atsiradimą bei mirštamumą. Remiantis tarptautinėmis rekomendacijomis, kritinių būklių pacientams dietą reikėtų pradėti taikyti per 48 valandas nuo patekimo į skyrių, o mitybos tikslus pasiekti palaipsniui. Energijos poreikiui apskaičiuoti tinkamiausias netiesioginės kalorimetrijos metodas. Hiperkalorinė ir izokalorinė dieta turi tam tikrų pranašumų, tačiau abiem režimais pacientų mirštamumas nesiskiria. Tiek padidinus, tiek sumažinus baltymų kiekį mityboje gali padidėti hospitalinių infekcijų bei mirštamumo rizika, tačiau esant skirtingoms mitybos rizikoms bei įvairaus sunkumo kritinėms būklėms abu taikomi principai gali būti naudingi. Parenteriniam maitinimui tikslinga naudoti mišraus tipo lipidų emulsijas, papildytas omega-3 bei omega-6 polinesočiosiomis riebalų rūgštimis. Derinant pacientų mitybą su fiziniu aktyvumu pasiekiami teigiami rezultatai, o aminorūgščių bei vitamino D papildai gali leisti tikėtis ligos regresijos bei geresnių išiečių. Kadangi RITS gydomų pacientų populiacija yra labai įvairi, skiriant maitinimą svarbu vadovautis klinicine patirtimi, individualizuotu požiūriu į pacientą bei taikyti moksliniais tyrimais paremtus principus.

Reikšminiai žodžiai: enterinė mityba, parenterinė mityba, kritinės būklės.

ĮVADAS

Užtikrinti visavertę mitybą svarbu ne tik tada, kai galime savarankiškai ja pasirūpinti, bet ir kai organizmą ištinka liga, kuri reikalauja priežiūros ligoninėje. Kritinių būklių pacientai pirmą savaitę gydydamiesi reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyriuose (toliau – RITS)

kasdien praranda vidutiniškai 2 proc. savo kūno masės [1, 2]. Dėl traumų ar ūmios ligos metu patiriamo streso visi RITS pacientai būna hipermetabolinės būklės, o energijos gavimas – viena iš esminių sąlygų jiems išgyventi. Šį poreikį užtikrina su maistu gaunamos maisto medžiagos – kadangi atstatomi organizmo resursai, pacientai greičiau sveiksta [1, 3].

Europos klinikinės mitybos ir medžiagų apykaitos draugija (ESPEN) rekomenduoja vertinti kiekvieno paciento, besigydančio RITS ilgiau nei 48 valandas, mitybos nepakankamumo riziką naudojant tokius įrankius, kaip NUTRIC (angl. *Nutritional Risk In Criti-*

Adresas susirašinėti: Laura Nedzinskienė
Vilniaus universiteto Medicinos fakultetas
M. K. Čiurlionio g. 21/27, 03101 Vilnius
El. p. laura.nedzinskiene@mf.vu.lt

cally III) ar NRS 2002 (angl. *Nutritional Risk Screening* 2002) skalės [4].

Netinkama mityba asocijuojasi su bloga pacientų prognoze, nes blogėja išeičių parametrai, lėtėja žaizdų gijimas, ilgėja RITS ir bendra ligoninėje praleista trukmė, daugėja klinikinių komplikacijų bei didėja mirštamumas [5–7]. Pasitaikančios mitybos problemos RITS – tai nepakankamas maitinimas (angl. *underfeeding*), kai gaunamas energijos poreikis mažesnis nei 70 proc., permaitinimas (angl. *overfeeding*), kai gaunama daugiau nei 110 proc. mitybos poreikių, ar permaitinimo sindromas (angl. *refeeding*), kai atsiranda įvairių medžiagų apykaitos ir elektrolitų pokyčių, nes po sumažėjusio kalorijų suvartojimo pradedama gauti daug kalorijų [8–10].

Maisto netoleravimas yra dar vienas iššūkis, skatinantis ieškoti individualių sprendimų pacientų būklei gerinti. Jis pasireiškia jau pirmą dieną 1 proc. hospitalizuotų ligonių, 4–5 parą auga iki 6 proc., o bendrai būdingas 24 proc. RITS gydomų atvejų [11].

Dėl ilgalaikės hospitalizacijos bei nejudrumo išsivystantis RITS įgytas raumenų silpnumas yra kita problema, kuriai įtakos turi kritinių būklių metu taikomi mitybos principai [6]. RITS įgytas silpnumas, atsirandantis dėl sumažėjusios baltymų sintezės, vidutiniškai pasireiškia apie 43–50 proc. ligonių [1, 12]. Dėl viso kūno raumenų nusilpimo sukeliamos trumpalaikės pasekmės, tokios kaip disfagija, diafragmos disfunkcija, slopinamas kosulys. Tai padidina ekstubacijos nesėkmių tikimybę bei ilgina gydymosi laiką, atitinkamai didėja ir hospitalinės išlaidos. Ilgalaikės problemos yra susijusios su didėjančiu vėlyvu mirštamumu, sergamumu kitomis ligomis ar prasta gyvenimo kokybe po išrašymo iš gydymo įstaigos [12].

Šio **straipsnio tikslas** – apžvelgti naujausią mokslinę literatūrą apie kritinių pacientų mitybos ir priežiūros ypatumus, jos atitikimą tarptautinėms rekomendacijoms.

