

Strokovni članek ■

## Analiza podatkov o ocenjevanju z Lestvico funkcijske neodvisnosti na Inštitutu Republike Slovenije za rehabilitacijo

## Analysis of data on assessment with the Functional Independent Measure at the Institute for Rehabilitation, Republic of Slovenia

---

Institucija avtorjev: Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo.

Kontaktna oseba: Gaj Vidmar, Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo, Linhartova 51, 1000 Ljubljana. email: gaj.vidmar@ir-rs.si.

**Gaj Vidmar, Helena Burger, Črt Marinček, Robert Cugelj**

**Izveček.** Lestvica funkcijske neodvisnosti (FIM) je najširše uporabljano orodje za ocenjevanje izida v rehabilitacijski medicini. Sestavljata jo motorična in kognitivna podlestvica s 13 oz. 5 postavkami, ocene so 7-stopenjske. Na našem Inštitutu obvezno ocenjevanje bolnikov poteka od leta 2004. Prispevek obravnava podatke do konca leta 2006. Poleg dosežkov na FIM analiziramo demografske značilnosti bolnikov, trajanje rehabilitacije, čas od okvare, razvrstitev v skupine funkcijskih okvar in razrede primerljivih funkcij, sprejemne in odpustne diagnoze, komplikacije in prekinitve rehabilitacije ter tip sprejema, obravnave in odpusta bolnikov. Preverjamo tudi merske značilnosti FIM ter skušamo izdelati modele za napoved napredka bolnikov. Prispevek poudarja pomen kakovostne vizualizacije podatkov za podporo odločanju in pomen ustrezne analize podatkov za kakovost v zdravstvu.

**Abstract.** Functional Independence Measure (FIM) is the most widely used outcome assessment tool in rehabilitation medicine. It consists of motor and cognitive subscale with 13 and 5 items, respectively, all rated on a 7-point scale. At our Institute, compulsory assessment has been preformed since 2004. The paper addresses the data until the end of 2006. In addition to FIM scores, we analyze patient demographics, duration of rehabilitation, time since impairment, FIC and AN-SNAP classification, admission and discharge diagnosis, complications and treatment cessations, and type of admission, treatment and discharge. We also assess metric characteristics of FIM and try to model patient progress. The paper emphasizes the importance of adequate data visualization for decision support and the importance of professional data analysis for healthcare quality.

■ **Infor Med Slov:** 2008; 13(1): 21-32

## Uvod

Lestvica funkcijske neodvisnosti (Functional Independence Measure, FIM) je najpogosteje in najširše uporabljano orodje za ocenjevanje izida v rehabilitacijski medicini.<sup>1</sup> Temelji na pojmovnem ogrodju Mednarodne klasifikacije okvar, prizadetosti in oviranosti (ICIDH<sup>2</sup>). Sestavljata jo motorična podlestvica s 13 postavkami in kognitivna podlestvica s 5 postavkami, vse postavke pa se ocenjujejo z ocenami od 1 do 7. V Sloveniji se lestvica FIM od leta 2002 uporablja kot referenčni kazalnik kakovosti dela v projektu Zdravniške zbornice Slovenije,<sup>3</sup> na Inštitutu Republike Slovenije za rehabilitacijo (IRSR) pa se je po uvedbi v raziskovalno delo<sup>4</sup> obvezno ocenjevanje bolnikov in sistematično zbiranje podatkov pričelo z letom 2004.<sup>5</sup> Predstavljena analiza zajema podatke do konca leta 2006.

## Metode

Poleg dosežkov na FIM (skupaj in na obeh podlestvicah) smo analizirali demografske značilnosti bolnikov, trajanje rehabilitacije, čas od okvare, razvrstitev v skupine funkcijskih okvar (FIC<sup>6</sup>) in avstralske razrede primerljivih funkcij (ARPF<sup>7</sup>), sprejemne in odpustne diagnoze, komplikacije in prekinitve rehabilitacije, tip obravnave ter obliko sprejema in odpusta bolnikov. Za vse spremenljivke smo izračunali ustrezne opisne statistike in izdelali ustrezne grafične prikaze. Z univariantimi (intervali zaupanja za ocenjene parametre), bivariatnimi

(testi povezanosti in primerjave med skupinami) in multivariatnimi analizami (regresijski modeli, združevanje v skupine) smo ugotavljali značilnosti bolnikov in njihove rehabilitacije s poudarkom na uporabnosti FIM in primerjavi med leti. Analizirali smo tudi merske značilnosti FIM. Vse analize smo izdelali v povezavi z grafičnimi prikazi, ki uveljavljajo načela kakovostne vizualizacije podatkov in s tem olajšujejo odkrivanje zakonitosti. Uporabili smo elektronsko preglednico Microsoft<sup>®</sup> Excel in statistični programski paket SPSS<sup>®</sup> za okolje Windows.



## Izbrani rezultati

Celovita predstavitev vseh rezultatov in njihova poglobljena interpretacija seveda presega dopustni obseg in osnovni namen tega članka. Zato v nadaljevanju predstavljamo izbor rezultatov, ki ilustrira vrste, značilnosti in uporabnost opravljenih analiz.

### Značilnosti bolnikov, primerjane med leti

Tabela 1 prikazuje strukturo spola bolnikov po letih. Ker razlike med leti niso statistično značilne (test  $\chi^2$ :  $p=0,310$ ), je smislen prikaz skupnega deleža s stolpčnim diagramom, ki takoj pokaže, da je moških nekaj manj kot dve tretjini. Že tovrstne preproste kombinacije tabel in diagramov, izdelane z upoštevanjem ustreznih statističnih analiz, bi bistveno izboljšale kakovost rutinskega strokovnega in poslovnega poročanja v zdravstvu.

