

<p>e-ISSN: 2345-0592 Online issue Indexed in <i>Index Copernicus</i></p>	<p>Medical Sciences Official website: www.medicosciences.com</p>	
---	--	---

Management of parenteral nutrition in critically ill patients: literature review

Orinta Klimaitė¹

¹*Lithuanian University of Health Sciences, Academy of Medicine, Faculty of Medicine, Kaunas, Lithuania*

Abstract

Appropriately selected artificial nutrition, administration, management and knowledge of complications allow to avoid poorer prognosis in critically ill patients. This article reviews the management of parenteral nutrition in critically ill patients. Management and monitoring should be adjusted to the individual patient's acuity, stability, and risks for deficiencies. Routine monitoring of parenteral nutrition includes measurement of fluid intake and output, as well as selected laboratory studies. Protocols and guidelines allow early diagnosis and prevention of severe conditions, which brings better outcomes and lesser complications in critically ill patients. To reduce the rate of parenteral nutrition related complications one more recommendation is to know well them. Knowledge of complications allows for quick response. The most common complications can be classified as: metabolic; infectious; and mechanical. Infectious complications, as mechanical complications, are more properly catheter-related and not parenteral nutrition-related complications. Parenteral nutrition requires a lot of care and attention so it is recommended that parenteral nutrition be prescribed by a multidisciplinary team of physicians, nutritionists, pharmacists, and nurses.

Keywords: Parenteral nutrition; Enteral nutrition; Artificial nutrition; Critically ill patients; Intensive care; COVID-19

Parenterinės mitybos valdymas sunkiai sergantiems pacientams: literatūros apžvalga

Orinta Klimaitė¹

¹Lietuvos Sveikatos Mokslų Universitetas, Medicinos akademija, Medicinos fakultetas, Kaunas, Lietuva

Santrauka

Tinkamos mitybos parinkimas ir pakankamas jos užtikrinimas - labai svarbus sunkios būklės pacientams. Pirmo pasirinkimo būdas – enterinis maitinimas, nesant galimybių taikyti enterinio maitinimo būdo taikomas parenterinis. Šiame straipsnyje apžvelgiama parenterinio maitinimo (PM) valdymas sunkios būklės pacientams, atskirai aptariant ir sunkios ligos eigos koronavirusinės infekcijos (COVID-19) ligonių maitinimą. PM nauda priklauso nuo mišinio sudėties, infuzijos greičio ir monitoravimo. Siekiama, kad maitinimas būtų pritaikytas individualiai kiekvienam pacientui, tam reikalinga daugiadisciplininė komanda, kuri turi pakankamai kompetencijų sudaryti individualų PM gydymo kursą. Apibendrinus rezultatus, padarytos išvados, jog taikant PM, norint išvengti ar sumažinti klaidų ir komplikacijų riziką, svarbu žinoti galimas komplikacijas, vadovautis gairėmis ir rekomendacijomis, kurios padeda nuosekliai ir reguliariai tikrinti paciento laboratorinius ir klinikinius rodiklius, kurių pokyčiai informuotų apie grėšiančias komplikacijas.

Raktiniai žodžiai: Parenterinis maitinimas, Enterinis maitinimas, Dirbtinis maitinimas, Reanimacijos intensyviosios terapijos skyrius, Sunkūs pacientai, COVID-19, Kritinės būklės

Tyrimo medžiaga ir metodai

Publikacijų paieška atlikta kompiuterinėse bibliografinėse mokslinių darbų bazėse PubMed, ScienceDirect, naudojant raktinius žodžius ir jų derinius: parenterinis maitinimas, enterinis maitinimas, dirbtinis maitinimas, reanimacijos intensyviosios terapijos skyrius, sunkūs pacientai, COVID-19, kritinės būklės.