METODIKA

Rengiant literatūros apžvalgą publikacijų paieška anglų kalba buvo vykdoma duomenų bazėse *Pubmed*, *Clinical Key* bei specializuotoje informacijos paieškos sistemoje *Google Scholar* 2023 metų spalio–gruodžio mėnesiais. Straipsnių paieškai naudoti raktažodžiai ir jų kombinacijos: *enterial*, *parenteral*, *nutrition*, *intensive care unit*, *critical ill*, *patient* ir kt. Identifikuotos mokslinės literatūros publikacijos nagrinėtos trimis etapais. Pirmiausia peržiūrėti straipsnių pavadinimai, santraukos, galiausiai – vis-

tesčiai dokumentai. Šaltiniams atrinkti taikyti įtraukimo kriterijai, tokie kaip 1) prieinami visi tekstai; 2) straipsniai anglų kalba; 3) parašyti 2019–2023 m. laikotarpiu; 4) tirti intensyviosios terapijos skyriuose besigydančius pacientai; 5) taikyta enterinė ir / ar paranterinė mityba; 6) atlikti randomizuoti tyrimai. Požymius atitikusios 36 mokslo publikacijos buvo įtrauktos į literatūros analizę bei palyginamos su 2 tarptautinėmis rekomendacijomis. Šaltiniams nagrinėti taikyta aprašomoji analizė.

RITS PACIENTŲ MITYBOS YPATUMAI

Tarptautinėse rekomendacijose nurodoma, kad kritiniai pacientai per parą turėtų gauti iki 25 kcal kiekvienam kūno kilogramui. Amerikos parenterinės ir enterinės mitybos draugija (ASPEN) nustato tikslines ribas tarp 12–25 kcal/kg per pirmas 7–10 dienas, praleistas RITS [13]. Remiantis ESPEN gairėmis, hipokalorinė (ne daugiau kaip 70 proc.) dieta rekomenduojama ankstyvoje sunkios ligos fazėje, o po trijų dienų energijos kiekis gali būti didinamas iki 80–100 proc. tikslinio poreikio [4]. Anot Reignier ir kt. (2023) studijos, hipokalorinės dietos taikymas sepsio metu, kai pacientai per parą gauna 6 kcal/kg, yra susijęs su mažesne komplikacijų rizika bei greitesniu sveikimu, kadangi RITS praleidžiama vidutiniškai 1 diena trumpiau. Ribotos energinės vertės mityba reikšmingai mažina insulino poreikį (63,1 proc. vs 77,7 proc., $p < 0,001$), gliukozės kiekį kraujyje (4,8–11,6 proc. vs 5,0–13,7 proc., $p < 0,002$), laktatą (2,8 g/l vs 3 g/l, $p = 0,003$), alanino transaminazių (ALAT) (65 IU/l vs 77 IU/l, $p = 0,008$) ir asparto transaminazių (ASAT) (98 IU/l vs 110 IU/l) reikšmes [6]. Sun ir kt. (2021) padarė išvadą, kad siekiant, jog septinis pacientas gautų 60 proc. savo kalorijų poreikio, galima pagerinti intestacinio barjero funkciją, mitybos bei uždegiminę būklę nesukeliant mitybos netoleravimo simptomų [14]. Tačiau tokia dieta nesumažina infekcijų rizikos, nes reaktyviojo baltymo (CRP) kiekis išlieka panašus, kaip ir taikant normalaus kalorijų kiekio mitybą. RITS bei hospitalinis mirtingumas taikant hipokalorinę ar izokalorinę mitybą nesiskiria [6]. Nors Charles ir kt. (2019) tyrime pastebėjo, kad nenutukusiems ligoniams, kurie gauna šiek tiek padidinto baltymų kiekio, t. y. 1,5 g/kg per dieną, hipokalorinę dietą, infekcijos pasireiškia rečiau nei tiems, kurių dienos paros energinė vertė atitinka aprašytą rekomendacijose (63,6 proc. vs 87,1 proc., $p = 0,05$) [15].

Premorbidinį nutukimą turintiems pacientams sumažinti maisto kalorijas netikslinga. Kritinių būklių metu pacientų, gaunančių 12,5–15 kcal/g per dieną, išeitys nepagerėja, o rizika įgyti infekciją, trukmė, praleista RITS, bei mirtingumas yra tokie patys kaip pacientų, gaunančių 20–30 kcal/kg per parą [15]. Atitinkamai ESPEN gairėse išlieka rekomendacija skirti izokalorinę didelio baltymų kiekio dietą nutukusiems asmenims [4].

Europos klinikinės mitybos ir medžiagų apykaitos draugija (ESPEN) rekomenduoja sunkios būklės pacientų energijos poreikį pirmiausia nustatyti netiesioginės kalorimetrijos būdu, skaičiavimais, paremtais deguonies sunaudojimo (VO₂) ar anglies dvideginio išskyrimo (VCO₂) parametrais. Tais atvejais, kai minėtais būdais nėra galimybės įvertinti tikslinio kalorijų kiekio, siūloma apskaičiuoti pagal svorį – 20–25 kcal/kg per parą [4]. Mokslinės studijos taip pat nurodo, kad netiesioginės kalorimetrijos metodas yra pranašesnis nei taikomos formulės, kuriose atsižvelgiama tik į paciento svorį. Taikant netiesioginę kalorimetriją efektyviau pasiekiami mitybos tikslai, dėl to pacientai trumpesnę laiką praleidžia besigydydami RITS [7].

Ankstyvai ir vėlyvai mitybai būdingi tam tikri skirtumai ląstelinio lygiu, dietos pradžia turi nevienodą įtaką uždegiminių mediatorių išsiskyrimui. Sun ir kt. (2019) studijoje nustatyta, kad inicijuojant RITS pacientų maitinimą per 24–48 valandas reikšmingai sumažėja Th17/Treg limfocitų santykis, IL-6, IL-17 bei IL-23 kiekis, palyginti su tuo, kai enterinė mityba pradedama ketvirtą dieną nuo patekimo į intensyviosios terapijos skyrių. Th17 bei Treg ląstelės yra stipriai susijusios su sepsiu ir įvairiomis uždegiminėmis ligomis. Th17 limfocitai, kurie yra aktyvuojami IL-23, sukelia prouždegiminį atsaką bei yra atsakingi už IL-17 bei IL-6 sekreciją. O uždegimo slopinamąjį poveikį sukelia Treg limfocitai, kurie sekretuoja TGF-β ir IL-10. Taigi taikant ankstyvą enterinę mitybą moduluojamas uždegiminis atsakas, gerinama imuninė funkcija bei mažinama infekcijų rizika kritinių būklių pacientams [16].