**Tabela 1** Struktura bolnikov, sprejetih na IRSR v letih 2004-2006, glede na spol.

Spol	Leto odpusta			Skupaj	Grafični prikaz
	2004	2005	2006		
M	771 (59,4%)	743 (56,9%)	831 (59,6%)	2345 (58,7%)	
Ž	528 (40,6%)	562 (43,1%)	563 (40,4%)	1653 (41,3%)	

**Tabela 2** Opisne statistike za starost, čas od okvare in ležalno dobo za leta 2004-2006.

Leto odpusta	Statistika	Starost (leta)	Čas od okvare (meseci)	Bolnišnični dnevi
2004	M (SD)	59,1 (17,6)	37,2 (85,9)	34,0 (26,3)
	Me (razpon)	63,0 (7-94)	6,3 (0-924)	27,0 (0-261)
2005	M (SD)	60,7 (16,8)	31,8 (78,6)	34,5 (27,5)
	Me (razpon)	63,0 (15-95)	5,6 (0-922)	27,0 (0-310)
2006	M (SD)	58,9 (17,6)	35,0 (85,3)	34,7 (31,4)
	Me (razpon)	62,0 (15-97)	6,0 (0-840)	25,0 (0-366)
Skupaj	M (SD)	59,5 (17,4)	34,7 (83,4)	34,4 (28,6)
	Me (razpon)	63,0 (7-97)	6,0 (0-924)	26,0 (0-366)

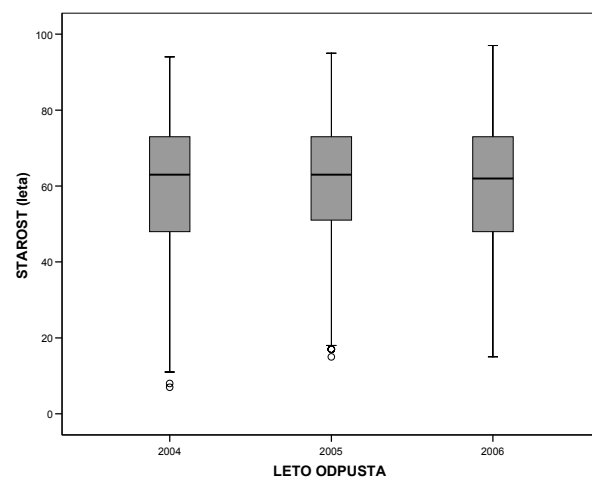
Iz tabele 2 je razvidno, da se tudi starost, čas od okvare do sprejema in čas rehabilitacije na IRSR v obravnavanem obdobju niso opazno spreminjali. Prikaz porazdelitve starosti bolnikov s škatlastimi diagrami kvantilov (slika 1) potrjuje levo asimetričnost porazdelitve, na katero kaže podatek, da je aritmetična sredina manjša od mediane.

Analiza strukture FIC (tabela 3) je pokazala statistično značilne razlike med leti (eksaktna vrednost  $p$  za  $\chi^2$  test povezanosti, ocenjena s ponovnim vzorčenjem, je pod 0,001). Tovrstne analize (z ustreznim prepoznavanjem odstopajočih celic) so uporabne predvsem kot opozorilo oziroma povod za bolj poglobljene analize, ki razjasnijo vzroke ter morebitni klinični oziroma praktični pomen opaženih razlik.

### Ocene FIM ob sprejemu in odpustu ter njihova povezanost z značilnostmi bolnikov

Morebitne spremembe srednje vrednosti, razpršenosti oziroma druge značilnosti porazdelitve številskih kazalnikov je širšemu krogu uporabnikov analiz najlaže predočiti z ustrežno urejenimi histogrami. Slika 2 tako nazorno kaže pomik porazdelitve ocen po rehabilitaciji v desno v okviru možnega razpona FIM. Sprejemne in odpustne vrednosti oziroma spremembe FIM smo nato

