

Tematski rad
Main theme

Medicina 2003;42(39):275-279
UDK: 613.2:616-089.163

MALNUTRICIJA I PREOPERACIJSKA PRIPREMA: OBJEKTIVNA PROCJENA NUTRICIJSKOG STATUSA BOLESNIKA

MALNUTRITION AND PREOPERATIVE EVALUATION: OBJECTIVE ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS

Alan Šustić, Krešimir Bukal

SAŽETAK

Malnutricija je nerijetko, posebice u kirurških bolesnika, neprepoznato i/ili neadekvatno liječeno stanje. Iako je to najčešće posljedica nedovoljne edukacije medicinskog osoblja, nedovoljno poznavanje odgovarajućih metoda procjene nutritivnog statusa, značajno pridonosi neprepoznavanju nutritivnih poremećaja. U ovom preglednom radu navedene su osnovne metode procjene nutritivnog statusa bolesnika (antropometrijska mjerenja, mjerenja, funkcionalni testovi, laboratorijski testovi i bioelektrična impedanca) te naznačene njihove glavne prednosti i nedostaci.

KLJUČNE RIJEČI: malnutricija, procjena nutritivnog statusa bolesnika

ABSTRACT

Malnutrition goes largely undiagnosed and/or untreated, particularly among surgical patients. This is mainly due to the lack of nutritional training among medical staff, but also lack of proper protocols for screening and assessment of nutritional status. In this review article the main methods (anthropometric measurements, functional assessment, laboratory tests and bioelectrical impedance analysis) are described with their advantages and disadvantages in surgical patients.

KEY WORDS: Malnutrition, assessment of nutritional status

UVOD

Problem pravilne prehrane, iako se s vremenom mijenjao zbog brojnih civilizacijskih i bioloških čimbenika, postoji otkako postoji i čovjek, a danas je možda složeniji nego ikada. Ponuda većih količina hrane od naših potreba, različite metode prerade hrane te navike hranjenja i običaji pojedinih krajeva, tek su neki od razloga nepravilna unosa pojedinih hranidbenih sastojaka. Važnost adekvatne prehrane u kliničkoj medicini i kirurgiji odavno je prepoznata kao i činjenica da je malnutricija često udružena s produljenim liječenjem te povećanom incidencijom komplikacija različitih kirurških procedura.¹⁻⁸ Stoga je nutritivni status bolesnika jedan

od važnijih čimbenika koji određuju ishod kirurškog zahvata i duljinu liječenja općenito.⁸ Pri preoperacijskoj procjeni nutritivnog statusa potrebno je ustanoviti je li nutritivni status bolesnika zadovoljavajući ili ugrožava njegovo zdravlje i kompromitira predstojeću kiruršku intervenciju. Pri procjeni nutritivnog statusa, osim anamnestičkih podataka o apetitu i unosu hrane, potrebno je koristiti i objektivne metode kao što su antropometrijska mjerenja, funkcionalni testovi, biokemijski (laboratorijski) testovi i bioelektrična impedanca.⁸⁻¹⁰

ANTROPOMETRIJSKA MJERENJA

Samo funkcionalno održavana i kvalitetna stanična tjelesna masa daje organizmu mogućnost adekvatnog odgovora na stres i infekciju. Antropometrijski pokazatelji daju uvid u stanje tjelesne stanične mase i omogućuju kvantitativno određivanje tjelesnih morfoloških značajki. Antropometrijski pokazatelji koji se najčešće koriste u kliničkoj praksi jesu:¹⁰

Ustanova: Zavod za anesteziologiju i intenzivno liječenje, Klinički bolnički centar Rijeka

Prispjelo: 3. 7. 2003.

Prihvaćeno: 22. 7. 2003.

Adresa za dopisivanje. Doc. dr. sc. Alan Šustić, Zavod za anesteziologiju i intenzivno liječenje, KBC Rijeka, T. Strižića 3, Rijeka 51000, tel./faks: 051 21 84 07, E-pošta: alan.sustic@medri.hr

1. dob
2. spol
3. visina u metrima
4. težina u kilogramima
5. uobičajena težina u kilogramima
6. gubitak na težini u kilogramima
7. Queteletov indeks tjelesne mase (BMI) = težina/visina²
8. debljina kožnog nabora u centimetrima – područje tricepsa
9. obujam nadlaktice nedominantne ruke u sjedećem položaju u centimetrima
10. obujam nadlaktice mišića = obujam nadlaktice – debljina kožnog nabora