Įvadas

Tinkamos mitybos užtikrinimas - labai svarbus sunkios būklės pacientams. Netinkamai parinktas siejamas su kataboliniu stresu, kuris pasireiškia sisteminiu uždegimu didinančiu infekcinį mirtinumą, daugybinių organų nepakankumą, ilgesnį hospitalizavimo laiką ir mirtinumą. Tinkamo maitinimo būdo, kiekio ir skyrimo greičio parinkimas leidžia palaikyti pastovią paciento kūno masę, sumažinti metabolinį atsaką į stresą, užkirsti kelią oksidaciniam ląstelių pažeidimui bei palaikyti ir stimuliuoti paciento imuninį atsaką. Pirmenybė skiriama enteriniam maitinimui, tačiau esant šios mitybos skyrimo kontraindikacijoms ar negalint toleruoti skirto maitinimo būdo, nepasiekiant tikslingo kalorijų kiekio suvartojimo per 2 dienas nuo enterinio maitinimo pradžios, indikuotina pradėti skirti PM (1,2). Savalaikis ir tinkamas PM paskyrimas bei monitoravimas svarbus gerinant paciento ligos būklę, bei išėitis (3).

Tyrimo tikslas – apžvelgti prieinamą mokslinę literatūrą apie dažniausiai pasitaikančias PM komplikacijas, kurių žinojimas suteikia galimybę anksti diagnozuoti nepageidaujamas būkles jas koreguoti, taip išvengiant žalos pacientui.

Rezultatai ir jų aptarimas

Parenterinės mitybos saugumas

Parenterinė mityba – gydymo būdas, kuris kaip ir daugelis kitų gydymo būdų, gali sukelti neigiamą poveikį. Kritiškai sunkių pacientų PM skyrimui, tinkamam apskaičiavimui, titravimui ir monitoravimui reikalinga daugiadisciplininė komanda, kurią sudaro įvairūs sveikatos priežiūros specialistai, atstovaujantys medicinos, slaugos ir farmacijos sritims (4). Paskyrimas pagal indikacijas, infekcijų kontrolė, periferinių ir centrinės venos kateterių naudojimas ir su jais susijusių komplikacijų valdymas reikalauja specifinių gydytojo kompetencijų užtikrinti efektyvų ir veiksmingą parenterinį gydymą. Komplikacijos gali atsirasti tiek dėl pačios PM, tiek dėl įrangos reikalingos procese. Viena iš dažniausiai literatūroje nurodomų klaidų - susijusi su neteisingu

infuzijos greičiu, kuris sukelia medžiagų apykaitos sutrikimus, viena iš dažniausių – hiperglikemija, retesnės - per didelis riebalų ir baltymų skyrimas. Šioms klaidoms išvengti ir sumažinti jų dažnį, kartu pagerinant paciento ligos išėitį, Europos klinikinės mitybos ir metabolizmo draugija nuolat atnaujina gairės, rekomendacijos, kurios leidžia specialistams taikyti moksliskai pagrįstas gydymo priemones (5).

PM daugiakameriniai maišai dar vienas būdas užtikrinti gydymo saugumą. Atlikti tyrimai teigia, kad daugiakameriniai maišai sumažinama infekcijos patekimo į kraują galimybę, lyginant jas su maisto medžiagų tirpalais atskiruose maišuose. Taip pat daugiakameriniai maišai yra ekonomiškėsnis, paprasčiau ir greičiau paruošiami naudojimui, o tai leidžia išvengti papildomų klaidų (6,7). Norėdama dar labiau sumažinti gyvybei grėsmingų būklių pavojų, Amerikos parenterinės ir enterinės mitybos draugija rekomenduoja naudoti vidinius filtras, siekiant sumažinti mikroorganizmų, oro embolų, dalelių ir mikrodalelių sukeltą žalą (8).

Visos šios priemonės, komandų sudarymas, prietaisų tobulinimas skirtas lengvesniam PM valdymui, saugant pacientą ir trumpinant jo hospitalizacijos laiką, taip išvengiant su ilgai trunkančiomis hospitalizacijos komplikacijomis (9).

Parenterinio maitinimo komplikacijos

Kiekvienas sveikatos priežiūros specialistas prižiūrintis ir dalyvaujantis sunkių ligonių valdyme privalo žinoti ir atpažinti PM komplikacijas. Ankstyva diagnostika leidžia sumažinti su šiuo maitinimo būdu susijusių komplikacijų dažnį. Jos skirstomos į: metaboline, infekcines ir mechanines.