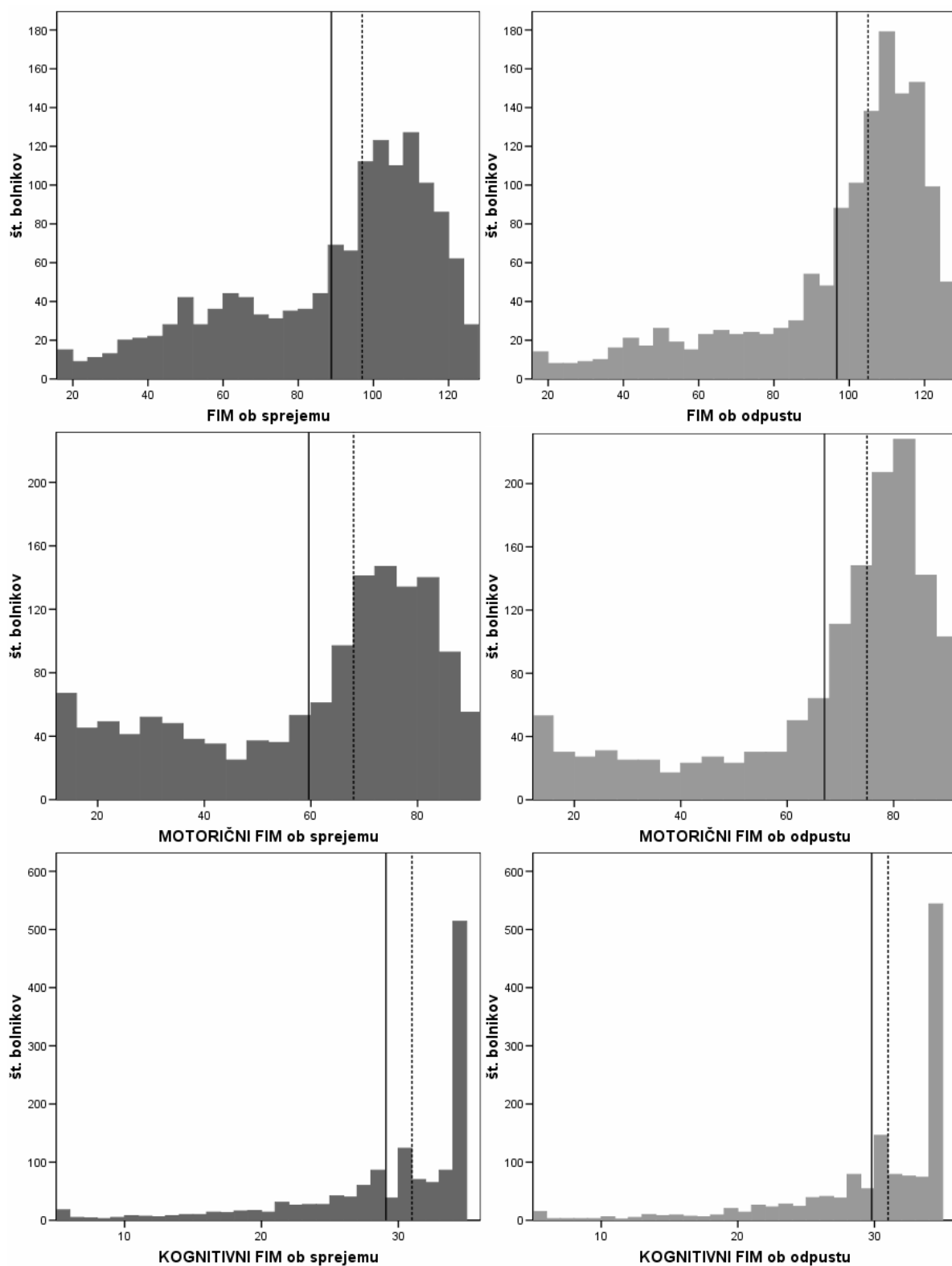
zaradi njihovega osrednjega pomena kot najširše uporabne mere uspešnosti rehabilitacije podrobneje analizirali z različnimi analitičnimi grafikami (slike 3-7) in tabelami (opisne statistike in statistilni testi za spremembo celotne lestvice in obeh podlestvic glede na tip sprejema, ARPF idr., kar ni obravnavano v tem prispevku). Zaradi nazornosti prikazi potrebujejo le zelo kratke komentarje, ki se jih zato da vključiti kar v opise slik.

**Slika 1** Porazdelitev starosti bolnikov na IRSR v letih 2004-2006.

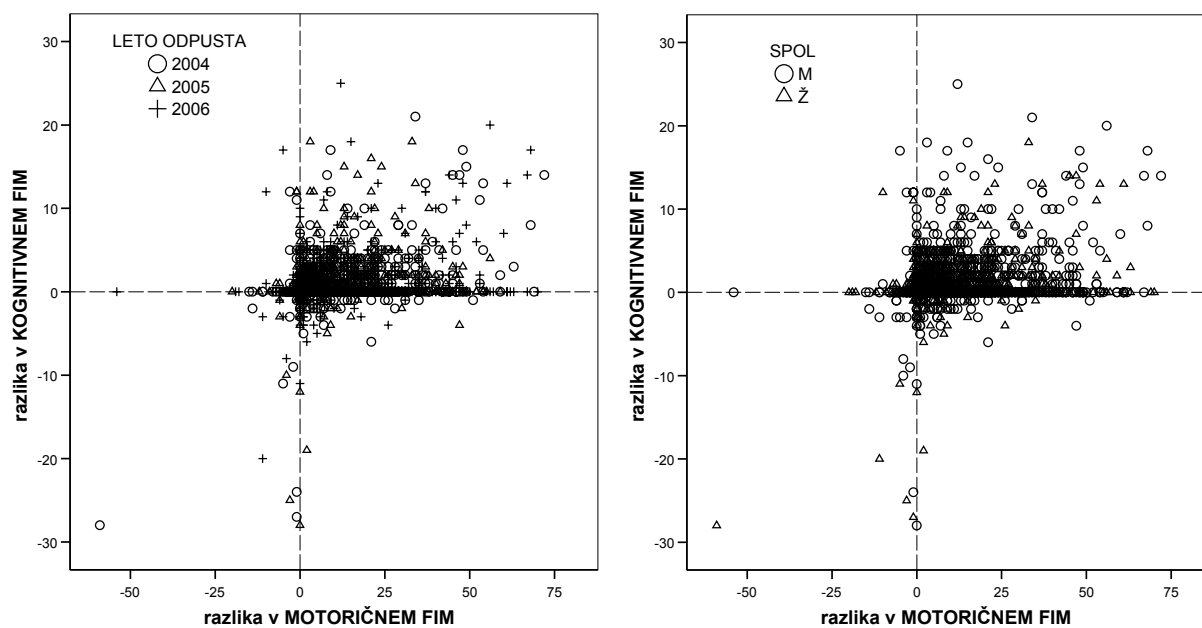
**Tabela 3** Struktura sprejetih bolnikov glede na skupine FIC v letih 2004-2006.