Ankstyvos dietos skyrimas RITS gydomiems pacientams palengvina sunkaus sepsio eigą [16]. Patel ir kt. (2020) tyrinėjo ankstyvo enterinio maitinimo naudą septiniams pacientams, kurie priklausomi nuo dirbtinės plaučių ventilacijos (DPV). Pastebėta, kad mitybos pradžia per 16 valandų nuo patekimo į RITS, palyginti su vėlyva mityba po 48 valandų, turi pranašumą. Ligoniams anksti

paskyrus dietą vidutiniškai 13 dienų trumpiau prireikia pakaitinės plaučių terapijos ir tiek pat laiko sumažėja poreikis gydytis RITS ($p = 0,014$). Tačiau ankstyva mityba turi ir minusų, nes gali paskatinti gastrointestinį netoleravimą, pasireiškiantį vėmimu [17]. Nors ankstyva kritinių pacientų maitinimo pradžia leidžia trumpiau taikyti DPV, tačiau mirtingumas 28 dienų laikotarpiu nesumažėja.

Remiantis ESPEN rekomendacijomis, esant nekontroliuojamam šokui ir hemodinamikai su nepakankama organų perfuzija mitybos taikymas yra kontraindikuotinas. Tačiau pritaikius priemones ir stabilizavus paciento būklę siūloma pradėti pacientą maitinti kuo anksčiau [4]. Mažais kiekiais inicijuojama enterinė mityba kraujo apykaitos sutrikimo atvejais turi pliusų [18, 19]. Enterinės mitybos metu citrulino kiekiai plazmoje gydymo eigoje būna didesni nei pacientų, maitinamų parenteraliai. Citrulinas yra enterocitų pažaidos žymuo, nes maži jo titrai yra susiję su mažojo žarnyno gleivinės pažeidimu ir disfunkcija. Siejama, kad enterinės mitybos metu cirkuliuojant daugiau citrulino plazmoje galimai greičiau atstatoma enterocitų masė ir žarnyno funkcija [19].

Pertraukiama mityba yra pranašesnė už nuolatinę, kadangi padidėja blužnies kraujotaka. Dėl šios priežasties atsiranda grelino, insulino ir peptido YY koncentracijų pokyčiai, kurie didina aminorūgščių prieinamumą ir stimuliuoja baltymų sintezę raumenyse [20]. McNelly ir kt. (2020) tyrime, taikant ištęstinį maitinimą, kritinių būklių pacientų raumenų masės praradimas išlieka panašus kaip ir ligonių, kurie maitinami 6 kartus per parą kas 4 valandas. Svarbu tai, kad taikant pertraukas tarp pacientų maitinimo vyksta didesni gliukozės svyravimai kraujyje, taip pat pacientai ilgesnį laiką patiria hiperglikemijos epizodus ($p < 0,01$) [20].

Daugelio tyrimų metodikose numatoma, kad pacientai, kuriems taikoma padidinto baltymų kiekio dieta, baltymų turėtų suvartoti 1,8 g/kg per dieną ir daugiau, o standartinio baltymų kiekio dietos pacientų grupė turėtų gauti 0,8–1,5 g/kg baltymų per dieną. Tačiau tam, kad išvengtų gastrointestinio netoleravimo pasireiškimo bei dėl gydymo eigoje labiau įsivyraujančių anaboliinių procesų, tyrėjai mitybos tikslų siekia palaipsniui per 2–5 dienas, kai padidinto baltymų kiekio dietos grupė vidutiniškai gauna 1,2–1,6 g/kg, o standartinio baltymų kiekio dietos grupė – 0,75–1,19 g/kg baltymų per parą [21–28]. Gaunamų baltymų vidurkis gali sumažėti ir dėl gydymo ypatybių, kai mitybą tenka nutraukti dėl kitos

taikytinos medicininės terapijos, ar dėl paciento faktorių, pavyzdžiui, kai šis mitybos netoleruoja [27]. Padidinto baltymų kiekio dieta nesutrumpina RITS ir ligoninėje praleisto laiko, DPV trukmės, nesumažina hospitalinio mirtingumo bei mirtingumo 60 dienų laikotarpį [22, 26, 27]. Priešingai, ši dieta kartais gali net padidinti infekcijų riziką, pabloginti išeitis pacientams, turintiems aukštus organų nepakankamumo rodiklius, ypač ūminį inkstų funkcijos nepakankamumą (ŪIFN), nes padidėja šlapalo koncentracija, o tai siejama su didesniu mirtingumu [22, 28]. Manoma, kad padidinto baltymų kiekio mityba galėtų būti naudinga, pavyzdžiui, ligoniams po nudegimų, esant traumoms ar nutukimui [22]. Pacientai, kurie su maistu gauna daugiau baltymų, praranda mažesnę raumenų tūrį, slopinamas uždegimas, imunosupresija bei katabolizmo sindromas, tačiau padaugėja ir limfocitų [24, 27].