Metabolinės komplikacijos. Dažniausiai ūmiai atsirandančios metabolinės komplikacijos yra susijusios su vandens ir elektrolitų disbalansu bei hiperglikemija. Šios komplikacijos gali sukelti sunkius pažeidimus, tačiau anksti pastebėtos yra lengvai ir greitai valdomos. Daug sunkiau gydamos komplikacijos, tokios kaip kepenų funkcijos sutrikimai (pvz.: stenoze, cholestazė, tulžies pūslės akmenligė) ir metabolinė kaulų liga, tačiau jos būdingos naudojant PM ilgą laiką. Paprastai sunkiai sergantys pacientai PM naudoja kelias savaites ar kelis mėnesius, per kuriuos šios komplikacijos nespėja išsivystyti.

Norint sumažinti medžiagų apykaitos komplikacijų dažnį labai svarbu jas anksti nustatyti, remiantis laboratoriniais tyrimais ir klinikiniais požymiais. Rekomenduojama stebėti ar kūne neatsiranda edemų, ar nėra skysčių susilaikymo stebint diurezę.

Laboratoriniai tyrimai atliekami dėl galimų elektrolitų pokyčių (fosfatų, magnio ir kalcio), inkstų veiklos (labai svarbūs glomerulų filtracijos greičio pokyčiai) ir kepenų funkcijos (transaminazės, bilirubinas ir gamaglutamiltransferazė). Jei PM tęsiamas kelias savaites ar mėnesius svarbu stebėti ar neatsiranda mikroelementų trūkumo (seleno, cinko ir vario), anemijos, kurios priežastis gali būti vitamino B12, folio rūgštis, geležies ar vario trūkumas.

PM pradžioje dažnai sukeliami hiperglikemija (kraujyje gliukozė >10 mmol/l), kuri didina infekcijų riziką, organų disfunkciją ir mirties tikimybę sunkiems pacientams. Vienas iš būdų išvengti hiperglikemijos sukeltų komplikacijų – pasirinkti PM preparatus su sumažintu gliukozės kiekiu. Hospitalizuotiems pacientams, sergantiems cukriniu diabetu, glikemijos kontrolė pasiekama naudojant infuzinę pompą, trumpo veikimo insuliną (10).

Lipidų sukeltos komplikacijos retos skiriant PM. Dažniausiai jos atsiranda dėl kepenų nepakankamumo ar disfunkcijos, o ne pačio PM. Patariama stebėti trigliceridų kiekį kraujyje, esant didesniam nei 5 mmol/l, rekomenduojama sumažinti lipidų kiekio tiekimą.

Per didelis baltymų skyrimas, kaip ir lipidų, taip pat žalingas. Baltymų perteklius organizme didina azoto turinčių junginių kiekį, tokių kaip karbamidas ir kreatininas, kurie gali sukelti metabolinę acidozę ir hipertonišią dehidrataciją (11).

Svarbu pacientui skirti ne tik tinkamas sudėties, tačiau ir tinkamą kalorijų skaičių, siekiant išvengti permaitinimo (*angl.* overfeeding). Auksinis standartas bazinei energijos apykaitai įvertinti - netiesioginės kalorimetrijos naudojimas, energijos sąnaudoms matuoti. Kalorijų poreikiai naudojant netiesioginę kalorimetriją gali kisti to pačio gulėjimo ligoninėje metu (12), todėl svarbu reguliariai peržiūrėti skiriamą kalorijų skaičių.

Viena iš sunkiausių metabolinių komplikacijų - maitinimo sindromas (*angl.* refeeding syndrome). Šis sindromas gali išsivystyti pacientams, kuriems taikomas adekvatus maistinių medžiagų kiekis, dėl prieš tai buvusio nepakankamo maitinimosi, sergant nervine anoreksija, po ilgo bado ar pan. Stebimas sunkus ir gyvybei pavojingas elektrolitų disbalansas (hipofosfatemija, hipokalemija ir hipomagnezemija), natrio ir skysčių susilaikymas, galintis sukelti kvėpavimo, širdies nepakankamumą, kuris gali baigtis mirtimi. Maitinimo sindromo galima išvengti taikant laipsnišką ir pacientui pritaikytą maitinimo protokolą. Kasdieninis elektrolitų kiekio serume, skysčių balanso ir organų funkcijų stebėjimas

tai - rodikliai, kurie gali signalizuoti apie šio sindromo pradžią. Pacientams, kurie turi riziką maitinimo sindromui išsivystyti, labai svarbu skirti papildomą fosfatų dozę ir stebėti šio elemento kiekį serume. Siekiant išvengti skysčių retencijos, rekomenduojama mažinti natrio ir intraveninių skysčių vartojimą (13).