Tjelesna težina jedan je od najčešće korištenih parametara u procjeni uhranjenosti i prije svega ovisi o relativnoj količini (i masi) kostiju, mišića i masti, dok je težina visceralnih organa približno konstantna.⁹ Vrijednosti optimalne težine bolesnika s obzirom na dob, spol i visinu, utvrđene su u tablicama tjelesne težine (tablica 1.). Prosječne vrijednosti težine dobivene su mjerenjem velikog broja zdravih osoba odgovarajuće dobi, spola i visine, a predstavljaju tzv. idealnu tjelesnu težinu (ITT). Takvo utvrđivanje idealne tjelesne težine može biti zadovoljavajuće u osoba s prosječno normalno razvijenom muskulaturom i normalnim odnosom mišićne mase i masti. Međutim, u osoba s naglašenom (osteo-) muskularnom razvijenošću, uobičajena je težina obično iznad idealne tjelesne težine, dok je u onih slabije razvijenih nešto ispod te težine. U ocjenjivanju tjelesne težine valja uzeti u obzir i faktor konstitucije jer npr. astenične osobe imaju nešto nižu tjelesnu težinu u usporedbi s normalnom populacijom, dok je u pikničara tjelesna težina nešto iznad. Točniji način mjerenja idealne težine sastoji se u dodatnom utvrđivanju duljine i širine kostiju, iz čega se računskim putem dobiva ukupna težina koštanog sustava bolesnika.⁹ Nenamjerne promjene tjelesne težine tijekom određenoga vremenskog razdoblja relativno su dobar pokazatelj nutritivnog statusa. Gubitak od 5% upućuje na blag, a veći od 10% može upućivati na ozbiljan nutritivski (zdravstveni) poremećaj. Svaka nenamjerna promjena tjelesne težine u načelu mora biti verificirana i obrađena te joj treba biti pronađen uzrok. Važno je spomenuti da gubitak težine u kraćem vremenskom razdoblju ponajprije upozorava na poremećenu ravnotežu tjelesnih tekućina, dok gubitak u dužem razdoblju označava promjene metabolizma i smanjenje ukupne mase tkiva.

Indeks tjelesne mase (BMI) predstavlja odnos tjelesne težine (Wt) i visine tijela (Ht) na sljedeći način:

$$BMI = Wt \text{ (kg)} / Ht^2 \text{ (m)}$$

Indeks tjelesne mase omogućava usporedbu spolova i odgovarajućih starosnih kategorija bolesnika, a smatra se da su vrijednosti BMI-ja između 20 i 25 uredne, dok vrijednosti od 25 i 30 upućuju na preuhranjenost, a vrijednosti iznad 30 na značajnu pretilost. Bolesnici s BMI-om između 18 i 20 pripadaju kategoriji potencijalno pothranjenih. dok su oni s BMI-om ispod 18 evidentno pothranjeni i trebaju adekvatnu nutritivsku podršku s obzirom na dokazan povećan morbiditet i mortalitet u takvih bolesnika.^{1,3,4} Vrijednosti BMI-ja niže od 10 u žena ili niže od 12 u muškaraca nisu spojive sa životom, a u starijih pacijenata vrijednosti BMI-ja niže od 22 već mogu upućivati na određeni stupanj pothranjenost.

Obujam nadlaktice (MAC) koristi se kao antropološka metoda za procjenu skeletne mišićne mase. Mjeri se u području srednjeg dijela nadlaktice, točnije na srednjoj točki između akromiona i olekranona. Metoda je vrlo jednostavna i provodi se bez značajnijih pogrešaka, a vrlo je djelotvorna kao zamjena za mjerenje tjelesne težine ako se takvo mjerenje ne može provesti. Međutim, potrebno je spomenuti da postojanje tkivnog edema može uzrokovati netočne rezultate mjerenja. Niske vrijednosti upućuju na malnutriciju te eventualnu potrebu za dohranom i poboljšanjem nutritivnog statusa.