Azoto balansas – tai rodiklis, atspindintis skirtumą tarp gautų ir prarastų viso kūno baltymų. Kai pacientai gauna padidinto baltymų kiekio dietą, trečią dieną jų azoto balansas yra geresnis nei ligonių, maitinamų standartiškai [3]. Danielis ir kt. (2019) studijoje pacientų, kurie per parą gavo 1,8 g/kg baltymų, inkstų funkcija nepablogėjo, nes, palyginti su įprastą baltymų kiekį gavusiais pacientais, kreatininas nustatytas panašus. Tačiau pastebėta, kad padidinto baltymų kiekio dietos pacientų grupėje buvo retesni odos pažeidimai, tokie kaip spaudimo sukeltos ar veninės opos, pėdų ar visą koją apimančios edemos [3]. Taikant sumažinto baltymų kiekio dietą skiriamas baltymų kiekis varijuoja tarp 0,2–0,52 g/kg per dieną [6, 28, 29]. Tačiau sumažinto baltymų kiekio mityba, kaip ir padidinto baltymų kiekio dieta, yra siejama su didesne rizika įgyti hospitalinę infekciją bei su didesniu mirštumumu 28 dienų laikotarpiu [28].

SPEN nustatytos rekomenduojamų baltymų ribos yra 1,2–2,0 g/kg per dieną [8]. Remiantis ASPEN rekomendacijomis, pereiti prie tikslinio kalorijų bei baltymų kiekio siūloma per 3–7 dienas, kad būtų išvengta permaitinimo sindromo. Sunkių būklių pacientams rekomenduojama su maistu gauti 1,3 g/kg baltymų per dieną, nes didesni jų kiekiai tik didintų raumenų masę, bet nepagerintų kitų išiečių [4].

Skiriamas specifinių aminorūgščių mišinys, susidedantis iš treonino, cisteino, prolinio, serino bei leucino, septiniams arba turintiems ūminį respiracinį distreso sindromą pacientams gali pagerinti skeleto raumenų, diafragmos ir

žarnų veiklą. Heming ir kt. (2022) studija parodė, kad papildant mitybą minėtomis aminorūgštimis, reikšmingai padidėja, palyginti su placebo, plazmos citrulino, kuris yra bioaktyvios enterocitų masės žymuo [19, 30].

Taurinas yra viena iš gausiausiai randamų laisvųjų aminorūgščių smegenyse. Stresinių būklių metu jo sintezė gali sumažėti, nes ši aminorūgštis aktyviai dalyvauja detoksikacijos procesuose, membranų stabilizacijoje, osmoreguliacijoje, kalcio homeostazėje, uždegiminėse reakcijose, antioksidaciniuose procesuose. Taurino koncentracija taip pat linkusi sumažėti trauminių galvos smegenų pažeidimų atvejais.

ESPEN rekomenduoja, kad parenteriškai maitinamų pacientų mitybos pagrindą turėtų sudaryti intraveninių lipidų emulsija. Rekomenduojama skirti nuo 1 g/kg, bet ne daugiau kaip 1,5 g/kg per dieną. Gairėse atkreipiamas dėmesys, jog sedacijai naudojamas propofolis yra lipidinis tirpalas, todėl turėtų būti įtraukiamas į gaunamų kalorijų sumą [4].

Parenteriniu būdu maitinamiems pacientams riebalų kiekiui užtikrinti naudingiau yra skirti mišrią lipidų emulsiją, o ne sudarytą 100 proc. tik iš sojų pupelių. Svarbu, kad į lipidų sudėtį įeitų žuvų taukai, nes tai yra omega-3 bei omega-6 polinesočiųjų riebalų rūgščių šaltinis. Žuvų taukai pasižymi uždegimo slopinamuoju poveikiu, kadangi išskiria eikozanoidus, tokius kaip prostaglandinas E3, tromboksanas A3 ir leukotrienas B5 [31]. Anot Singer ir kt. (2021), omega-3 polinesočiosiomis riebalų rūgštimis papildyta dieta padeda geriau toleruoti perėjimą nuo parenterinės prie enterinės mitybos.

Anot vėliausių ESPEN gairių, vitamino D papildai gali būti skiriami esant vitamino D nepakankamumo rizikai [4]. Tiek per burną, tiek injekcinio vitamino D vartojimas reikšmingai sumažina oksidacinio streso žymens IL-6 koncentraciją, uždegimo biologinio žymens CRP kiekį kraujyje, todėl užtikrina geresnę imuninę funkciją. Abi cholekalciferolio formos reikšmingai sumažina mechaninės ventiliacijos trukmę ir RITS praleistą laiką, nes užkerta kelią uždegimui alveolėse ir palaiko kvėpavimo takų epitelio bei gleivinės vientisumą [32].

Iš esmės enterinė mityba didina hiperglikemijų pasireiškimą, nes mišiniuose vyrauja gausus angliavandenių kiekis, o baltymų yra nepakankamai [33]. Ūmus gliukozės kiekio padidėjimas kraujyje yra stipriai susijęs su pailgėjusia DPV trukme bei mirštumumu. Mažesnio angliavandenių kiekio enterinė mityba yra tikslinga

kritinės būklės pacientams, norint sumažinti glikemiją. Esant maždaug perpus mažiau angliavandenių dietoje reikšmingai krinta glikeminis variabilumas (12,6 proc. vs 15,9 proc., $p = 0,01$), insulino poreikis (1,01 VV/val. vs 2,31 VV/val., $p = 0,017$) [34]. Nutukusiems ar antsvorio turintiems RITS ligoniams, pakeitus baltymų bei angliavandenių proporciją mityboje, rečiau pasitaiko hiperглиkemijų, mažiau kartų reikia skirti insuliną padidėjus gliukozės kiekiui [33].

Ligoniams, kuriems pasireiškia su mitybos pradžia susijęs pykinimas, vėmimas, viduriavimas, pilvo pūtimas, žarnų išemija, kepenų disfunkcija, yra įtariamas virškinimo trakto netoleravimas [6, 21, 35]. Tokiu atveju simptomai gali būti gydomi vaistais, tokiais kaip metoklopramidais ir eritromicinas [4, 16, 21]. Tačiau, ESPEN rekomendacijomis, šių vaistų derinys tėra antras pasirinkimas, pirmos eilės gydymas – tik intraveninis eritromicinas [4].