Infekcinės komplikacijos. Infekcinės komplikacijos nėra tiesiogiai susijusi su PM, ji siejama su kateteriu, per kurį yra tiekiamas maitinimas. Infekcijos atsiradimui turi įtakos kateterio įvedimas ir jo priežiūra (14).

Siekiant sumažinti infekcijos riziką, svarbu tinkamas ir taisyklingas pasiruošimas, pradedant rankų higiena ir procedūros lauko pasiruošimu, paciento odos dezinfekavimu, baigiant techniškai tiksliai kateterio įvedimu ir atliktos procedūros ultragarso kontrole (15). Įrodyta jog antimikrobiniai centrinės venos kateteriai mažina bakterijų kolonizaciją (16).

Mechaninės komplikacijos. Dažniausios pasireiškiančios mechaninės komplikacijos: kateterio spindžio okliuzija, dislokacija ir pati grėsmingiausia - venų trombozė. Šios komplikacijos, kaip ir infekcinės, susijusios ne su pačiu PM, bet su įvestu kateteriu per kurį yra tiekiamas maitinimas. Pagal Europos klinikinės mitybos ir metabolizmo draugijos gairės centrinio kateterio venos trombozės prevencijai vykdyti nurodoma: 1) ultragarso gairių naudojimas įvedant kateterį, 2) naudoti kuo mažesnio spindžio kateterį, kuris tenkintų paciento mitybos poreikius, 3) kraujagyslės prieigos įtaiso įterpto galiuko vieta turėtų būti tarp viršutinės tuščiosios venos ir dešiniojo prieširdžio (15).

Sunkios eigos COVID-19 pacientų parenterinis maitinimas

Visi pacientai, kuriems pasireiškė sunki COVID-19, turi būti teikiamas maitinimas vadovaujantis tomis pačiomis maitinimo gairėmis, kaip ir bet kuriam kitam kritinės būklės pacientui (17).

Atsitiktinių imčių tyrimai parodė, kad nepatartina iš karto taikyti ankstyvą PM sunkiai sergantiems pacientams. Ankstyva PM daro didesnę žalą, todėl siūloma kritiškai sunkiems pacientams, tarp jų ir COVID-19 sunkios ligos eigos pacientams, ligos pradžioje taikyti enterinę mitybą. Tik esant enterinės mitybos kontraindikacijoms ar nepavykus taikyti šio maitinimo būdo taikyti PM (3).

Nepakankama mityba dažniau nustatoma lėtinėmis ligomis sergantiems, sunkios būklės pacientams. Dažniausiai, tik patekę į ligoninę, sunkios eigos COVID-19 pacientams nebūdingas mitybos

nepakankamumas, tačiau dėl sunkių ir greitai besivystančių ligos sukeltų uždegiminių procesų organizme mitybos nepakankamumas gali pasireikšti vėlesniuose ligos etapuose, todėl svarbu pakartotinis mitybinės būklės įvertinimas (17).

Maistinių papildų teikiama nauda sunkiai sergantiems ligoniams – abejotina. Yra duomenų, rodančių didelių vitamino C dozių naudą (18), tačiau jų yra nepakankamai ir nėra išleistų rekomendacijų, kurios nurodytų papildų vartojimą pacientams sergantiems COVID-19. Todėl labai svarbu gydant sunkia ligos forma sergančius pacientus remtis patvirtintais duomenimis ir gydymo būdais pasveriant naudos ir žalos santykį.