Debljina kožnog nabora koristi se kao metoda za procjenu debljine, odnosno rezerve masti, a mjeri se na nekoliko mjesta (biceps nadlaktice, triceps nadlaktice, subskapularno i suprailakalno područje). Zbog jednostavnosti metode i pristupačne lokacije dogovorno je odabrano područje tricepsa nadlaktice, a mjerenje se obavlja pokretnom mjerkom i izražava u centimetrima. Samo mjerenje zahtijeva određenu vještinu, a moguće su značajne pogreške pri samoj interpretaciji testa.⁹

FUNKCIONALNI TESTOVI

Dinamometrija šake je metoda za mjerenje mišićne snage odnosno statičke jakosti mišića šake. Statička jakost mišića maksimalna je sila koja se može razviti maksimalnom voljnom izometričkom kontrakcijom mišića, a izmjerene vrijednosti izražavaju se u njutnima [N]. Rezultati mjerenja u izravnoj su korelaciji s nutritivskim statusom i mogu upućivati na rane promjene mišićne funkcije uzrokovane malnutricijom.¹⁰

Direktna mišićna stimulacija, za razliku od dinamometrije koja upućuje na mišićnu snagu pod kontrolom volje, isključuje voljnu komponentu. Provodi se direktnom električnom stimulacijom mišića aduktora palca šake, a procjenjuje se učestalost, brzina i snaga kontrakcije i relaksacije mišića.¹⁰

Respiratorna funkcija katkad je koristan funkcionalni test i s nutritivskog stajališta. Oslabljena respiracijska

Tablica 1. Idealna tjelesna masa (tjelesna težina) u muškaraca ovisno o tjelesnoj visini i konstituciji (građi) organizma
 Table 1. Ideal body mass (body weight) in men according to body height and constitution (built) of organism

Tjelesna visina u cm	Tjelesna težina u kilogramima		
	Slabija konstitucija	Srednja konstitucija	Jaka konstitucija
158	53 – 57	56 – 60	59 – 64
161	54 – 58	58 – 62	60 – 65
163	55 – 60	59 – 63	62 – 68
166	57 – 62	61 – 65	64 – 69
168	58 – 63	62 – 67	66 – 71
170	60 – 65	64 – 68	68 – 73
173	62 – 67	66 – 71	69 – 75
175	63 – 68	68 – 73	71 – 77
178	65 – 70	69 – 74	73 – 79
180	67 – 72	71 – 76	75 – 82
183	69 – 74	73 – 78	77 – 84
185	71 – 77	75 – 81	79 – 86
188	74 – 80	78 – 84	81 – 89
191	76 – 82	80 – 86	83 – 92
193	78 – 84	82 – 88	86 – 94

funkcija, prije svega smanjenje vrijednosti maksimalnog protoka i forsiranog ekspiratornog volumena u prvoj sekundi (FEV₁), mogu biti posljedica reducirane mišićne snage respiracijske muskulature zbog opće pothranjenosti.¹⁰

Oslabljeni imunološki odgovor nerijetko je posljedica malnutricije, a najčešće se u rutinskoj kliničkoj praksi procjenjuje vrijednostima limfocita u krvi. Vrijednosti limfocita između 900 i 1500 stanica mm³ upućuje na umjerenu pothranjenost, dok su vrijednosti ispod 900 stanica u mm³ posljedica ozbiljne malnutricije.

BIOKEMIJSKI TESTOVI

Koncentracija albumina (i ukupnih proteina) u serumu nije strogo specifičan pokazatelj pothranjenosti ili nutritivnog statusa općenito, međutim vrijednosti albumina koreliraju s tjelesnom staničnom masom pa se stoga koncentracija tih serumskih proteina rutinski upotrebljava kao pokazatelj količine tjelesnih bjelančevina.⁸⁻¹⁰ Gubitak tjelesne težine, a posebice kronična malnutricija, u načelu je u korelaciji s manjkom albumina. U bolesnika s kroničnim oblikom hipoproteinemične malnutricije (tip kwashiorkor) razina serumskih albumina

važan je podatak u predviđanju mogućih komplikacija nakon kirurških intervencija.¹¹ Relevantne studije upućuju na povećan postoperativni morbiditet i mortalitet s vrijednostima serumskih albumina ispod 35g/l. Nerealne, odnosno lažno niske vrijednosti serumskih albumina, posebice u bolesnika liječenih u jedinici intenzivnog liječenja, najčešće su posljedica njihove patološke distribucije ili značajnije hemodilucije.⁷ Patološka distribucija povećan je "bijeg" albumina iz cirkulacije, dok je hemodilucija posljedica ekscesivne nadoknade cirkulirajućeg volumena. Budući da albumini imaju razmjerno dug metabolički poluživot (18 dana), potrebno je određeno razdoblje kako bi se laboratorijski verificirao negativni metabolički odgovor. Treba istaknuti da postoje i različita (patološka) stanja koja dovode do snižavanje vrijednosti serumskih albumina kao što su, npr., dob, aktivno krvarenje, maligne bolesti ili sepsa. Vrijednosti serumskog prealbumina i transferina bolji su pokazatelji (hipo-) nutritivnog statusa od razine albumina budući da je njihova rasprostranjenost u organizmu manja, a vrijeme poluživota značajno kraće; za prealbumin iznosi 2 dana, a za transferin 8 do 10 dana.

