



CrossMark

ORIGINAL ARTICLE

COMPARISON OF MOTOR IMPORTANCE SCALE
FUNCTIONAL INDEPENDENCE AND BARTHEL INDEX
TO PREDICT MORTALITY AFTER HIP FRACTURES IN
THE ELDERLY POPULATION*POREĐENJE ZNAČAJA MOTORNE SKALE
FUNKCIONALNE NEZAVISNOSTI I BARTELOVOG
INDEKSA ZA PREDIKCIJU MORTALITETA NAKON
PRELOMA KUKA U STARIJOJ POPULACIJI*Milica Aleksić¹, Emilija Dubljanin Raspopović^{1,2}¹ Univerzitet u Beogradu, Medicinski fakultet, Srbija² Klinika za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju, Klinički centar SrbijeCorrespondence: aleksic.milica@yahoo.com

ABSTRACT

Introduction: Hip fractures represent an important medical, social, and economical problem of modern age. Between 14% and 36% of people with hip fracture die in the first year after the fracture. The largest number of survivors fail to regain the pre-injury walking ability and level of activity. High rates of mortality and morbidity point out the necessity of identifying and defining the determinants of outcome, which could potentially be influenced on with the aim to reduce mortality, and disability, as are result of this event.

The aim: To determine whether two different scales to measure functional disability are equally sensitive predictors of mortality in elderly patients with hip fracture.

Materials and Methods: The study included 299 patients older than 65 years that were operatively treated at the Institute for Orthopaedic Surgery and Traumatology for a period of one year, due to acute hip fracture. Preoperatively, patients were questioned regarding socio-demographic variables, cognitive status, functional disability before the accident, type of hip fracture and operational risk. Functional disability before the accident was measured using the motor subscale of the functional test of independence (motor FIM) and Barthel index. In order to examine the association between different preoperative variables and intrahospital/one-year mortality as starting variables, multivariate logistic regression analysis were performed, in which the influence of motor FIM and the Barthel index were examined separately.

Results: The study confirmed that patients who had a higher level of functional disability before fracture, have a higher risk of short-term and long-term mortality after hip fracture. The most important result of this work is that Barthel's index and motor FIM test are equally effective predictors of short-term and long-term mortality.

Conclusion: Our study revealed the importance of functional impairment prior to injury, for the prediction of mortality after hip fracture.

Because of its simplicity the Barthel index should be the test of choice for the evaluation of pre-injury functional disability in patients with hip fractures.

Keywords:hip fracture,
FIM,
Barthel

SAŽETAK

Uvod: Prelomi kuka predstavljaju važan medicinski, socijalni i ekonomski problem savremenog doba. Između 14% i 36% osoba koje zadobiju prelom kuka umire tokom prve godine nakon preloma. Najveći broj preživelih ne uspe da obnovi način kretanja i nivo aktivnosti koji je postojao pre povrede. Visoke stope mortaliteta i morbiditeta ukazuju na neophodnost prepoznavanja i definisanja odrednica ishoda, kao i optimalnog načina njegovog merenja, kako bi se potencijalnim uticajem na njih smanjile smrtnost i onesposobljenost kao posledice ovog događaja.

Cilj: Odrediti da li su dve različite mere funkcionalne onesposobljenosti pre povrede jednako osetljivi prediktori intrahospitalnog i jednogodišnjeg mortaliteta kod starijih pacijenata sa prelomom kuka.

Materijal i metode: Studija je obuhvatila 299 pacijenata starijih od 65 godina koji su operativno lečeni na Klinici za ortopedsku hirurgiju i traumatologiju Kliničkog centra Srbije u periodu od godinu dana zbog akutnog preloma kuka. Kod pacijenata je preoperativno sprovedeno ispitivanje u cilju utvrđivanja sociodemografskih varijabli, kognitivnog statusa, funkcionalne onesposobljenosti pre povrede, vrste preloma kuka i operativnog rizika. Funkcionalna onesposobljenost pre povrede ispitivana je pomoću motorne podskale funkcionalnog testa nezavisnosti (motor FIM) i Bartelovog indeksa. Radi ispitivanja povezanosti različitih preoperativnih varijabli i intrahospitalnog i jednogodišnjeg mortaliteta kao ishodnih varijabli rađene su multivarijantne logističke regresione analize u kojima je odvojeno ispitivan uticaj motorne FIM i Bartelove skale.