Skupina FIC	Leto odpusta			Skupaj (delež)	Grafični prikaz
	2004	2005	2006		
Amputacije udov	386 (29,7%)	384 (29,4%)	406 (29,1%)	1176 <b>(29,4%)</b>	
Možganska kap	258 (19,9%)	271 (20,8%)	276 (19,8%)	805 <b>(20,1%)</b>	
Nevrološka stanj	209 (16,1%)	250 (19,2%)	235 (16,9%)	694 <b>(17,4%)</b>	
Ortopedska stanja	142 (10,9%)	153 (11,7%)	158 (11,3%)	453 <b>(11,3%)</b>	
Okvara hrbtenjače	134 (10,3%)	143 (11,0%)	129 (9,3%)	406 <b>(10,2%)</b>	
Okvara možganov	61 (4,7%)	50 (3,8%)	122 (8,8%)	233 <b>(5,8%)</b>	
Bolečinski sindromi	28 (2,2%)	19 (1,5%)	30 (2,2%)	77 <b>(1,9%)</b>	
Artritis	12 (0,9%)	14 (1,1%)	14 (1,0%)	40 <b>(1,0%)</b>	
Hude multiple poškodbe	19 (1,5%)	7 (0,5%)	6 (0,4%)	32 <b>(0,8%)</b>	
Opekline	1 (0,1%)	5 (0,4%)	2 (0,1%)	8 <b>(0,2%)</b>	
Okvare srca in ožilja	2 (0,2%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)	3 <b>(0,1%)</b>	
Prirojene nepravilnost	1 (0,1%)	0 (0,0%)	1 (0,1%)	2 <b>(0,1%)</b>	
Oslabelost	1 (0,1%)	1 (0,1%)	0 (0,0%)	2 <b>(0,1%)</b>	
Druge okvare, ki vpl. na zmožnosti	45 (3,5%)	8 (0,6%)	14 (1,0%)	67 <b>(1,7%)</b>	

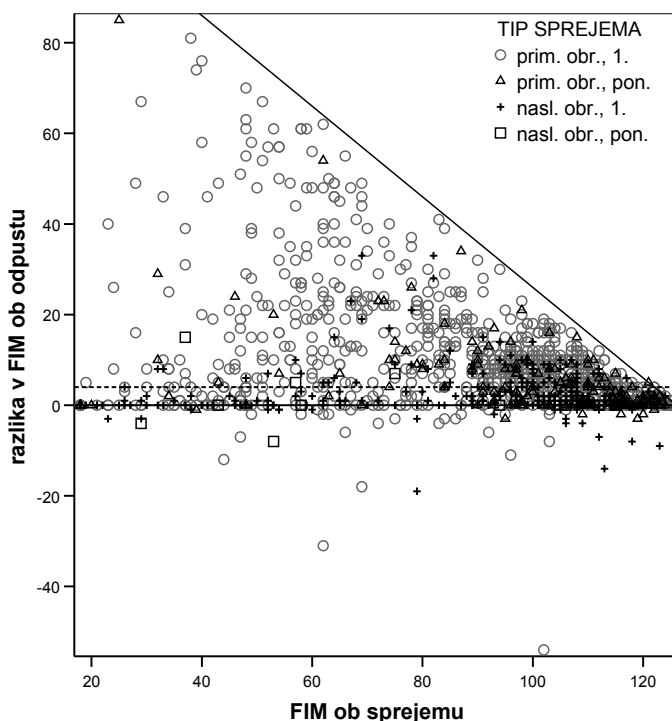
Osenčene so odstopajoče celice s standardiziranim ostankom pri  $\chi^2$  testu povezanosti pod -2 (svetlo) oziroma nad 2 (temno). Med vodoravnimi stolpci, ki prikazujejo robno porazdelitev FIC, so črno obarvani tisti z odstopajočimi celicami, torej izrazitimi razlikami deleža kategorije med leti.



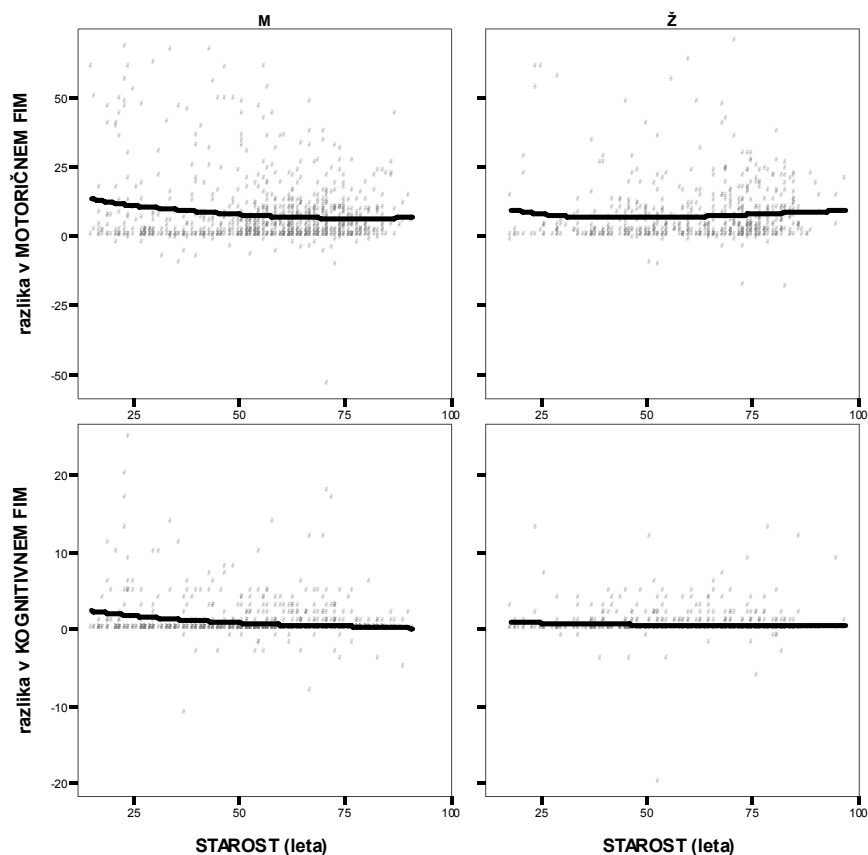
**Slika 2** Ocene na skupni lestvici in obeh podlestvicih FIM ob sprejemu (levo, temneje) in odpustu (desno, svetleje) leta 2006. Polna črta označuje aritmetično sredino, črtkana mediano; vsaka dvojica histogramov ima enako razdeljeni osi. Javno opazimo pomik porazdelitve v okviru razpona lestvice ter povečanje obeh mer srednje vrednosti ob odpustu.



