

# PROCJENA NUTRICIJSKOG STATUSA U BOLESNIKA S KRONIČNOM BUBREŽNOM BOLESTI KOJI SE LIJEČE REDOVITOM HEMODIJALIZOM

IVANA MIKOLAŠEVIĆ, LIDIJA ORLIĆ, SUZANA VIDRIH, BERISLAV POJE, IVAN BUBIĆ, BOŽIDAR VUJIČIĆ i SANJIN RAČKI

*Klinički bolnički centar Rijeka, Klinika za internu medicinu, Zavod za nefrologiju i dijalizu, Rijeka, Hrvatska*

Prema dostupnoj literaturi 18 % do 80 % bolesnika na dijalizi ima neki oblik nutritivnog deficita. Cilj rada bio je analizirati nutritivni status bolesnika koji se liječe postupcima hemodijalize (HD) te analizirati primjenjivost mjerenja masnog tkiva (FAT) kaliperom. Ispitani su bili bolesnici koji se liječe postupcima redovite HD duže od šest mjeseci (129 bolesnika). Razdoblje praćenja trajalo je šest mjeseci. Za procjenu nutritivnog statusa koristili smo suhu tjelesnu težinu (STT), indeks tjelesne mase (ITM), mjerenje FAT-a kaliperom, mjerenje opsega mišića nadlaktice (OMN) te određivanje serumskih albumina i kolesterola. Analizirajući učinkovitost mjerenja FAT-a preko kožnog nabora kaliperom, uočili smo da je FAT dobiven kaliperom pokazao statistički značajnu pozitivnu korelaciju s drugim pokazateljima stanja uhranjenosti, s ITM-om ( $r = 0,364$ ;  $p < 0,0001$ ), STT-om ( $r = 0,206$ ;  $p = 0,005$ ) i OMN ( $r = 0,399$ ;  $p < 0,0001$ ). Isto tako, FAT je pokazao statistički značajnu pozitivnu korelaciju s vrijednostima serumskih albumina ( $r = 0,299$ ;  $p = 0,01$ ) i kolesterolom ( $r = 0,225$ ;  $p = 0,002$ ). Nije bilo statistički značajne korelacije između duljine trajanja HD i FAT-a ( $p = NS$ ). Zaključujemo da je za redovitu procjenu nutritivnog statusa važno da je metoda koju primjenjujemo što učinkovitija, preciznija, brza, uz što manje ekonomsko opterećenje. Iz vlastitog iskustva možemo ustvrditi da je mjerenje FAT-a kožnim naborom s kaliperom primjenjiva, brza i jeftina metoda koja se može koristiti u svakodnevnoj kliničkoj praksi.

**Ključne riječi:** kaliper, metoda, nutritivni probir, pothranjenost

**Adresa za dopisivanje:** Prof. dr. sc. Sanjin Rački, dr. med.  
Zavod za nefrologiju i dijalizu  
Klinika za internu medicinu  
Klinički bolnički centar Rijeka  
Tome Strižića 3  
51000 Rijeka, Hrvatska  
E-pošta: sanjin.racki@me.com  
Tel: 051/407-487; faks: 051/407-487

## UVOD

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije (engl. *World Health Organization* - WHO) malnutricija označava stanje nedovoljnog ili čak odsutnog unosa proteina, energije i mikronutrijenata, kao što su to vitamini, minerali, oligoelementi i elementi u tragovima, što dovodi do veće sklonosti infekcijama, povećanja mortaliteta i smanjenja kvalitete života. Navedena definicija reflektira proteinsko-kalorijski manjak koji se oporavlja s nadoknadom nutritijenata koji nedostaju. U kontekstu kronične bubrežne bolesti (KBB) koristi se termin proteinsko-energetski gubitak (engl. *Protein-Energy Wasting*; PEW) koji obuhvaća smanjene proteinske i energetske komponente u tijelu (tjelesnih proteina i masti). Procjena nutritivnog statusa je inte-