Išvengti gastrointestinio netoleravimo galėtų padėti sumažinto karingumo bei baltymų kiekio dietos taikymas [6, 35]. Skiriant tokią mitybą, kai užtikrinama 30 proc. kalorijų poreikis, rečiau pasitaiko viduriavimų, o liekamasis skrandžio turis paprastai būna mažesnis nei 150 ml [14]. De Brito-Ashurst ir kt. (2021) savo tyrimu parodė, kad hidrolizuotų išrūgų baltymų dieta nėra pranašesnė norint išvengti gastrointestinio netoleravimo simptomų [36]. Schmidt ir kt. (2019) padarė išvadą, kad vandeningą pasituštinimą ir viduriavimą būtų galima prevenciškai sumažinti, jeigu enteriškai maitinant pacientus per nazogastrinį zondą vietoje standartinių mišinių būtų tiekiami natūralaus maisto pagrindu pagaminti produktai. Į tokių mišinių sudėtį gali įeiti vištienos, kalakutienos ir morkų deriniai [37]. Standartiniuose enterinio maisto kompleksuose alergiškiems žmonėms naudojami sojų produktai sukelia prouždegiminį efektą, todėl padidėja gastrointestinis netoleravimas [28, 37]. Kritinių būklių pacientų mityboje didinant riebalų santykį ir

mažinant angliavandenių kiekį nepastebėta, kad dažnėtų virškinimo trakto netoleravimo reiškiniai [12].

Tiek ankstyva mityba, tiek jos taikymas kartu su ankstyva mobilizacija sumažina tikimybę išsivystyti RITS įgytam raumenų silpnumui, anot skirtingų autorių, atitinkamai 93,4 proc. ir 70,9–93,5 proc. [21, 38]. Tačiau raumenų apimtis išmatuojama reikšmingai didesnė tik tada, kai maitinimas ir aktyvinimas kartu pradedami taikyti anksti. Tokie pacientai, palyginti su tais, kurie mankštinti ir maitinti pradedami vėliau, geriau savarankiškai apsitarnauja, nes vertinami didesniu Bartelio indekso balu, taip pat mažiau laiko praleidžia RITS. Iš esmės geresnė pacientų būklė galėtų paaiškinti tai, kad pati mobilizacija skatina baltymų sintezę ir supresuoja katabolizmą, o ankstyva mityba stabdo uždegimo sukeltą audinių pažeidimą [24, 38]. De Azevedo ir kt. atliko tyrimą, kuriame ankstyva fizioterapija buvo taikoma kartu su baltymais papildyta dieta, ir pastebėjo, kad šių intervencijų taikymas turi pranašumų prieš rutininę priežiūrą, nes reikšmingai sumažina tiek RITS, tiek hospitalinį mirtingumą, tiek mirtingumą praėjus 6 mėnesiams po išrašymo iš gydymo įstaigos [21]. Tarptautinės rekomendacijos taip pat pabrėžia fizinio aktyvumo derinimo su mityba naudingą poveikį [4].

APIBENDRINIMAS

Apžvelgus naujausias mokslines studijas galima pastebėti, kad jų išvados paremia tarptautinėse gairėse pateiktas rekomendacijos. Tyrimuose kiek giliau apžvelgiami konkretūs aspektai, būdingi nevienalytei RITS besigydančių pacientų populiacijai. Kadangi kritinių būklių pacientai yra įvairūs, skiriant maitinimą svarbu vadovautis klinicine patirtimi, individualizuotu požiūriu į pacientą bei taikyti moksliniais tyrimais paremtus principus.

Straipsnis gautas 2024-02-12, priimtas 2024-03-29

Literatūra

1. Fazzini B, Märkl T, Costas C, Blobner M, Schaller SJ, Prowle J, ir kt. The rate and assessment of muscle wasting during critical illness: a systematic review and meta-analysis. T. 27, Critical Care. BioMed Central Ltd. 2023. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36597123/> [žiūrėta 2024-01-11].
2. Viana MV, Becce F, Pantet O, Schmidt S, Bagnoud G, Thaden JJ, ir kt. Impact of β -hydroxy- β -methylbutyrate (HMB) on muscle loss and protein metabolism in critically ill patients: A RCT. Clinical Nutrition. 2021 m. rugpjūčio 1 d.;40(8):4878–87. Prieiga per internetą: <https://www.clinicalkey.com/#!/content/journal/1-s2.0-S0261561421003526> [žiūrėta 2024-01-11].
3. Danielis M, Lorenzoni G, Azzolina D, Iacobucci A, Trombini O, De Monte A, Gregori D, Beltrame F. Effect of Protein-Fortified Diet on Nitrogen Balance in Critically Ill Patients: Results from the OPINiB Trial. Nutrients. 2019 Apr 28;11(5):972. DOI: 10.3390/nu11050972. PMID: 31035354; PMCID: PMC6567073. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31035354/> [žiūrėta 2024-01-06].
4. The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism. ESPEN practical and partially revised guideline: Clinical nutri-