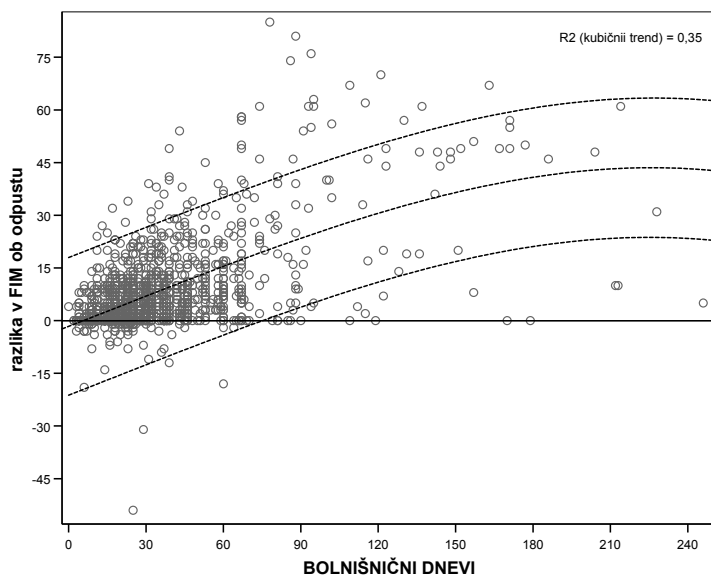
**Slika 3** Povezanost med razliko v motoričnem in kognitivnem FIM po rehabilitaciji glede na leto (levo) in spol (za vsa opazovana leta skupaj, desno). Sistematičnih razlik med leti oz. spoloma ni; opazna je korelacija razlik med podlestvicama.



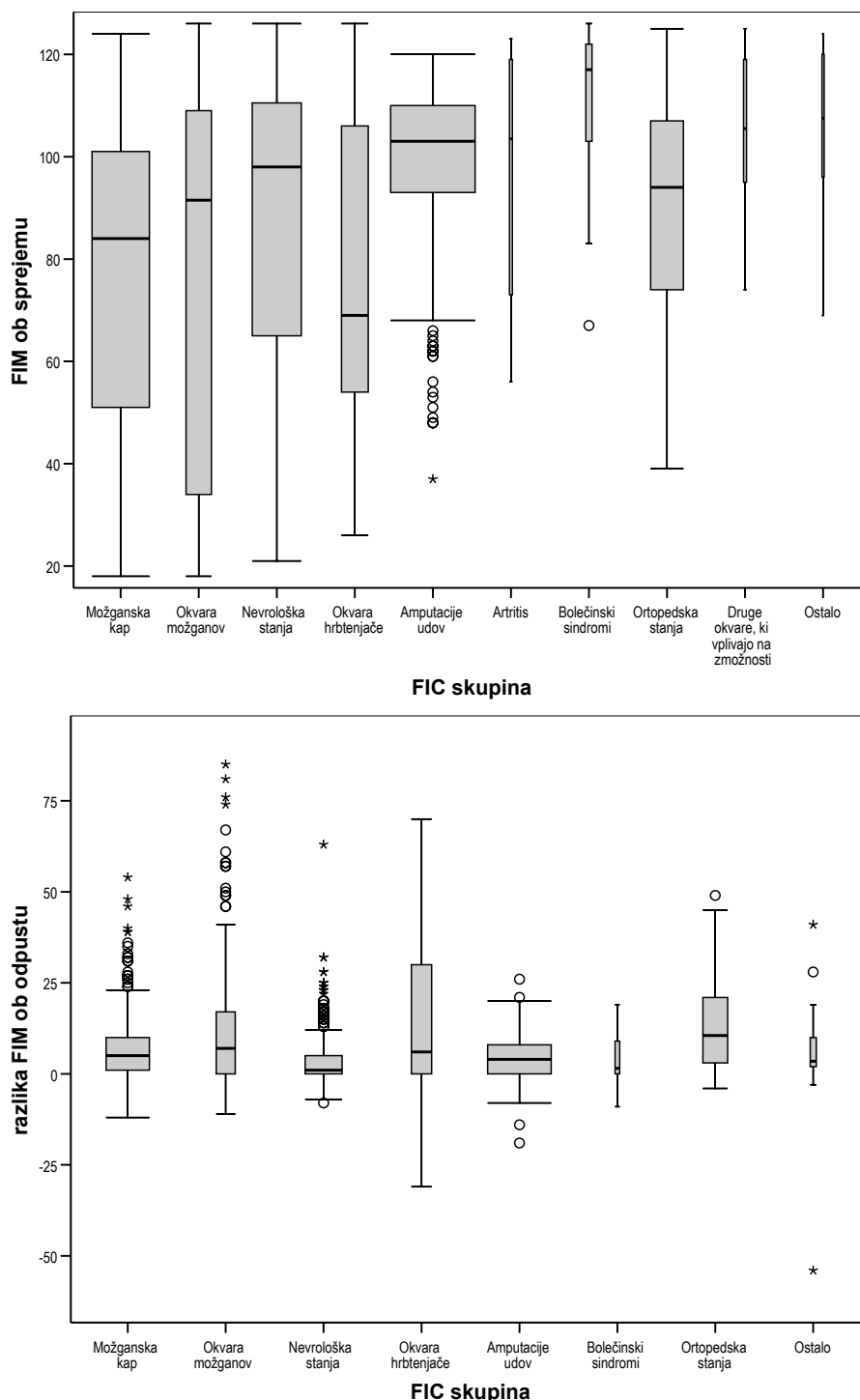
**Slika 4** Sprememba FIM po rehabilitaciji v odvisnosti od sprejemnega FIM glede na tip obravnave (primarna ali naslednja) in sprejema (prvi ali ponovni) v letu 2006. Poševna črta označuje zgornjo mejo možnega povečanja; črtna vodoravna črta označuje povprečno spremembo.



**Slika 5** Odvisnost spremembe motoričnega in kognitivnega FIM od starosti glede na spol za leto 2006. Razsevnim diagramom je dodana robustna neparametrična regresija z glajenjem (LOESS).