gralni dio skrbi o bolesnicima s KBB, osobito onih koji se liječe postupcima dijalize. Naime, prema dostupnoj literaturi 18 % do 80 % bolesnika na dijalizi ima neki oblik nutritivnog deficita (1-4). U tih bolesnika dolazi do gubitka kako mišićne mase, tako i ukupnih tjelesnih masti. U bolesnika koji se liječe postupcima dijalize ne smijemo zaboraviti pravilo tzv. "obrnute epidemiologije", odnosno bolesnici s boljim nutritivnim statusom imaju bolje preživljenje. Nadalje, poznato je da neki od parametara nutritivnog statusa, kao npr. vrijednosti serumskih albumina koreliraju s preživljenjem ove populacije bolesnika. Prema preporukama DOQI (engl. *Dialysis Outcome Quality Initiative*) neophodna je redovita procjena nutritivnog statusa bolesnika koji se liječe redovitom hemodijalizom (HD) u cilju sprječavanja i liječenja nutritivnog manjka. Postoje brojne

metode za procjenu nutritivnog statusa. Prvi korak u procjeni stanja uhranjenosti bi trebala biti, kao i kod svih drugih stanja i bolesti, detaljna anamneza (podatci o apetitu, mučnina, povraćanje i gubitak tjelesne težine, gubitak okusa, psihosocijalni čimbenici kao i prateće bolesti) i fizikalni pregled (procjena bolesnikove suhe težine koju je potrebno usporediti s preporučenom tjelesnom težinom, odnosno odrediti odstupanje od idealne tjelesne težine za dob i spol) (4-10). Nadalje, korisni su i neki laboratorijski parametri kao što su albumin, prealbumin, transferin i kolesterol. U bolesnika s KBB smanjenje vrijednosti serumskih albumina uglavnom nisu posljedica smanjenog unosa nego vrijednosti albumina ovise o drugim čimbenicima kao upalno stanje. Kolesterol je uobičajeno povišen u bolesnika s KBB, a vrijednosti  $<3,5$  mmol/L reflektiraju teži stupanj pothranjenosti. Od antropometrijskih mjerenja koristi se praćenje tjelesne težine (TT) (gubitak  $>5$  % TT tijekom tri mjeseca ili gubitak  $>10$  % TT tijekom šest mjeseci u bolesnika s KBB uzima se kao indikator pothranjenosti) i indeksa tjelesne mase (ITM) koji ako je  $<23$  kg/m<sup>2</sup> (po kriterijima ISRNM) reflektira pothranjenost. Nadalje, od antropometrijskih mjerenja u upotrebi su mjerenje debljine kožnog nabora odnosno potkožnog masnog tkiva koje korelira s ukupnim tjelesnim mastima te se može uzeti kao metoda za izračunavanje tjelesnih masti. Postotak masnog tkiva  $<10$  % označava teški protensko-kalorijski deficit. Za procjenu mišićne mase koristi se mjerenje opsega mišića nadlaktice, te dinamometar za procjenu mišićne snage (10-15). Za bolje i brže praćenje nutritivnog statusa te za moguće usporedbe u radu koriste se različiti upitnici za procjenu nutritivnog statusa koji sadrže pitanja o nenamjernom gubitku tjelesne težine, prehranbenim navikama i funkcionalnom statusu. Najpoznatiji su subjektivna općenita procjena nutritivnog statusa (engl. *Subjective Global Assessment of Nutrition* - SGA), brza metoda za procjenu nutritivnog statusa (engl. *Mini Nutritional Assessment* - MNA), indeks nutritivnog rizika (engl. *Nutrition Risk Index* - NRI), Nottinghamski obrazac za procjenu (engl. *Nottingham Screening Tool* - NST) i drugi. Najveći nedostatak navedenih obrazaca je što većina zahtijeva za njihovo ispunjavanje i analizu određeno vrijeme. U svakodnevnoj kliničkoj praksi potrebna je metoda koja će biti jednostavna, precizna, a uz što manje utrošenog vremena (1,14-18).