Vrijednost kreatinina u serumu kvalitetan je pokazatelj bubrežne funkcije, ali upućuje i na stanje tjelesne

mišićne mase. Ukupno izlučivanje kreatinina tijekom 24 sata koristi se za izračunavanje indeksa razine kreatinina (CHI) prema sljedećoj formuli:

$$CHI (\%) = \frac{\text{kreatinin u 24-satnom urinu} \times 100}{\text{idealni kreatinin u 24-satnom urinu}}$$

Dobiveni rezultat koristi se za prikazivanje dnevnog deficita tjelesne mišićne mase. Deficit od 5% do 15% smatra se blažim, od 15% do 30% umjerenim, dok dnevni deficit iznad 30% predstavlja značajan gubitak ukupne mišićne mase.⁸

Ravnoteža (odnos) dušika pokazuje odnos između anabolizma i katabolizma bjelančevina i može biti pozitivna, negativna ili uravnotežena (u ekvilibriju). Pozitivna je ako anabolički procesi prevladavaju nad kataboličkim, uravnotežena ako su anabolizam i katabolizam izjednačeni, a negativna kada katabolički procesi i gubitak bjelančevina prevladavaju nad anabolizmom. Dakle, cjelokupan tjelesni metabolizam proteina može se pojednostavnjeno procijeniti putem ravnoteže dušika koja upućuje na razliku između unosa i iznosa (gubitka) dušika. Količina bjelančevina koja je potrebna organizmu da bi održao dušikovu ravnotežu ovisi o životnoj dobi, stresu i općem stanju organizma, o metabolizmu, biološkoj vrijednosti bjelančevina te ukupnom energetske (kalorijske) unosu putem hrane (enteralne ili parenteralne). Dnevna potreba prosječne zdrave odrasle osobe za bjelančevinama iznosi 0,8 do 1 gram bjelančevina po kilogramu tjelesne težine i povećava se u svim fiziološkim i patološkim stanjima s povećanim katabolizmom bjelančevina (rast, rekovalescencija, infekcije, stres i ozljede, maligna bolest itd.).⁸⁻¹⁰

BIOELEKTRIČNA IMPEDANCA

Multifrekvencijska bioelektrična impedanca (BIA) tehnika je za procjenjivanje ukupne tjelesne vode te izvanstanične i unutarstanične vode.^{8-10,12} Temelji se na različitim svojstvima provodnje odnosno otpora električnih impulsa u određenim, metabolički aktivnim tkivima, a u ovisnosti o sadržaju vode i elektrolitima u njima. Osnovna je pretpostavka da se ljudsko tijelo može podijeliti na pet spremnika, dvije ruke, dvije noge i trup. Protok struje kroz te spremnike rezultira otporom koji je usporediv s otporom protoku struje kroz određeni vodič ili žicu. Otpor toku struje kroz žicu upravo je proporcionalan njezinoj dužini, a obrnuto proporcionalan njezinoj površini. Tako je (spremnik) trup koji sadrži ukupno oko 46% tjelesne težine, odgovoran za samo 10% tjelesnog otpora. Tkiva kao što su, na primjer, mišići ili krv, dobri su vodiči jer sadrže veliku količinu vode i elektrolita, a za razliku od njih masno tkivo ili

kosti slabi su vodiči.¹² Tijekom multifrekvencijske bioelektrične impedance izmjenična struja različitih frekvencija (od 1 kHz do 1 MHz) pušta se tijelom kroz elektrode pričvršćene na dlanovima i stopalima. Pri nižim frekvencijama izmjereni otpor rezultat je provodnje električnih impulsa isključivo kroz izvanstaničnu tekućinu, dok na višim frekvencijama impulsi prolaze staničnu membranu te izmjereni otpor predstavlja i izvanstaničnu i unutarstaničnu tekućinu, tj. ukupnu tjelesnu vodu. Dobiveni rezultati automatski se korigiraju standardiziranim vrijednostima otpora kroz tkiva neovdiča. Metoda se pokazala kao jednostavno provediva u kliničkoj praksi te vrlo pouzdana u zdravih dobrovoljaca, a dobivene vrijednosti su u korelaciji s rezultatima eksperimentalnih metoda koje su previše kompleksne za rutinsku primjenu. Međutim, značajnija odstupanja i neprecizni rezultati ove metode prisutni su ako postoje patološke promjene u distribuciji tjelesnih tekućina.¹²