**Slika 6** Odvisnost spremembe FIM od trajanja hospitalizacije za leto 2006. Vrisan je polinomski trend tretje stopne (z navedenim popravljeni determinacijskim koeficientom) z ocenjenim 95% intervalom zaupanja za napoved; izpuščena sta bolnika z ležalno dobo nad 8 mesecev. Vidi se, da rehabilitacija, daljša od pol leta, praviloma ni smiselna.



**Slika 7** Porazdelitev FIM ob sprejemu ter razlik v FIM ob odpustu po skupinah FIC v letu 2006. Širina škatlastega diagrama kvantilov je sorazmerna s številom primerov v skupini FIC. Bolniki z artritisom in kategorije Druge okvare, ki vplivajo na zmožnosti, so zaradi heterogenosti in majhnega števila na spodnjem diagramu vključeni v kategorijo Ostalo.



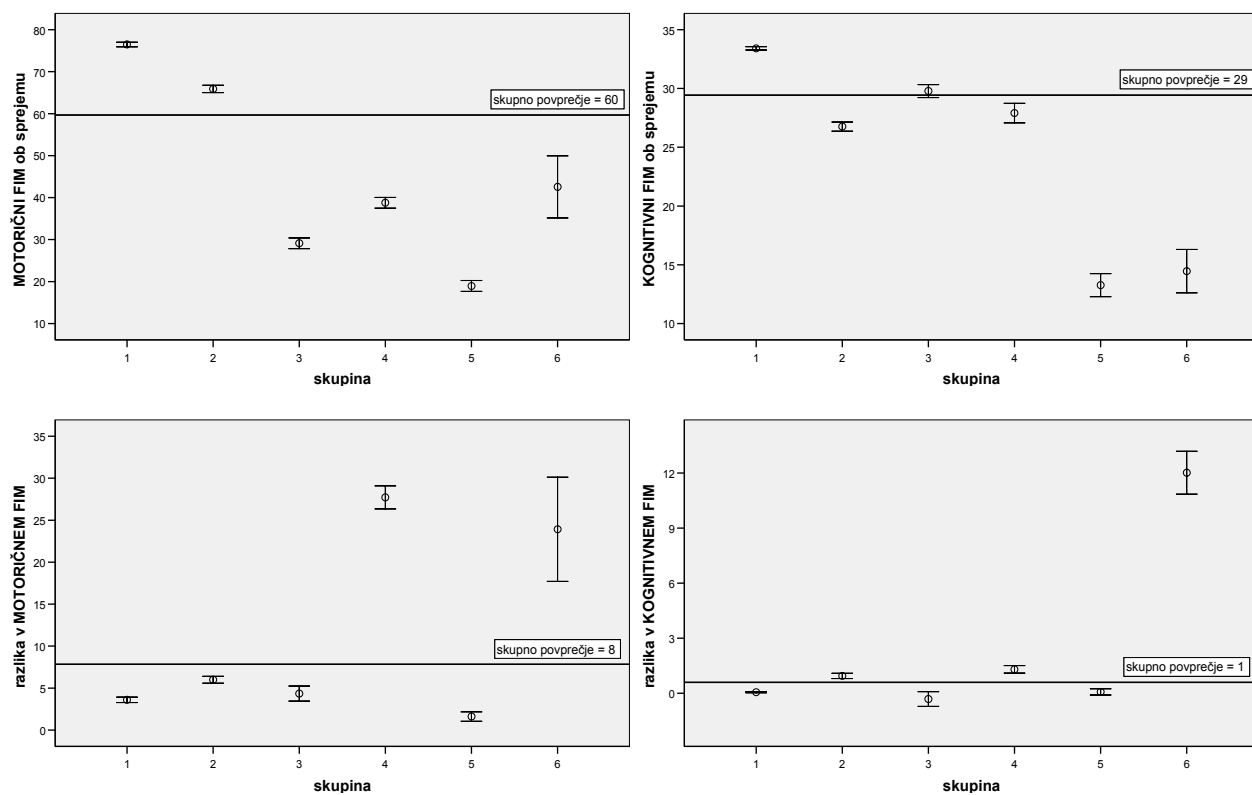
### Združevanje bolnikov v skupine glede na sprejemno vrednost in spremembo FIM

Pri statističnem združevanju bolnikov v skupine je bil uporabljen dvostopenjski postopek, ki daje zanesljive rezultate. Najprej smo s hierarhičnim združevanjem v skupine določili najprimernejše število skupin (ob upoštevanju več kriterijev), nato pa smo izvedli razdeljevanje v vnaprej določeno število skupin (postopek  $k$ -means). Pri obeh korakih je bila kot mera različnosti med primeri uporabljena evklidska razdalja. Spremenljivke smo zaradi različnih lestvic pred postopkom združevanja v skupine standardizirali. Za hierarhično združevanje v skupine smo uporabili Wardov postopek. Kot najprimernejša se je pokazala rešitev s šestimi razredi, ki ustreza tako Bayesovemu informacijskemu kriteriju kot kriteriju deleža pojasnjene variance. Za podrobnosti postopkov združevanja in izbora najprimernejšega števila skupin tu ni prostora, vsekakor pa sliki 8 in 9 v povezavi z oceno deleža sprejemov v posamezni skupini ter analizami FIC, ARPF in sprejemnih diagnoz glede na skupine (kontingenčne tabele s  $\chi^2$  testi povezanosti in prepoznavanjem odstopajočih celice – prav tako izpuščene zaradi preobsežnosti) potrjujeta, da je smiselno razlikovati šest skupin sprejemov. Njihove značilnosti povzema tabela 4.