Slijedom navedenog, cilj našeg istraživanja bio je analizirati nutritivni status bolesnika koji se liječe postupcima hemodijalize u razdoblju od šest mjeseci. Za procjenu nutritivnog statusa koristili smo tjelesnu težinu, ITM, mjerenje masnog tkiva kožnim naborom kaliperom te laboratorijske pokazatelje stanja uhranjenosti: serumski albumin i kolesterol. Nadalje, analizirali smo i primjenjivost mjerenja debljine masnog tkiva kožnim naborom kaliperom kao jednostavne i brze metode u procjeni nutritivnog statusa u svakodnevnoj kliničkoj praksi.

## ISPITANICI I METODE PA AKO IMALO RAZUMIJEŠ MUŠKARCE, Z

U ispitivanju su sudjelovali bolesnici u završnoj fazi kronične bubrežne bolesti koji se liječe postupcima hemodijalize u Zavodu za nefrologiju i dijalizu KBC-a Rijeka. Bolesnici su bili dijalizirani tri puta na tjedan tijekom četiri sata na biokompatibilnim membranama tijekom najmanje šest mjeseci. Trideset i dva bolesnika liječena su postupkom visokoprotodne *on-line* hemodijafiltracije (HDF), a 92 bolesnika postupcima niskoprotodne hemodijalize (HD). Tijekom šestomjesečnog razdoblja analizirali smo 129 bolesnika. Svakom bolesniku u razmacima od tri i šest mjeseci pratili smo anamnestičke, kliničke i laboratorijske parametre stanja uhranjenosti. Anamnestički podaci su uključivali procjenu bolesnikova apetita koji smo stupnjevali kao: slab, osrednji ili dobar. Od laboratorijskih parametara stanja uhranjenosti u navedenoj studiji koristili smo vrijednosti serumskih albumina i kolesterola. U kliničkoj procjeni stanja uhranjenosti koristili smo četiri metode. Prva je bila procjena suhe tjelesne težine. Suha tjelesna težina definirana je kao težina kod koje je bolesnik normotenzivan i nema prisutnih edema. Sljedeća je metoda bila mjerenje indeksa tjelesne mase (ITM) koji je dobiven putem sljedeće formule: tjelesna visina (cm)/tjelesna težina (kg) x 100. Kao tjelesna težina bolesnika korištena je suha tjelesna težina. Prema kriterijima ISMRN vijednost BMI  $<23$  kg/m<sup>2</sup> je biljeg pothranjenosti. Sljedeća metoda koju smo koristili bila je mjerenje opsega mišića nadlaktice. Mjerenja su obavljena na nedominantnoj ruci i na onoj na kojoj nije bilo krvožilnih poremećaja. Kao četvrtu metodu za procjenu stanja uhranjenosti mjerili smo debljinu kožnog nabora pomoću kalipera te na taj način procjenjivali masni dio tjelesne težine. Istodobno su rađena tri mjerenja. U žena je mjerena debljina kožnog nabora iznad tricepsa, iznad spine ilijake anterior i na sredini kvadricepsa. U muškaraca su mjerenja rađena iznad pektoralnog mišića, paraumbilikalno i također na sredini kvadricepsa. Postotak tjelesne masti  $<10$  % bio je kriterij za teški proteinsko-energetski gubitak. Preporučene vrijednosti postotka tjelesne masti dobivenih mjerenjem debljine kožnog nabora kaliperom s obzirom na dob i spol navedene su u tablici 1.

### Statistička obrada

Podatci su statistički obrađeni primjenom deskriptivnih statističkih metoda (aritmetička sredina i standardna devijacija). Kategoričke varijable ispitane su hi-kvadrat testom. Testiranje važnosti razlika za dvije nezavisne skupine učinjeno je primjenom t-testa. Testiranje važnosti razlika za više nezavisnih skupina obuhvaćeno je ANOVA testom za jednosmjernu ili dvosmjernu analizu varijance. Korelacija je dobivena putem Pearsono-

Tablica 1.