Rezultati: Istraživanje je pokazalo da pacijenti, koji su imali veći stepen funkcionalne onesposobljenosti pre povrede, imaju veći rizik od kratkoročnog i dugoročnog mortaliteta nakon preloma kuka. Najvažniji rezultat ovog rada je da Bartelov indeks i motorna skala FIM testa predstavljaju jednako efikasne prediktore kratkoročnog i dugoročnog mortaliteta nakon preloma kuka.

Zaključak: Naš rad je potvrdio značaj funkcionalne onesposobljenosti pre povrede za predikciju mortaliteta nakon preloma kuka. Bartelov indeks zbog jednostavnosti upotrebe treba da bude test izbora za procenu funkcionalne onesposobljenosti kod pacijenata sa prelomom kuka.

Ključne reči:

prelom kuka,
FIM,
Bartel

Uvod

Prelomi kuka predstavljaju važan medicinski, socijalni i ekonomski problem savremenog doba. Uprkos značajnom napretku implantacione tehnologije, operativne tehnike, anestezije i rehabilitacije u poslednjih nekoliko decenija, prelom kuka za veliki broj pacijenata i dalje predstavlja povredu sa ozbiljnim posledicama (1). Prelomi kuka najčešće nastaju kao posledica pada sa sopstvene visine. U industrijskim zemljama prosečan uzrast u kome starije osobe zadobiju prelom kuka iznosi 80 godina, od čega je 80% povređenih ženskog pola. Između 14% i 36% (2) osoba koje zadobiju prelom kuka umire tokom prve godine nakon preloma (3). Najveći broj preživelih ne uspe da obnovi način kretanja i nivo aktivnosti koji je postojao pre povrede, dok veliki broj izgubi nezavisnost u obavljanju aktivnosti dnevnog života (ADŽ) (4).

Procenjeno je da je 1990. godine u svetu bilo 1,26 miliona preloma kuka sa očekivanim porastom na 6,26 miliona u 2050. godini (5). Troškovi nastali kao posledica preloma kuka su veliki (6). Noviji podaci pokazuju da su troškovi direktnih posledica lečenja preloma kuka premašili one neophodne za lečenje akutnog infarkta miokarda (7). Neizbežno je da će predviđeno starenje populacije i porast incidencije preloma kuka usloviti dodatno finansijsko opterećenje zdravstvenih sistema širom sveta.

Visoke stope mortaliteta i morbiditeta nakon preloma kuka ukazuju na neophodnost prepoznavanja i definisanja odrednica ishoda nakon preloma kuka, kako bi se potencijalnim uticajem na njih smanjile smrtnost i onesposobljenost kao posledice ovog događaja. Definisanje optimalnih testova za merenje varijabli koji utiču na rehabilitacioni ishod takođe je ključan u adekvatnom praćenju ove grupe pacijenata.

Funkcionalna skala nezavisnosti (FIM) i Bartelov indeks predstavljaju dva najčešće korišćena instrumenta za merenje onesposobljenosti. Bartelov indeks je razvijen 1955. godine kao jednostavna mera za procenu nezavisnosti. Kasnije je procenjen kao previše grub, jednostavan i nedovoljno osetljiv da oceni rehabilitacione ishode, zbog čega je u periodu između 1984. i 1987. godine konstruisan FIM test, sa ciljem da predstavlja osetljiviji i sveobuhvatniji test za procenu onesposobljenosti. Ovaj test sadrži više varijabli u poređenju sa Bartelovim indeksom (8), pri čemu se svaka varijabla može ocenjivati ocenama od 1 do 7, sa značajno manjom gradacijom ocenjivanja.

Poređenje ova dva testa za merenje onesposobljenosti vršeno je u većem broju radova u neurološkoj rehabilitaciji (9-11). Nisu, međutim, nađeni radovi koji se bave poređenjem ova dva testa kod pacijenata sa prelomom kuka.