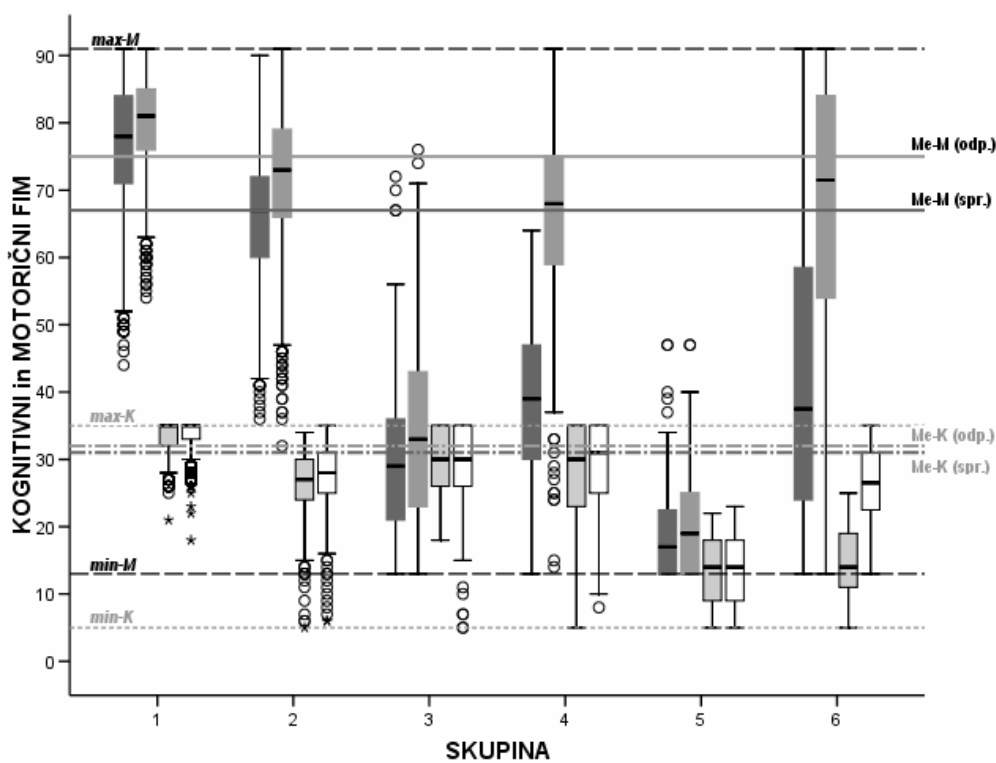
Izdelali smo tudi dvoskupinski model porazdelitve sprejemnega in odpustnega FIM. Oblika porazdelitve FIM ob sprejemu in odpustu (slika 2) nakazuje, da je primeren model opaženih vrednosti FIM zmes dveh unimodalnih porazdelitev. Lahko predpostavimo, da sta ti porazdelitvi normalni (kot pri preprosti obliki analize latentnih razredov), zaradi omejenega razpona lestvice FIM pa je še boljši model vsakega od razredov omejena normalna slučajna spremenljivka (pri kateri se vse latentne vrednosti pod oziroma nad določeno mejo izrazijo kot minimalna oziroma maksimalna opažena vrednost). Najprej smo z algoritmom EM določili parametre zmesi dveh normalnih porazdelitev ob sprejemu, nato pa ocenjeni delež obeh komponent zmesi pustili konstanten ob sprejemu in odpustu, ocenjeni povprečji in standardna odklona uporabili kot začetne približke ter ob sprejemu in ob odpustu ocenili parametre zmesi omejenih normalnih porazdelitev po metodi največjega verjetja. Na tem mestu naj omenimo le še, da je bilo ujemanje modela s podatki odlično, podrobnejša predstavitev in rehabilitacijska interpretacija modela pa zahteva poseben prispevek, ki ga nameravamo objaviti v mednarodnem znanstvenem časopisu.

**Tabela 4** Značilnosti skupin, dobljenih z združevanjem sprejemov v 6 skupin.

Skupina	Delež sprejemov	FIM ob sprejem		Napredek na FIM		Prevladujoče diagnoze
		motorični	kognitivni	motoričnem	kognitivnem	
1	45% (~1/2)	blizu maksimuma	blizu maksimuma	majhen (nekaj točk)	ne	nevrološka stanja, amputacije
2	22% (~1/5)	nekoliko nadpovprečen	podpovprečen	5 točk	2 točki	možganska kap, amputacije
3	12% (~1/7)	nizek (povprečje 30)	povprečen (okoli 30)	okoli 5 točk	ne	različne (okvare hrbtenjače, možg. kap, ortopedska stanja idr.)
4	14% (~1/7)	okoli 40	okoli 30	zelo velik (30 točk)	majhen (2 točki)	~1/3 možganska kap, ~1/5 okvare hrbtenjače, ~1/5 ortopedska stanja
5	5% (1/20)	zelo nizek (povprečje 20)	zelo nizek (povprečje <15)	ne	ne	glede na splošni delež: možganska kap in okvare možganov
6	2% (~1/50)	povprečje okoli 45	povprečje okoli 15	zelo velik (tipično 25t)	zelo velik (tipično 12t)	okvare možganov oz. poškodbe glave



**Slika 8** Profili skupin (ocenjeni sočasni 95% intervali zaupanja za povprečja) na vseh štirih spremenljivkah, vključenih v postopek razvrščanja, za razpoznanih 6 skupin sprejemov.



**Slika 9** Porazdelitev sprejemnega (temnejše) in odpustnega (svetlejše) motoričnega (temnejše sivi zaboji brez obrobo) in kognitivnega FIM (zaboji z obrobo, svetlo sivi in beli) za sprejeme, razvrščene v šest skupin. Za lažjo interpretacijo sta za obe podlestvici FIM z vodoravnimi črtami prikazana možni razpon ocen (črtkano za motorični, pikčasto za kognitivni FIM) in medianska ocena (polni črti za motorični, črtkano-pikčasti črti za kognitivni FIM).