Preporučene vrijednosti FAT-a u muškaraca i žena s obzirom na spol i dob

Žene					
Dob (godine)	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Vrlo niska (%)	<11	<12	<14	<15	<15
Nisko (%)	13	14	14-16	15-17	16-18
Optimalno (%)	14-20	15-21	17-23	18-24	19-25
Umjereno visoko (%)	21-23	22-24	24-26	25-27	26-28
Visoko (%)	>23	>24	>26	>27	>28
Muškarci					
Dob (godine)	20-29	30-39	40-49	50-59	60+
Vrlo niska (%)	<16	<17	<18	<19	<20
Nisko (%)	16-19	17-20	18-21	19-22	20-23
Optimalno (%)	20-28	21-29	22-30	23-31	24-32
Umjereno visoko (%)	29-31	30-32	31-33	32-34	33-35
Visoko (%)	>31	>32	>33	>34	>35

vog testa. Statistički značajnom razlikom smatrana je vrijednost  $P < 0,05$ . Statistička je obrada izrađena primjenom statističkog programskog paketa MedCalc, inačica 10 (MedCalc, Mariakerke, Belgium).

## REZULTATI

Od ukupno 129 analiziranih bolesnika prosječne dobi  $68,1 \pm 12,4$  godina bilo je 57,4 % muškaraca i 42,6 % žena ( $p = NS$ ). Nefroangioskleroza bila je najčešći etiološki čimbenik kronične bubrežne bolesti (34,9 %), a potom dijabetička nefropatija (19,4 %) i glomerulonefritisi (17,8 %). Prosječno trajanje liječenja dijalizom bilo je  $71,2 \pm 56,7$  mjeseci. Kao pristup krvotoku 75,2 % bolesnika imalo je konstruiranu arterio-vensku fistulu, a 24,8 % centralni venski kateter. *On-line* hemodijafiltracijom liječeno je 24,8 % bolesnika, dok je 75,2 % bolesnika liječeno klasičnom hemodijalizom. U tablici 2. navedene su demografske karakteristike ispitivane skupine.

Analizom stanja uhranjenosti prema vrijednostima serumskih albumina i kolestrola utvrdili smo da nema statistički bitne razlike u vrijednostima serumskih albumina i kolestrola tijekom razdoblja praćenja. Međutim, vidljivo je da su bolesnici na početku ispitivanog razdoblja imali niže vrijednosti serumskih albumina. Analiziraju li se klinički pokazatelji stanja uhranjenosti vidljivo je da su bolesnici imali statistički bitno više vrijednosti ukupnih tjelesnih masti (FAT) na kraju ispitivanog razdoblja, a s druge strane, na kraju istoga razdoblja, imali su statistički bitno niže vrijednosti opsega mišića nadlaktice. Nije bilo statistički bitne razlike u vrijednostima suhe tjelesne težine i indeksa tjelesne

Tablica 2.

Demografske karakteristike ispitivane skupine

Karakteristika	n = 129
Dob (godine)	$68,1 \pm 12,4$
Spol	
Muškarci, n (%)	74 (57,4 %)
Žene, n (%)	55 (42,6 %)
Etiologija	
Dijabetička nefropatija, n (%)	25 (19,4 %)
Nefroangioskleroza, n (%)	45 (34,9 %)
Glomerulonefritis, n (%)	23 (17,8 %)
Policistični bubrezi, n (%)	14 (10,9 %)
Ostalo, n (%)	22 (17,1 %)
Pristup krvotoku	
AVF, n (%)	97 (75,2 %)
CVK, n (%)	32 (24,8 %)
Metoda dijalize	
HDF, n (%)	32 (24,8 %)
HD, n (%)	97 (75,2 %)
Trajanje dijalize (mjeseci)	$71,2 \pm 56,7$

\*arterio-venska fistula (AVF); centralni venski kateter (CVK); *on-line* hemodijafiltracija (HDF); hemodijaliza (HD); broj (n).

Tablica 3.