Cilj ovog rada bio je da se u grupi starijih pacije-

nata sa prelomom kuka odredi da li funkcionalna onesposobljenost pre povrede predstavlja prediktor intrahospitalnog i jednogodišnjeg mortaliteta i da li dve različite mere funkcionalne onesposobljenosti – test motorne funkcionalne nezavisnosti i Bartelov indeks, predstavljaju jednako osetljive prediktore intrahospitalnog i jednogodišnjeg mortaliteta.

Materijal i metode

Prospektivna otvorena kohortna studija obuhvatila je 299 (243 žena; 81.3%) pacijenata, starijih od 65 godina, koji su operativno lečeni na Klinici za ortopedsku hiruriju i traumatologiju Kliničkog centra Srbije u periodu od godinu dana zbog akutnog preloma kuka. Iz studije su isključeni pacijenti mlađi od 65 god., pacijenti sa suprotrohanteričnim, patološkim prelomom, udruženim povredama, multiplom traumom, malignitetima, kao i pacijenti koji nisu operativno lečeni zbog visokog operativnog rizika. Prilikom prijema su svi pacijenti, odnosno njihovi staratelji ispitivani u cilju utvrđivanja sociodemografskih varijabli (godišće, pol, bračni status), kognitivnog statusa i funkcionalne onesposobljenosti pre povrede. Iz istorije bolesti je dobijen podatak o vrsti preloma kuka (prelom vrata butne kosti ili intertrohanterični prelom) i operativnom riziku. Kognitivni status prilikom prijema meren je kratkim upitnikom za procenu kognitivnog statusa (engl. short portable mini mental questionnaire, SPMSQ) (12).

Ovaj upitnik, koji se sastoji od 10 pitanja, na osnovu broja tačnih odgovora klasifikuje kognitivni status pacijenata na očuvan kognitivni status (8-10), blago do umerno (3-7) i teško kognitivno oštećenje (0-2). Kod pacijenata kod kojih je SPMSQ skor manji od 3 relevantni podaci su dobijeni od staratelja. Funkcionalna onesposobljenost pre povrede ispitivana je putem dva upitnika. Prvi upitnik je bio motorna podskala funkcionalnog testa nezavisnosti (engl. functional independence measure, motor FIM) (13). Motorna skala FIM testa sastoji se od 13 pitanja i ispituje nezavisnost pacijenta u obavljanju aktivnosti dnevnog života, kontroli sfinktera, transfera i kretanja. Svaka od ovih kategorija ocenjuje se ocenama od 1 (totalna zavisnost) do 7 (kompletna nezavisnost). Bartelova skala je ordinalna skala, koja koristi 10 različitih varijabli za merenje nezavisnosti u obavljanju aktivnosti dnevnog života. Ukupni skor kreće se od 0 do 100 poena. Skala Američkog udruženja anesteziologa (engl. American Society of Anesthesiologists, ASA) (14) korišćena je za kategorizaciju fizičkog zdravlja, gde se kategorije kreću od 1 (zdrav) do 5 (na samrti). U svrhe ovog istraživanja korišćene su dve kategorije: 1 ili 2 i 3 ili 4. Nijedan pacijent nije bio u kategoriji 5. Svi pacijenti sa prelomom vrata butne kosti (187; 63.2%) lečeni su bipolarnom hemialoplastikom (89; 39.0%), dok je kod pacijenta sa intertrohanteričnim prelomom izvršena otvorena repozicija i fiksacija preloma dinamičkim klinom za kuk (engl. dynamic hip screw, DHS) (112; 36.8%). Kod svih pacijenata je, u zavisnosti od opšteg zdravstvenog stanja, počev od prvog postoperativnog dana, započet standardizovan program rehabilitacije

sa osloncem do granice bola.

Kontinuirane varijable prikazane su kao srednje vrednosti sa standardnom devijacijom, dok su kategorične varijable prikazane kao apsolutne frekvencije i procenti. Radi ispitivanja povezanosti različitih preoperativnih varijabli i intrahospitalnog i jednogodišnjeg mortaliteta kao ishodnih varijabli rađene su i multivarijantne logističke regresione analize, korišćenjem enter metode. Sve varijable, za koje je u univarijantnoj analizi utvrđeno da su statistički značajno povezane sa jednogodišnjem mortalitetom, ušle su u multivarijantnu analizu. Rađena su dva odvojena modela multivarijantne analize, pri čemu je u jednoj korišćena motorna FIM skala, a u drugoj Bartelov indeks. Za statističku analizu je korišćena SPSS verzija 21.0 i nivo statističke značajnosti $p < 0,05$.