KOMBINIRANI TESTOVI

Sa željom da se što više objektivizira procjena nutritivnog statusa, predložene su kombinacije vrijednosti rezultata prethodno navedenih testova. Te najčešće indeksirane vrijednosti pomažu u procjeni eventualne potrebe za nutritivskom potporom, ali služe i kao prognostički indeksi u određenim stupnjevima malnutricije. U tu grupu spadaju:

1. Mullenov prognostički nutritivski indeks (PNI) koji se dobiva kombinacijom vrijednosti serumskih albumina (alb) i transferina (tfn), debljine kožnog nabora tricepsa (tsf) te testa (DH) kožne hiperosjetljivosti (0 = ako nema reakcije; 1 = ako je induracija manja od 5 mm; 2 = ako je induracija veća od 5 mm) na sljedeći način:

$$PNI (\%) = 158 - 16,6 (\text{alb}) - 0,2 (\text{tfn}) - 0,78 (\text{tsf}) - 5,8 (\text{DH})$$

2. Buzbyjev indeks nutritivskog rizika (NRI) jednostavniji je za provođenje od prethodnog, a pri procjeni NRI-ja uzimaju se vrijednosti serumskih albumina i postojećeg gubitka tjelesne težine:

$$NRI = 1,519 \times (\text{serumski albumin u g/l}) + 0,417 \times (\text{aktualna težina / idealna težina i}) \times 100$$

Smatra se da pacijent pati od teškog oblika pothranjenosti ako su vrijednosti PNI-ja veće od 40 ili vrijednosti NRI-ja manje od 83,5. Ako su vrijednosti NRI-ja između 83,5 i 97,5 govorimo o umjerenom pothranjenosti. Buzbyjev se NRI češće provodi ne samo zbog jednostavnosti već i zbog toga što je u kliničkoj praksi najčešći rutinski parametar za procjenu pothranjenosti gubitak tjelesne težine.⁸

ZAKLJUČAK

Kirurški zahvat i stres predisponiraju razvoj malnutricije, a malnutricija *per se* uzrokuje povećanu incidenciju poslijeoperacijskih komplikacija, povećava morbiditet i mortalitet te značajno produžava liječenje kirurških bolesnika. Procjena nutricionalnog statusa s objektivnim metodama i rano prepoznavanje malnutricije prvi su korak, ali i važna i nezaobilazna karika u adekvatnom liječenju kirurškog bolesnika.

LITERATURA

1. McWhirter JP, Pennington CR. Incidence and recognition of malnutrition in hospital. *BMJ* 1994;308:945-948.
2. Wilmore DW. Nutrition and metabolic support in the 21st century. *JPEN* 2000;24:1-4.
3. Souba WW. Nutritional support. *N Engl J Med* 1997;336:41-48.
4. August D, Teitelbaum D, Albina J, et al. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adults and pediatric patients. *JPEN* 2002;26(suppl 1):SA1-138.
5. Jolliet P, Pichard C, Biolo G, et al. Enteral nutrition in intensive care patients: a practical approach. *Intensive Care Med* 1998;24:848-859.
6. Von Meyenfeldt MF, Meijerink WJHJ, Rouflart MMJ, Builmaassen MTHJ, Soeters PB. Perioperative nutritional support: a randomised clinical trial. *Clin Nutr* 1992;11:180-186.
7. Campos ACL, Meguid MM. A critical appraisal of the usefulness of perioperative nutritional support. *Am J Nutr* 1992;55:117-130.
8. Jeejeebhoy KN. Nutritional assessment. *Nutrition* 2000;16:585-591.
9. Jebb SA, Elia M. Techniques for the measurement of body composition: a practical guide. *Int J Obesity* 1993;17:611-621.
10. Barendregt K, Soeters PB, Allison S. Diagnosis of malnutrition: screening and assessment. In: Sobotka L, ed. *Basics in clinical nutrition*. ESPEN-Galen, Prag, 2000:215-233.
11. Goldwasser P, Feldman J. Association of serum albumin and mortality risk. *J Clin Epidemiol* 1997;50:693-703.
12. Pichard C, Kyle UG. Body composition measurements during wasting diseases. *Curr Opin Clin Nutr Met Care* 1998;1:357-361.