Procjena stanja uhranjenosti temeljem kliničkih i laboratorijskih parametara tijekom razdoblja praćenja

	n = 129			p
	0. mj.	3. mj.	6. mj.	
Apetit				
Slab	20:129	10:129	9:129	
Osrednji	10:129	12:129	8:129	
Dobar	99:129	107:129	112:129	
Enteralna prehrana, n (%)	20 (15,5 %)	30 (23,3 %)	38 (29,5 %)	
	0. mj.	3. mj.	6. mj.	p
Albumini (g/L)	$39,9 \pm 2,8$	$41,3 \pm 3,4$	$41,3 \pm 3,4$	NS
Kolesterol (mmol/L)	$4,1 \pm 1$	$4 \pm 1,1$	$4,1 \pm 1$	NS
ITM (kg/m)	$25 \pm 4,3$	$24,6 \pm 4,17$	$24 \pm 4,2$	NS
FAT (%)	$20,1 \pm 5,9$	$21 \pm 6,1$	$23,6 \pm 6,5$	0,0001
ON (cm)	$28 \pm 3,7$	$27 \pm 3,6$	$26,7 \pm 3,6$	0,02
STT (kg)	$71,6 \pm 16,1$	$70,6 \pm 15,2$	$70 \pm 15$	NS

\*broj (n); indeks tjelesne mase (ITM); ukupne tjelesne masti (FAT); opseg mišića nadlaktice (ON); suha tjelesna težina (STT)

mase tijekom ispitivanog razdoblja. Analizirajući anamnestičke podatke stanja uhranjenosti (apetit) vidljivo je da je više bolesnika imalo slab ili osrednji apetit na početku praćenja, a da se tijekom razdoblja praćenja u velikom dijelu bolesnika apetit poboljšao. Nadalje, vidljivo je da je nakon inicijalnog nutritivnog probira, a tijekom analiziranog razdoblja sve više bolesnika primalo nadomjesnu enteralnu prehranu (tablica 3).

Tablica 4.

Korelacija potkožnog masnog tkiva (FAT) s kliničkim i laboratorijskim parametrima

	Srednja vrijednosti±SD	R	P
STT (kg)	71,5±14,1	0,206	0,005
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24,4±4,1	0,364	<0,0001
ON (cm)	27,8±4	0,399	<0,0001
Albumini (g/L)	41±3	0,299	0,01
Kolesterol (mmol/L)	4,0±1	0,225	0,02
Duljina dijalize (mj.)	71,2±56,7	-0,134	NS

suha tjelesna težina (STT), indeks tjelesne mase (ITM); opseg mišića nadlaktice (ON); mjeseci (mj)

Analizirajući učinkovitost mjerenja debljine kožnog nabora kaliperom temeljem ranije opisanog postupka, uočili smo da je FAT dobiven kaliperom pokazao statistički značajnu pozitivnu korelaciju s kliničkim pokazateljima stanja uhranjenosti, odnosno s ITM-om ( $r = 0,364$ ;  $p < 0,0001$ ), STT-om ( $r = 0,206$ ;  $p = 0,005$ ) i opsegom mišića nadlaktice ( $r = 0,399$ ;  $p < 0,0001$ ). Isto tako, FAT je pokazao statistički značajnu pozitivnu korelaciju s laboratorijskim pokazateljima stanja uhranjenosti, odnosno s vrijednostima serumskih albumina ( $r = 0,299$ ;  $p = 0,01$ ) i kolesterolom ( $r = 0,225$ ;  $p = 0,002$ ). Nije bilo statistički značajne korelacije između duljine trajanja nadomještanja bubrežne funkcije i FAT-a ( $p = NS$ ) (tablica 4).

## RASPRAVA

Nutritivni status važan je čimbenik koji utječe na ishod i oporavak od bolesti. Kod pothranjenosti svi organi osim mozga gube mast, a zbog katabolizma uzrokovano nekima oblikom "stresa" (npr. kronična upala) dolazi do ubrzane razgradnje nemasne tjelesne mase i otpuštanja aminokiselina potrebnih za glukoneogenezu i sintezu proteina. Time dolazi do gubitka i masti i mišićne mase. Pothranjenost nosi sa sobom brojne posljedice uključujući: smanjenu otpornost od infekcija i time veću učestalost infekcija, sporije cijeljenje rana, veću učestalost dekubitusa, prerastanje patogenih bakterija u gastrointestinalnom sustavu, povećane gubitke nutrijenata putem fecesa, povećanu smrtnost i poboljšanje, a s druge strane i veće ekonomske troškove (1-3,14). Zbog niza patofizioloških čimbenika koji su udruženi s kroničnom bubrežnom bolesti, osobito u bolesnika koji se liječe postupcima hemodijalize (kronična upala, uremijski toksini, gubitak aminokiselina tijekom hemodijalize i do 12 % dnevnog unosa, proteoliza mišića kao posljedica metaboličke acidoze i upale) incidencija pothranjenosti u ovoj populaciji bolesnika je visoka (i do 80 %) i kliničarima čini veliki problem (6-11).