Studija je sprovedena u skladu sa Helsinškom deklaracijom. Svi učesnici su dali pisani pristanak za učestvovanje u istraživanju.

REZULTATI

Preoperativne karakteristike pacijenata u našoj kohorti prikazane su u **tabeli 1**.

Tabela 1. Preoperativne karakteristike pacijenata

Varijable	Broj
Godišće†	78,4±7,4
Pol°	
Muški	56 (18,7)
Ženski	243 (81,3)
Bračni status°	
U braku	89 (29,3)
Ostalo	209 (70,1)
Uslovi života°	
Kuća	98 (33,0)
Institucija	109 (67,0)
Mesto preloma°	
Prelom vrata	187 (63,2)
Intertrohanterični	112 (36,8)
ASA°	
1,2	173 (58,1)
3,4	125 (41,9)
SPMSQ†	7,2 ± 3,0
Motor FIM preop†	84,8 ± 11,0
Bartelov indeks preop†	92,9 ± 13,6

† srednja vrednost ± SD; ° broj pacijenata (frekvencija); ASA skala = skala Američkog udruženja anesteziologa (*American Society of Anesthesiologists*); SPMSQ = upitnik za procenu kognitivnog statusa (*Short portable mini mental questionnaire*); FIM = motorna podskala funkcionalnog testa nezavisnosti (*functional independence measure*)

Od ukupno 299 ispitanika koji su bili uključeni u studiju, 56 (18,7%) je bilo muškog, a 243 (81,3%) ženskog pola. Prosečna starost ispitanika je bila 78,39 godina (SD ± 7,39). Prelom vrata butne kosti imalo je 187 (63,2%) ispitanika, a intertrohanterični prelom 112 (36,8%).

Najveći broj ispitanika je imao blago do umereno kognitivno oštećenje, gde je SPMSQ u proseku bio 7,18 (SD ± 3,03).

Skupnom analizom funkcionalne onesposobljenosti pre povrede pokazano je da prosečna vrednost FIM skale iznosi 84,76 (SD ± 11,02), a Bartelov indeksa 92,9 (SD ± 13,59). Analizom rezultata ASA skale pokazano je da je u kategoriji 1 (zdrava osoba) i 2 (sa blagim sistemskim oboljenjem bez ograničenja) bilo 173 (58,1%) ispitanika, a u kategorijama 3 (sa umerenim do ozbiljnim sistemskim oboljenjima sa ograničenjem funkcije) i 4 (sa teškim oboljenjima koja ga onesposobljavaju i ugrožavaju mu život) 125 (41,9%) ispitanika.

Naše istraživanje je pokazalo da je 25 (8,4%) pacijenata umrlo tokom bolničkog lečenja, dok je 87 (29,1) umrlo unutar jedne godine.

Univarijantnom regresionom analizom ispitivana je povezanost preoperativnih varijabli i intrahospitalnog mortaliteta (tabela 2).

Tabela 2. Univarijantna regresiona analiza – ispitivanje prediktora intrahospitalnog mortaliteta

Varijable	RR (95% IP)	p
God.	1,07 (1,0-1,13)	0,031*
Pol	0,70 (0,27-1,86)	0,482
Bračni status	3,20 (0,93-11,03)	0,065
Uslovi života	0,75 (0,31-1,79)	0,516
Mesto preloma	0,94 (0,39-2,19)	0,875
ASA	2,48 (1,05-5,87)	0,038*
SPMSQ	0,79 (0,70-0,89)	0,000**
Motor FIM preop.	0,96 (0,94-0,99)	0,006**
Bartelov indeks preop.	0,97 (0,94-0,99)	0,025**

RR = relativni rizik, IP = interval poverenja, ASA skala = skala Američkog udruženja anesteziologa (*American Society of Anesthesiologists*); *statistički značajno; **statistički veoma značajno; SPMSQ = upitnik za procenu kognitivnog statusa (*Short portable mini mental questionnaire*); FIM = motorna podskala funkcionalnog testa nezavisnosti (*functional independence measure*)

Utvrđeno je da su stariji pacijenti, lošijeg fizičkog završja, lošijeg kognitivnog statusa i veće funkcionalne onesposobljenosti pre povrede (merene motornom FIM skalom i Bartelovim indeksom) statistički značajno povezani sa većim intrahospitalnim mortalitetom. Multivarijantnom regresionom analizom nije, međutim, utvrđena povezanost nijedne od ovih varijabli sa intrahospitalnim mortalitetom.