- tion in the intensive care unit. *www.espen.org*. 2023. Prieiga per internetą: https://www.espen.org/files/ESPEN-Guidelines/ESPEN_practical_and_partially_revised_guideline_Clinical_nutrition_in_the_intensive_care_unit.pdf [žiūrėta 2023-12-28].
5. Marchetti J, Reis AM dos, Santos AF dos, Franzosi OS, Luft VC, Steemburgo T. High nutritional risk is associated with unfavorable outcomes in patients admitted to an intensive care unit. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019 m. spalio 14 d.;31(3):326–32. Prieiga per internetą: <http://criticalcarescience.org.br/artigo/detalhes/0103507X-31-3-8> [žiūrėta 2024-01-09].
 6. Reigner J, Plantevefe G, Mira JP, Argaud L, Asfar P, Aissaoui N, ir kt. Low versus standard calorie and protein feeding in ventilated adults with shock: a randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group trial (NUTRIREA-3). *Lancet Respir Med*. 2023 m. liepos 1 d.;11(7):602–12. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2213260023000929> [žiūrėta 2024-01-11].
 7. Gonzalez-Granda A, Schollenberger A, Haap M, Riessen R, Bischoff SC. Optimization of Nutrition Therapy with the Use of Calorimetry to Determine and Control Energy Needs in Mechanically Ventilated Critically Ill Patients: The ONCA Study, a Randomized, Prospective Pilot Study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2019 May;43(4):481–489. DOI: 10.1002/jpen.1450. Epub 2018 Sep 25. PMID: 30251255. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30251255/> [žiūrėta 2024-01-03].
 8. Silva da JSV, Seres DS, Sabino K, Adams SC, Berdahl GJ, Citty SW, ir kt. ASPEN Consensus Recommendations for Refeeding Syndrome. *Nutrition in Clinical Practice*. 2020 m. balandžio 1 d.;35(2):178–95. Prieiga per internetą: <https://aspenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ncp.10474> [žiūrėta 2024-01-11].
 9. Tanaka A, Hamilton K, Eastwood GM, Jones D, Bellomo R. The epidemiology of overfeeding in mechanically ventilated intensive care patients. *Clin Nutr ESPEN*. 2020 m. balandžio 1 d.;36:139–45. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405457720300024> [žiūrėta 2024-01-11].
 10. Tatuca-Babet OA, Ridley EJ. How much underfeeding can the critically ill adult patient tolerate? *Journal of Intensive Medicine*, T. 2. Elsevier B.V. 2022;69–77. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667100X22000160> [žiūrėta 2024-01-11].
 11. Heyland DK, Ortiz A, Stoppe C, Patel JJ, Yeh DD, Dukes G, ir kt. Incidence, Risk Factors, and Clinical Consequence of Enteral Feeding Intolerance in the Mechanically Ventilated Critically Ill: An Analysis of a Multicenter, Multiyear Database. *Crit Care Med*. 2020;49–59. Prieiga per internetą: https://journals.lww.com/ccmjournal/fulltext/2021/01000/incidence_risk_factors_and_clinical_consequence.6.aspx [žiūrėta 2024-01-11].
 12. Nourmohammadi M, Moradi moghdam O, Niakan Lahiji M, Vahdat Shariatpanahi Z. High-fat low-carbohydrate enteral feeding enriched with olive oil and acute respiratory failure: A double-blind, randomized, controlled trial. *Clin Nutr ESPEN*. 2022 m. gruodžio 1 d.;52:144–50. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405457722005174> [žiūrėta 2024-01-11].
 13. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. *www.nutritioncare.org*. 2021. Prieiga per internetą: <https://aspenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jpen.2267> [žiūrėta 2023-12-28].
 14. Sun JK, Nie S, Chen YM, Zhou J, Wang X, Zhou SM, Mu XW. Effects of permissive hypocaloric vs standard enteral feeding on gastrointestinal function and outcomes in sepsis. *World J Gastroenterol*. 2021 Aug 7;27(29):4900–4912. DOI: 10.3748/wjg.v27.i29.4900. PMID: 34447234; PMCID: PMC8371509. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34447234/> [žiūrėta 2024-01-01].
 15. Charles EJ, Kane WJ, Willcutts KF, O'Donnell KB, Petroze RT, Sawyer RG. Hypoenergetic feeding does not improve outcomes in critically ill patients with premonitory obesity: a post hoc analysis of a randomized controlled trial. *Nutr Res*. 2020 Feb;74:71–77. DOI: 10.1016/j.nutres.2019.11.011. Epub 2019 Nov 30. PMID: 31954847. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31954847/> [žiūrėta 2024-01-06].
 16. Sun JK, Zhang WH, Chen WX, Wang X, Mu XW. Effects of early enteral nutrition on Th17/Treg cells and IL-23/IL-17 in septic patients. *World J Gastroenterol*. 2019 Jun 14;25(22):2799–2808. DOI: 10.3748/wjg.v25.i22.2799. PMID: 31236002; PMCID: PMC6580355. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31236002/> [žiūrėta 2024-01-03].
 17. Patel JJ, Kozeniecki M, Peppard WJ, Peppard SR, Zellner-Jones S, Graf J, Szabo A, Heyland DK. Phase 3 Pilot Randomized Controlled Trial Comparing Early Trophic Enteral Nutrition With „No Enteral Nutrition“ in Mechanically Ventilated Patients With Septic Shock. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2020 Jul;44(5):866–873. DOI: 10.1002/jpen.1706. Epub 2019 Sep 19. PMID: 31535394. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31535394/> [žiūrėta 2024-01-03].
 18. Azevedo JRA, Lima HCM, Montenegro WS, Souza SCC, Nogueira IROM, Silva MM, Muniz NA. Optimized calorie and high protein intake versus recommended caloric-protein intake in critically ill patients: a prospective, randomized, controlled phase II clinical trial. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019 May 23;31(2):171–179. DOI: 10.5935/0103-507X.20190025. PMID: 31141081; PMCID: PMC6649219. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31141081/> [žiūrėta 2024-01-06].
 19. Piton G, Le Gouge A, Brulé N, Cypriani B, Lacherade JC, Nseir S, ir kt. Impact of the route of nutrition on gut mucosa in ventilated adults with shock: an ancillary of the NUTRIREA-2 trial. *Intensive Care Med*. 2019 m. liepos 1 d.;45(7):948–56. Prieiga per internetą: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00134-019-05649-3> [žiūrėta 2024-01-11].
 20. McNelly AS, Bear DE, Connolly BA, Arbane G, Allum L, Tarbhai A, Cooper JA, Hopkins PA, Wise MP, Brealey D, Rooney K, Cupitt J, Carr B, Koelfat K, Damink SO, Atherton PJ, Hart N, Montgomery HE, Puthucherry ZA. Effect of Intermittent or Continuous Feed on Muscle Wasting in Critical Illness: A Phase 2 Clinical Trial. *Chest*. 2020 Jul;158(1):183–194. DOI: 10.1016/j.chest.2020.03.045. Epub 2020 Apr 2. PMID: 32247714. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32247714/> [žiūrėta 2024-01-06].
 21. Azevedo de JRA, Lima HCM, Frota PHDB, Nogueira IROM, Souza de SC, Fernandes EAA, ir kt. High-protein intake and early exercise in adult intensive care patients: a prospective, randomized