Stoga je u svih bolesnika s KBB, osobito onih na redovitoj HD, nužan pravodobni i redoviti nutritivni probir, nekom od metoda za procjenu nutritivnog statusa. Svrha je takvih probira detektirati pothranjenost, a potom, ako je potrebno, uključiti nutritivnu potporu. U našoj analizi na početku analiziranog razdoblja temeljem anamnestičkih podataka uvidjeli smo da je velik dio naših bolesnika imao slab ili oslabljeni apetit. S obzirom na navedeno, odnosno nakon inicijalnog nutritivnog probira, u dijelu bolesnika započeto je liječenje nadomjesnom enteralnom prehranom u cilju prevencije i poboljšanja gubitka mentalne ili tjelesne funkcije, smanjenja broja komplikacija vezanih uz KBB, poboljšanja preživljenja, te smanjenja troškova koji bi bili potrebni za liječenje ranije opisanih komplikacija pothranjenosti. Naime, iz navedene analize vidljivo je da tijekom promatranog razdoblja sve veći broj bolesnika prima enteralnu prehranu. Isto tako, na kraju ispitivanog razdoblja bilo je vidljivo da veći udio bolesnika ima bolji apetit u odnosu na početak praćenja. Zanimljiv je podatak da je uz sve veći broj bolesnika koji su primali nadomjesnu enteralnu prehranu tijekom promatranog razdoblja došlo do statistički značajnog povećanja ukupnih tjelesnih masti dobivenih kaliperom, a istodobno do statistički značajnog smanjenja mišićne mase dobivene mjerenjem opsega mišića nadlaktice u naših bolesnika. Navedeno je najvjerojatnije posljedica činjenice da je uz adekvatnu nutritivnu potporu neophodna i fizička aktivnost u ovoj populaciji bolesnika, kako bi se očuvala zadovoljavajuća mišićna masa. Naime, u nama susjednoj državi (Bosni i Hercegovini), te u nekim skandinavskim zemljama, npr. Švedskoj, u bolesnika koji se liječe postupcima hemodijalize kao dio sveobuhvatne skrbi primjenjuju se i različite aerobne vježbe. Slijedom navedenog, naš Centar kao i drugi centri koji skrbe o bolesnicima s KBB trebali bi slijediti primjer navedenih zemalja i time poboljšati skrb ove populacije bolesnika.

Postoje brojne metode za procjenu nutritivnog statusa i prema dostupnoj literaturi nema usaglašenih stavova o tome koja bi metoda bila optimalna (10-18). U svakodnevnoj kliničkoj praksi, kao i za redovitu procjenu nutritivnog statusa, važno je da je metoda koju koristimo primjenjiva i precizna, a s druge strane relativno brza uz što manje ekonomsko opterećenje. S obzirom na navedeno u našoj studiji analizirali smo primjenjivost mjerenja kožnog nabora (koji korelira s ukupnim tjelesnim mastima) kaliperom. Kao što je vidljivo u rezultatima, ova metoda je pokazala statistički značajnu korelaciju i s kliničkim i s laboratorijskim pokazateljima nutritivnog statusa. Iz našeg iskustva možemo ustvrditi da je navedena metoda lako primjenjiva, relativno brza i jeftina za redovitu procjenu nutritivnog statusa u bolesnika koji se liječe postupcima hemodijalize. Navedeno je važno s obzirom da je proces nutri-

tivne skrbi kontinuiran, a preporuka je da se procjena nutritivnog statusa obavlja redovito.