Kada je u pitanju povezanost preoperativnih varijabli i jednogodišnjeg mortaliteta, univarijantna analiza

je pokazala da su godine (p = ,000), bračni status (p = ,003), kognitivni status (p = ,000) i funkcionalna onesposobljenost pre povrede merena obema skalama (p = ,000) povezani sa većim jednogodišnjim mortalitetom. Multivarijantna analiza u dve odvojene analize potvrdila je povezanost godina, kognitivnog statusa i preoperativne funkcionalne onesposobljenosti merene sa obe skale i jednogodišnjim mortalitetom (tabela 3 i 4).

Tabela 3. Multivarijantna regresiona analiza – ispitivanje prediktora jednogodišnjeg mortaliteta

Varijable	RR (95% IP)	p
God.	1,08 (1,03-1,14)	0,003**
Bračni status	1,41 (0,62-3,21)	0,408
SPMSQ	0,76 (0,68-0,86)	0,000**
Bartelov indeks preop	0,97 (0,94-0,99)	0,045*

RR = relativni rizik, IP = interval poverenja, *statistički značajno; **statistički veoma značajno; SPMSQ = upitnik za procenu kognitivnog statusa (*Short portable mini mental questionnaire*)

Tabela 4. Multivarijantna regresiona analiza – ispitivanje prediktora jednogodišnjeg mortaliteta

Varijable	RR (95% IP)	p
God.	1,11 (1,06-1,17)	0,000**
Bračni status	1,07 (0,49-2,32)	0,863
SPMSQ	0,75 (0,67-0,84)	0,000**
Motor FIM preop	0,97 (0,95-1,00)	0,048*

RR = relativni rizik, IP = interval poverenja, *statistički značajno; **statistički veoma značajno; SPMSQ = upitnik za procenu kognitivnog statusa (*Short portable mini mental questionnaire*); FIM = motorna podskala funkcionalnog testa nezavisnosti (*functional independence measure*)

Diskusija

Ovo istraživanje je pokazalo da pacijenti koji su imali veći stepen funkcionalne onesposobljenosti pre povrede imaju veći rizik od kratkoročnog i dugoročnog mortaliteta nakon preloma kuka. Pored preoperativne funkcionalne onesposobljenosti, važnu ulogu u predikciji kratkoročnog i dugoročnog mortaliteta igraju starosna dob pacijenata i kognitivni status. Sa kratkoročnim mortalitetom povezano je i opšte zdravlje pacijenata, mereno ASA skalom.

Značaj funkcionalnog kapaciteta pre povrede za predikciju mortaliteta definisan je u prethodno publikovanim radovima¹⁵. Hu i autori u metaanalizi potvrđuju značaj loše funkcije hoda i sposobnosti obavljanja aktivnosti dnevnog života za predikciju mortaliteta nakon preloma kuka¹⁵.

Najvažniji rezultat ovog rada, koji do sada nije publikovan u literaturi jeste da Bartelov indeks i motorna skala FIM predstavljaju jednako efikasne prediktore

kratkoročnog i dugoročnog mortaliteta nakon preloma kuka. U tom smislu, rezultati našeg istraživanja pokazuju da motorna FIM skala nema nikakvu prednost nad Bartelovim indeksom kad je u pitanju izbor testa koji procenjuje značaj preoperativne onesposobljenosti za predikciju mortaliteta nakon preloma kuka. Ovo je možda iznenađujući rezultat, s obzirom na to da je FIM razvijen kao osjetljiviji instrument sa više varijabli i širim dijapazonom odgovora za procenu onesposobljenosti u poređenju sa Bartelovim indeksom.