## Razprava

S strokovnega vidika so ocenjevalne lestvice nepogrešljiv pripomoček v procesih načrtovanja obravnave in spremljanja bolnikov. Enako pomembne so v kliničnem raziskovalnem delu. Zato vodstvo IRSR vsestransko podpira ocenjevanje z lestvico FIM in izdelavo analiz, ki pomagajo odgovarjati na aktualna strokovna vprašanja in olajšujejo uvid v rehabilitacijsko dejavnost v obravnavanem obdobju. Seveda pa se pri uporabi tovrstnih instrumentov srečujemo z vrsto vprašanj in dilem, zlasti če se opredelimo za en sam merski instrument, ki naj bi bil oziroma postal univerzalno orodje.

Skozi opravljene analize, ki jih je tu predstavljen le manjši del, smo temeljito preverili različne merske

lastnosti FIM. Nekatere so se pokazale kot odlične (npr. zanesljivost z vidika notranje skladnosti, saj so vrednosti Cronbachovega  $\alpha$  okoli 0,95), nekatere kot primerne pri veliki večini bolnikov (npr. občutljivost, saj je le okoli 1% bolnikov sprejetih z največjo možno vrednostjo skupnega in motoričnega FIM), nekatere pa so težko preverljive (zlasti kriterijska veljavnost) ali praktično neugotovljive (iz bioloških in etičnih razlogov to velja za zanesljivost z vidika stabilnosti v času). Pričakovano smer in velikost sprememb skupne ocene FIM ter ocen na obeh podlestvicah se da oceniti na podlagi združevanja bolnikov v skupine, s takimi modeli pa se da tudi predvideti ocene uspešnosti rehabilitacije ob morebitni spremembi strukture sprejetih bolnikov.

Analize so potrdile, da bi se morebitno financiranje rehabilitacijske dejavnosti na podlagi vrednosti FIM moralo opirati zgolj na značilnosti

sprejetih bolnikov (v smislu razvrstitve ARPF), a tudi napredek na lestvici FIM je lahko pomemben in uporaben z vidika zdravstvene politike. Ocenjevanje s FIM je za rehabilitacijsko ustanovo tudi sicer pomembno z vidikov vodenja, upravljanja s kakovostjo in informatike. IRSR je zato vključil spremljanje FIM v novi bolnišnični informacijski sistem, kar bo omogočalo redne analize v obliki poročil (reporting) in sprotnih poizvedb (OLAP). Za strokovne in raziskovalne potrebe bomo morda izdelali tudi intranetni portal z rezultati zahtevnejših statističnih analiz.

Poleg predstavitve našega dela in spoznanj je namen prispevka tudi zavzemanje za dvig nivoja statistične prakse v bolnišnicah in drugih ustanovah na področju zdravstva. Poudarek je na kakovostnem prikazu podatkov<sup>8</sup>, kjer je stanje v Sloveniji posebej daleč od zaželenega. Z informatizacijo življenja in napredkom informacijske tehnologije sta se zaželenost in dostopnost izdelave statističnih poročil in grafičnih prikazov podatkov povečala neprimerno bolj, kot se je dvignila stopnja statistične pismenosti. V tako pomembni dejavnosti, kot je zdravstvo, si državni organi, javni zavodi, ponudniki programja ter zdravniki, informatiki in vsi drugi vpleteni strokovnjaki delijo pomembno odgovornost, da ne izvajajo neustreznih statističnih analiz, ki vodijo do neustreznih sklepov, ter ne izdelujejo risbosmetja (chartjunk<sup>9</sup>), ki zavaja uporabnike informacij. Tudi tistim, ki se jim zdi paradigma medicine, podprte z dokazi, premalo oprijemljiva, nudijo pretresljivi primeri iz prakse<sup>10,11</sup> dovolj dokazov, da bi več znanja na področju analize podatkov na vseh nivojih zdravstvenega sistema lahko veliko prispevalo h kakovosti v zdravstvu.

## Literatura

1. Cohen ME, Marino RJ: The tools of disability outcomes research functional status measures. *Arch Phys Med Rehab* 2000; 81(12 Suppl. 2): S21-S29.
2. Granger CV, Gresham GE: *Functional assessment in rehabilitation medicine*. Baltimore 1984: Williams & Wilkins.
3. Pajntar M, Leskošek B: Rezultati projekta: Kakovost v zdravstvu Slovenije. *Zdrav vestn* 2002; 71: 765-771.
4. Burger H, Goljar N (ur.): *Ocenjevanje izida v medicinski rehabilitaciji – zbornik predavanj, 14. dnevi rehabilitacijske medicine, 4. in 5. april 2003*. Ljubljana 2003: Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo.
5. Burger H: Poročilo o ocenjevanju z Lestvico funkcijske neodvisnosti FIM na Inštitutu RS za rehabilitacijo v letu 2004. Ljubljana 2005: Inštitut Republike Slovenije za rehabilitacijo.
6. Eagar K: The Australian National Sub-Acute and Non-Acute Patient Classification (AN-SNAP): Report of the National Sub-Acute and Non-Acute Casemix Classification Study. Wollongong 1997: Centre for Health Service Development, University of Wollongong.
7. Brock KA, Vale SJ, Cotton SM: The effect of the introduction of a case-mix-based funding model of rehabilitation for severe stroke: an Australian experience. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2007; 88(7): 827-832.
8. Wainer H, Thissen D: Graphical data analysis. *Ann Rev Psychol* 1981; 32: 191-241.
9. Tufte ER: *The visual display of quantitative information*. Cheshire 1998: Graphics Press.
10. Mohammed MA, Cheng KK, Rouse A, et al: Bristol, Shipman, and clinical governance: Shewhart's forgotten lessons. *Lancet* 2001; 357(9254): 463-467.
11. Marshall T, Mohammed MA, Rouse A: A randomized controlled trial of league tables and control charts as aids to health service decision-making. *Int J Qual Health Care* 2004; 16(4): 309-315.