- controlled trial to evaluate the impact on functional outcomes. *BMC Anesthesiol.* 2021 m. gruodžio 1 d.;21(1). Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34773985/> [žiūrėta 2023-12-29].
22. Heyland DK, Patel J, Compher C, Rice TW, Bear DE, Lee ZY, ir kt. The effect of higher protein dosing in critically ill patients with high nutritional risk (EFFORT Protein): an international, multicentre, pragmatic, registry-based randomised trial. *The Lancet.* 2023 m. vasario 18 d.;401(10376):568–76. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36708732/> [žiūrėta 2023-12-29].
 23. Dresen E, Weißbrich C, Fimmers R, Putensen C, Stehle P. Medical high-protein nutrition therapy and loss of muscle mass in adult ICU patients: A randomized controlled trial. *Clinical Nutrition.* 2021 m. balandžio 1 d.;40(4):1562–70. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33743292/> [žiūrėta 2023-12-29].
 24. Nakamura K, Nakano H, Naraba H, Mochizuki M, Takahashi Y, Sonoo T, ir kt. High protein versus medium protein delivery under equal total energy delivery in critical care: A randomized controlled trial. *Clinical Nutrition.* 2021 m. kovo 1 d.;40(3):796–803. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32800385/> [žiūrėta 2024-01-02].
 25. Arabi YM, Al-Dorzi HM, Tamim H, Sadat M, Al-Hameed F, AlGhamdi A, ir kt. Replacing protein via enteral nutrition in a stepwise approach in critically ill patients: A pilot randomized controlled trial (REPLENISH pilot trial). *Clin Nutr ESPEN.* 2021 m. rugpjūčio 1 d.;44:166–72. Prieiga per internetą: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-023-07507-6> [žiūrėta 2024-01-11].
 26. Chapple LS, Summers MJ, Bellomo R, Chapman MJ, Davies AR, Ferrie S, ir kt. Use of a High-Protein Enteral Nutrition Formula to Increase Protein Delivery to Critically Ill Patients: A Randomized, Blinded, Parallel-Group, Feasibility Trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2021 May;45(4):699–709. DOI: 10.1002/jpen.2059. Epub 2020 Dec 30. PMID: 33296079. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33296079/> [žiūrėta 2024-01-04].
 27. Fetterplace K, Deane AM, Tierney A, Beach LJ, Knight LD, Presneill J, Rechnitzer T, Forsyth A, Gill BMT, Mourtzakis M, MacIsaac C. Targeted Full Energy and Protein Delivery in Critically Ill Patients: A Pilot Randomized Controlled Trial (FEED Trial). *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2018 Nov;42(8):1252–1262. DOI: 10.1002/jpen.1166. Epub 2018 Apr 27. PMID: 29701878. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29701878/> [žiūrėta 2024-01-06].
 28. Lin J, Chen W, Ye X, Lv C, Liu Y, Jiang X, Tong Z, Liu Y, Ke L, Li W, Li J; Chinese Critical Care Nutrition Trials Group (CCCNTG). Trajectories of protein intake and 28-day mortality in critically ill patients: A secondary analysis of a cluster-randomized controlled trial. *Clin Nutr.* 2022 Aug;41(8):1644–1650. DOI: 10.1016/j.clnu.2022.05.017. Epub 2022 May 27. PMID: 35767914. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35767914/> [žiūrėta 2024-01-06].
 29. Wang CY, Fu PK, Chao WC, Wang WN, Chen CH, Huang YC. Full Versus Trophic Feeds in Critically Ill Adults with High and Low Nutritional Risk Scores: A Randomized Controlled Trial. *Nutrients.* 2020 Nov 15;12(11):3518. DOI: 10.3390/nu12113518. PMID: 33203167; PMCID: PMC7696610. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33203167/> [žiūrėta 2024-01-06].
 30. Heming N, Carlier R, Prigent H, Mekki A, Jousset C, Lofaso F, Ambrosi X, Bounab R, Maxime V, Mansart A, Crenn P, Moine P, Foltzer F, Cuenoud B, Konz T, Cortes J, Beaumont M, Hartweg M, Roessle C, Preiser JC, Breuillé D, Annane D. Effect of an enteral amino acid blend on muscle and gut functionality in critically ill patients: a proof-of-concept randomized controlled trial. *Crit Care.* 2022 Nov 17;26(1):358. DOI: 10.1186/s13054-022-04232-5. PMID: 36397118; PMCID: PMC9670468. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36397118/> [žiūrėta 2024-01-02].
 31. Donoghue V, Schleicher GK, Spruyt MGL, Malan L, Nel DG, Calder PC, ir kt. Four-oil intravenous lipid emulsion effect on plasma fatty acid composition, inflammatory markers and clinical outcomes in acutely ill patients: A randomised control trial (Foil fact). *Clinical Nutrition.* 2019 m. gruodžio 1 d.;38(6):2583–91. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561418325780> [žiūrėta 2024-01-11].
 32. Hasanloei MAV, Rahimlou M, Eivazloo A, Sane S, Ayremlou P, Hashemi R. Effect of Oral Versus Intramuscular Vitamin D Replacement on Oxidative Stress and Outcomes in Traumatic Mechanical Ventilated Patients Admitted to Intensive Care Unit. *Nutrition in Clinical Practice.* 2020 m. birželio 1 d.;35(3):548–58. Prieiga per internetą: <https://aspenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ncp.10404> [žiūrėta 2024-01-11].
 33. Rice TW, Files DC, Morris PE, Bernard AC, Ziegler TR, Drover JW, Kress JP, Ham KR, Grathwohl DJ, Huhmann MB, Gautier JBO. Dietary Management of Blood Glucose in Medical Critically Ill Overweight and Obese Patients: An Open-Label Randomized Trial. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2019 May;43(4):471–480. DOI: 10.1002/jpen.1447. Epub 2018 Sep 27. PMID: 30260488; PMCID: PMC7379263. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30260488/> [žiūrėta 2024-01-06].
 34. Doola R, Deane AM, Tolcher DM, Presneill JJ, Barrett HL, Forbes JM, ir kt. The effect of a low carbohydrate formula on glycaemia in critically ill enterally-fed adult patients with hyperglycaemia: A blinded randomised feasibility trial. *Clin Nutr ESPEN.* 2019 m. birželio 1 d.;31:80–7. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31060838/> [žiūrėta 2024-01-11].
 35. Mousavian SZ, Pasdar Y, Ranjbar G, Jandari S, Akhlaghi S, Almasi A, Safarian M. Randomized Controlled Trial of Comparative Hypocaloric vs Full-Energy Enteral Feeding During the First Week of Hospitalization in Neurosurgical Patients at the Intensive Care Unit. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2020 Nov;44(8):1475–1483. DOI: 10.1002/jpen.1782. Epub 2020 Mar 13. PMID: 32167611. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32167611/> [žiūrėta 2024-01-01].
 36. De Brito-Ashurst I, Klebach M, Tsompanaki E, Kaul S, Van Horssen P, Hofman Z. Gastrointestinal Tolerance and Protein Absorption Markers with a New Peptide Enteral Formula Compared to a Standard Intact Protein Enteral Formula in Critically Ill Patients. *Nutrients.* 2021 Jul 10;13(7):2362. DOI: 10.3390/nu13072362. PMID: 34371872; PMCID: PMC8308653. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34371872/> [žiūrėta 2024-01-06].
 37. Schmidt SB, Kulig W, Winter R, Vasold AS, Knoll AE, Rollnik JD. The effect of a natural food based tube feeding in minimizing diarrhea in critically ill neurological patients. *Clinical Nutrition.* 2019 m. vasario 1 d.;38(1):332–40. Prieiga per internetą: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561418300086> [žiūrėta 2024-01-11].