Dobijeni rezultat ima značajne kliničke implikacije s obzirom na to da je Bartelov indeks test koji se mnogo jednostavnije i brže primenjuje, kao i da ga može samostalno koristiti bilo koji zdravstveni radnik. Nasuprot tome, savetuje se da se FIM procenjuje od strane multidisciplinarnog tima, koji je posebno obučan za njegovo korišćenje, nakon perioda od 72-časovne opservacije pacijenta. Zbog toga je teško izbeći zaključak da Bartelov indeks treba da bude test izbora za procenu funkcionalne onesposobljenosti kod pacijenata sa prelomom kuka.

Zaključak

Rezultati našeg rada prvi su koji pokazuju ravnopravan značaj Bartelovog indeksa i motorne skale FIM testa u predikciji mortaliteta kod starijih pacijenata sa prelomom kuka. Od budućih radova očekuje se da daju odgovor da li postoji razlika u proceni značaja onesposobljenosti pre povrede merene motorom FIM skalom i Bartelovim indeksom za funkcionalni oporavak nakon preloma kuka, kao i da li postoji razlika između ove dve skale kada se koriste kao mere ishoda u rehabilitaciji ove grupe pacijenata.

LITERATURA

1. Magaziner J, Simonsick EM, Kashner TM, Hebel JR, Kenzora JE. Predictors of functional recovery one year following hospital discharge for hip fracture: a prospective study. *J Gerontol* 1990;45-3:M101-7.
2. Rosell PA, Parker MJ. Functional outcome after hip fracture. A 1-year prospective outcome study of 275 patients. *Injury* 2003;34-7:529-32.
3. Vestergaard P, Rejnmark L, Mosekilde L. Has mortality after a hip fracture increased? *J Am Geriatr Soc* 2007;55-11:1720-6.
4. Magaziner J, Hawkes W, Hebel JR, Zimmerman SI, Fox KM, Dolan M, Felsenthal G, Kenzora J. Recovery from hip fracture in eight areas of function. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000;55-9:M498-507.
5. Gullberg B, Johnell O, Kanis JA. World-wide projections for hip fracture. *Osteoporos Int* 1997;7-5:407-13.
6. Schneider EL, Guralnik JM. The aging of America. Impact on health care costs. *JAMA* 1990;263-17:2335-40.
7. Piscitelli P, Iolascon G, Gimigliano F, Muratore M, Camboa P, Borgia O, Forcina B, Fitto F, Robaud V, Termini G, Rini GB, Gianicolo E, Faino A, Rossini M, Adami S, Angeli A, Distante A, Gatto S, Gimigliano R, Guida G. Incidence and costs of hip fractures compared to acute myocardial infarction in the Italian population: a 4-year survey. *Osteoporos Int* 2007;18-2:211-9.
8. Van der Putten JJMF, Hobart J, Freeman J, Thompson A. Measuring change in disability after inpatient rehabilitation: comparison of the responsiveness of the Barthel Index and the Functional Independence Measure. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 1999;66-4:480-4.
9. Houlden H, Edwards M, McNeil J, Greenwood R. Use of the Barthel Index and the Functional Independence Measure during early inpatient rehabilitation after single incident brain injury. *Clin Rehabil* 2006;20-2:153-9.
10. Van der Putten JJ, Hobart JC, Freeman JA, Thompson AJ. Measuring change in disability after inpatient rehabilitation: comparison of the responsiveness of the Barthel index and the Functional Independence Measure. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1999;66-4:480-4.
11. Sangha H, Lipson D, Foley N, Salter K, Bhogal S, Pohani G, Teasell RW. A comparison of the Barthel Index and the Functional Independence Measure as outcome measures in stroke rehabilitation: patterns of disability scale usage in clinical trials. *Int J Rehabil Res* 2005;28-2:135-9.
12. Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1975;23-10:433-41.
13. Fiedler RC, Granger CV, Russell CF. UDS(MR)SM: follow-up data on patients discharged in 1994-1996. Uniform Data System for Medical Rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil* 2000;79-2:184-92.
14. Owens WD, Felts JA, Spitznagel EL, Jr. ASA physical status classifications: a study of consistency of ratings. *Anesthesiology* 1978;49-4:239-43.
15. Hu F, Jiang C, Shen J, Tang P, Wang Y. Preoperative predictors for mortality following hip fracture surgery: a systematic review and meta-analysis. *Injury*;43-6:676-85.