Išvados

1. PM turėtų skirti daugiadisciplininė komanda, kuri turi pakankamai kompetencijų sudaryti individualų PM gydymo kursą, tinkamai parenkant mišinio sudėtį ir nustatant infuzijos greitį.
2. Naudojant modernias, saugumą užtikrinančias priemones, tokias kaip daugiakameriniai maišai ir vidiniai filtrai, sumažina komplikacijų ir klaidų tikimybę.
3. Svarbu žinoti PM sukeliamas komplikacijas, anksti pastebėti klinikiniai ar laboratoriniai pakitimai – lengvai koreguojami, išvengiama gyvybei pavojingų komplikacijų.
4. PM sukeltos komplikacijos – metabolinės, o mechaninės ir infekcinės komplikacijos – sukeltos kateterio.
5. Patariama sunkia formą sergančius COVID-19 pacientus maitinti vadovaujantis gairėmis pritaikytomis kitomis sunkiomis būklėmis sergantiems pacientams.

Literatūra

1. Angelos A, John W. Nutrition - when TPN is indicated. 2008;1–4.
2. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Intensive care. Clin Nutr [Internet]. 2009;28(4):387–400. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2009.04.024>
3. McClave SA, Taylor BE, Martindale RG, Warren MM, Johnson DR, Braunschweig C, et al. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in

- the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *J Parenter Enter Nutr.* 2016;40(2):159–211.
4. Hvas CL, Farrer K, Donaldson E, Blackett B, Lloyd H, Forde C, et al. Quality and safety impact on the provision of parenteral nutrition through introduction of a nutrition support team. *Eur J Clin Nutr.* 2014;68(12):1294–9.
 5. Singer P, Blaser AR, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clin Nutr [Internet].* 2019;38(1):48–79. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.08.037>
 6. Pichard C, Schwarz G, Frei A, Kyle U, Jolliet P, Morel P, et al. Economic investigation of the use of three-compartment total parenteral nutrition bag: Prospective randomized unblinded controlled study. *Clin Nutr.* 2000;19(4):245–51.
 7. Yu J, Wu G, Tang Y, Ye Y, Zhang Z. Efficacy, Safety, and Preparation of Standardized Parenteral Nutrition Regimens: Three-Chamber Bags vs Compounded Monobags - A Prospective, Multicenter, Randomized, Single-Blind Clinical Trial. *Nutr Clin Pract.* 2017;32(4):545–51.
 8. Boullata JI, Gilbert K, Sacks G, Labossiere RJ, Crill C, Goday P, et al. A.S.P.E.N. Clinical guidelines: Parenteral nutrition ordering, order review, compounding, labeling, and dispensing. *J Parenter Enter Nutr.* 2014;38(3):334–77.
 9. Miranda Rocha AR, Martinez BP, Maldaner da Silva VZ, Forgiarini Junior LA. Early mobilization: Why, what for and how? *Med Intensiva.* 2017;41(7):429–36.
 10. England TN. *Journal Medicine.* 2020;345(19):1359–67.
 11. Cotogni P. Management of parenteral nutrition in critically ill patients. *World J Crit Care Med.* 2017;6(1):13.
 12. Berger MM, Pichard C. Development and current use of parenteral nutrition in critical care - an opinion paper. *Crit Care.* 2014;18(4):1–10.
 13. Ahmed J, Khan LUR, Khan S, MacFie J. Refeeding syndrome: A literature review. *Gastroenterol Res Pract.* 2011;2011:4–9.
 14. Lorente L, Villegas J, Martín MM, Jiménez A, Mora ML. Catheter-related infection in critically ill patients. *Intensive Care Med.* 2004;30(8):1681–4.
 15. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Central Venous Catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr [Internet].* 2009;28(4):365–77. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2009.03.015>
 16. Lai NM, Chaiyakunapruk N, Lai NA, O’Riordan E, Pau WSC, Saint S. Catheter impregnation, coating or bonding for reducing central venous catheter-related infections in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;2016(3).
 17. Martindale R, Patel JJ, Taylor B, Arabi YM, Warren M, McClave SA. Nutrition Therapy in Critically Ill Patients With Coronavirus Disease 2019. *J Parenter Enter Nutr.* 2020;44(7):1174–84.
 18. Zhang M, Jativa DF. Vitamin C supplementation in the critically ill: A systematic review and meta-analysis. *SAGE Open Med.* 2018;6:205031211880761.