Rezultati nutritivnog probira koriste se prilikom razvoja plana nutritivne skrbi koji se potom analiziraju, a ponovljenom procjenom nutritivnog statusa moguće je evaluirati propisanu strategiju nutritivne potpore i po potrebi je promijeniti.

## ZAKLJUČAK

U bolesnika s kroničnom bubrežnom bolesti, osobito onih koji se liječe postupcima hemodijalize, nužna je redovita procjena nutritivnog statusa te prema potrebi adekvatna nutritivna potpora i daljnje praćenje. Danas ne postoje usuglašeni stavovi o tome koja bi metoda za procjenu nutritivnog statusa bila optimalna. U svakodnevnoj kliničkoj praksi, kao i za redovitu procjenu nutritivnog statusa, važno je da je metoda koju koristimo primjenjiva i precizna, a s druge strane relativno brza uz što manje ekonomsko opterećenje. Iz našeg iskustva možemo reći da je mjerenje masnog tkiva kožnim naborom primjenom kaliperom primjenjiva, relativno brza i jeftina metoda te se može koristiti za redovitu procjenu nutritivnog statusa u bolesnika.

## LITERATURA

1. Jeejeebhoy KN. Hospital malnutrition: is a disease or lack of food? *Clin Nutr* 2003; 22: 219-20.
2. Waitzberg DL, Correia MI. Nutritional assessment in the hospitalized patient. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2003; 6: 531-8.
3. Yamad K, Furuya R, Takita T i sur. Simplified nutritional screening tools for patients on maintenance hemodialysis. *Am J Clin Nutr* 2008; 87: 106-13.
4. Cooper B, Bartlett LH, Aslani A i sur. Validity of Subjective Global Assessment as a Nutritional Marker in End-Stage Renal Disease. *Am J Kidney Dis* 2002; 40: 126-32.

5. Bailey J, Franch HA. Nutritional Considerations in Kidney Disease: Core Curriculum 2010. *Am J Kidney Dis* 2010; 55: 1146-61.
6. Don BR, Kaysen G. Serum Albumin: Relationship to Inflammation and Nutrition. *Sem Dial* 2004; 17: 432-7.
7. Sinčić-Mijandrušić B, Orlić L, Jurišić-Eržen D i sur. Nutritional risk screening in hospitalized and haemodialysis patients. *Coll Antropol* 2007; 31: 435-9.
8. Orlić L, Matić-Glažar Đ, Gržetić M, Rački S. Može li procjena nutricionog statusa biti jednostavna i brza? *Acta Med Croatica* 2005; 59(supl 2): 79.
9. Fouque D, Kalantar-Zadeh K, Kopple J i sur. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2008; 73: 391-8.
10. Fouque D, Pelletier S, Mafra D, Chauveau P. Nutrition and chronic kidney disease. *Kidney Int* 2011; 80: 348-57.
11. Kalantar-Zadeh K, Abbott KC, Salahudeen AK i sur. Survival advantages of obesity in dialysis patients. *Am J Clin Nutr* 2005; 81: 543-54.
12. Pifer TB, McCullough KP, Port FK i sur. Mortality risk in hemodialysis patients and changes in nutritional indicators: DOPPS. *Kidney Int* 2002; 62: 2238-245.
13. Vranešić Bender D, Krznarić Ž. Malnutricija – pothranjenost bolničkih pacijenata. *Medicus* 2008; 17: 71-9.
14. Toledo FR, Antunes AA, Vannini FC i sur. Validity of malnutrition scores for predicting mortality in chronic hemodialysis patients. *Int Urol Nephrol*. 2013 . [Epub ahead of print]
15. Tsai AC, Chang TL, Chang MZ. An alternative short-form Mini-Nutritional Assessment for rating the risk of malnutrition in persons on haemodialysis. *J Clin Nurs* 2013; 22: 2830-7.
16. Kovesdy CP, Kopple JD, Kalantar-Zadeh K. Management of protein-energy wasting in non-dialysis-dependent chronic kidney disease: reconciling low protein intake with nutritional therapy. *Am J Clin Nutr* 2013; 97: 1163-77.
17. Wang LJ, Wu MS, Hsu HJ i sur. The relationship between psychological factors, inflammation, and nutrition in patients with chronic renal failure undergoing hemodialysis. *Int J Psychiatry Med* 2012; 44: 105-118.
18. Beberashvili I, Azar A, Sinuani I i sur. Comparison analysis of nutritional scores for serial monitoring of nutritional status in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2013; 8: 443-51.