38. Zhou W, Yu L, Fan Y, Shi B, Wang X, Chen T, Yu H, Liu J, Wang X, Liu C, Zheng H. Effect of early mobilization combined with early nutrition on acquired weakness in critically ill patients (EMAS): A dual-center, randomized controlled trial.

PLoS One. 2022 May 26;17(5):e0268599. DOI: 10.1371/journal.pone.0268599. PMID: 35617287; PMCID: PMC9135241. Prieiga per internetą: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35617287/> [žiūrėta 2023-12-29].

ENTERAL AND PARENTERAL NUTRITION IN CRITICALLY ILL PATIENTS

Emma Abelkytė¹, Laura Nedzinskienė²

¹*Faculty of Medicine, Vilnius University,*

²*Department of Anatomy, Histology and Anthropology, Faculty of Medicine, Vilnius University*

SUMMARY

The aim of this study is to analyse and review the characteristics of enteral and parenteral nutrition in critically ill patients, compare them with international guidelines.

Material and methods. A literature review was conducted using the PubMed, Clinical Key and Google Scholar databases. Thirty-six scientific articles, up to 5 years old, were reviewed and included in the descriptive analysis.

Results and conclusions. Due to a hypermetabolic state, patients in the intensive care unit (ICU) experience a daily loss up to 2% of body weight in the first week. Adequate nutrition is crucial to hasten recovery and reduce the incidence of adverse complications and mortality. According to international guidelines, the diet for critically ill patients should be started within 48 hours of admission to the ward, with nutritional goals being achieved gradually. Indirect calorimetry is the most appropriate method for estimating energy requirements. Hypercaloric and isocaloric diets have some advantages, no difference in mortality exists between the two regimes. Both increasing and

decreasing dietary protein may raise a risk of nosocomial infections and mortality. However, both approaches may be beneficial when patients exhibit different nutritional risks or varying severity of critical conditions. Mixed lipid emulsions enriched with omega-3 and omega-6 polyunsaturated fatty acids should be used for parenteral nutrition. Combining the diet with physical activities has positive effects. Additionally, amino acids and vitamin D supplementation may lead to disease regression and better outcomes. Given the diverse nature of critically ill patients, reliance on clinical experiences, a personalized approach, and research-based principles in prescribing nutrition is crucial.

Key words: enteral nutrition, parenteral nutrition, critical condition.

Correspondence to Laura Nedzinskienė

Vilnius University Faculty of Medicine

M. K. Čiurlionio str. 21/27, LT-03101 Vilnius, Lithuania

E-mail: laura.nedzinskiene@mf.vu.lt

Received 12 February 2024, accepted 29 March 2024