## S U M M A R Y

### ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS IN PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE ON MAINTANCE HEMODIALYSIS

I. MIKOLAŠEVIĆ, L. ORLIĆ, S. VIDRIH, B. POJE, I. BUBIĆ, B. VUJIČIĆ and S. RAČKI

*Rijeka University Hospital Center, Department of Internal Medicine,  
Division of Nephrology and Dialysis, Rijeka, Croatia*

**Introduction:** It is well established that nutritional status is an important factor affecting the outcome and recovery from disease or injury. Assessment of nutritional status is an integral part of care for patients with chronic kidney disease, especially for those treated with dialysis procedures. According to available literature, 18%-80% of patients on dialysis have some form of nutritional deficiency. Furthermore, in patients treated with dialysis procedures there is a rule called 'reverse epidemiology', according which patients with better nutritional status have better survival rate. Therefore, nutritional assessment should detect malnutrition and rate the overall nutritional status of each patient through clinical data categories: medical history, physical examination, nutrition physical examination, psychosocial history, demographics, physical activity, and current medical/surgical issues. Consequently, the main aim of our study was to analyze the nutritional status of our patients treated with hemodialysis procedures. Another aim was to analyze the applicability of measuring skinfold by caliper as a method of nutritional status assessment. **Subjects and Methods:** During a six-month period, we analyzed 129 patients (57.4% of men and 42.6% of women), mean age 68.1±12.4 years, treated with hemodialysis procedures (24.8% of patients were treated with online hemodiafiltration and 75.2% with standard, conventional hemodialysis) as the method of choice of renal replacement therapy (RRT) for more than 6 months. All patients were dialyzed three times a week for four hours on biocompatible synthetic membranes. The patients treated with online hemodiafiltration were dialyzed on high-flux helixone membranes, while those treated with standard, conventional hemodialysis were dialyzed on polysulfone membranes and helixone low-flux membranes. The mean time of RRT was 71.2±56.7 months. During the study period, in each patient we followed medical history, and clinical and laboratory parameters of nutritional status at 3 and 6 months. To assess the nutritional status, we used dry weight (DW), body mass index (BMI), skinfold caliper measurement (result is correlated with total body fat, FAT), and common laboratory indicators of nutritional status (serum albumin and cholesterol). **Results:** Analyzing the efficiency of skinfold thickness measurement with caliper, we found that the FAT obtained by caliper showed a statistically significant positive correlation with clinical indicators of nutritional status, and with BMI ( $r=0.364$ ,  $p<0.0001$ ), DW ( $r=0.206$ ,  $p=0.005$ ) and volume of muscle circumference ( $r=0.399$ ,  $p<0.0001$ ). Also, FAT showed statistically significant positive correlation with laboratory indicators of nutritional status, including serum albumin ( $r=0.299$ ,  $p=0.01$ ) and cholesterol ( $r=0.225$ ,  $p=0.002$ ). There was no statistically significant correlation between the duration of RRT and FAT ( $p=NS$ ). **Conclusion:** In clinical practice, as well as for regular evaluation of nutritional status, it is important that the method we used proved efficient, precise, relatively fast and posing less economic burden. From our experience, the measurement of skinfold with caliper is an applicable, relatively quick and inexpensive method for regular assessment of nutritional status in patients treated with hemodialysis procedures. Therefore, all patients treated with RRT should undergo nutritional screening and expert help should be available from dietitians or nutritional support teams in order to identify this problem properly in its early stage and to reduce its high prevalence.

**Key words:** caliper, malnutrition, nutritional screening methods