

Prikaz podataka

Lidija Bilić-Zulle, Mladen Petrovečki



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

Prikaz podataka

- prikupljanje podataka i mjerenje \Rightarrow izvorni podatci
- prikaz podataka u znanstvenom radu \Rightarrow sažimanje
 - tablice i slike (grafikoni)
- kvalitativni podatci
 - apsolutna i relativna učestalost (frekvencija)
 - kontingencijske tablice, stupčasti i kružni grafikoni
- kvantitativni podatci
 - mjere prosjeka (središnjice) i odstupanja (raspršenja)
 - grafikon okvira s ručicama



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



2

Tablični prikaz podatka

- stvarna vrijednost podataka
- logički dobro organizirana velika količina podataka \Rightarrow jednostavno snalaženje i čitanje podataka
- tablica – samostalna cjelina:
 - naslov tablice
 - svrha tablice, ustroj istraživanja
 - iznad tablice, numeriran, bez točke na kraju
 - legenda
 - ispod tablice, opis kratica i simbola (paziti na upute časopisa)
 - jasni naslovi stupaca



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



3

Slikovni prikaz podataka

- prikaz međusobnog odnosa podataka
- svrha: jasno tumačenje rezultata
- naslov slike (grafikoni, crteži, sheme...)
 - ispod slike, numeriran, s točkom na kraju
 - legenda
 - broj opažanja i vrsta prikazane pogreške
- nije dopušteno:
 - rabiti 3D grafikone
 - prikazivati mjere prosjeka bez mjera odstupanja



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



4

Kvalitativni podatci

- utvrđuje se kvaliteta promatranog obilježja i svrstava se u jednu od kategorija \Rightarrow nominalna ili ordinalna ljestvica
- opis podataka:
 - apsolutna učestalost (broj)
 - relativna učestalost (udio, postotak)
- prikaz podataka:
 - kontingencijske tablice
 - stupčasti grafikoni



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



5

Apsolutna i relativna učestalost

- apsolutna učestalost (broj pojavnosti)
 - NE ukazuju na odnose među skupinama
- relativna učestalost (udio)
 - osim ukupnog broja pokazuju i odnos među skupinama

primjer: jednodimenzijaska tablica s apsolutnim i relativnim učestalostima

Pušenje	N (%)
da	180 (62)
ne	110 (38)
ukupno	290 (100)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



6

Kontingencijske tablice

- prikazuju obilježja mjerena nominalnom i ordinalnom ljestvicom (kvalitativni podatci)
- dvodimenzijske: pokazuju podatke dvaju ili više obilježja

primjer: kontingencijska tablica s prikazom apsolutnih i relativnih učestalosti pušača s obzirom na spol u skupini ispitanika (N=290)

Pušenje	spol	
	žene, N (%)	muškarci, N (%)
da	120 (80)	60 (43)
ne	30 (20)	80 (57)
ukupno	150 (100)	140 (100)



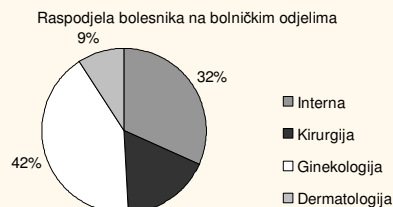
Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



7

Kružni grafikon

- prikaz relativnih učestalosti (ukupan zbroj prikazanih podataka 100%)



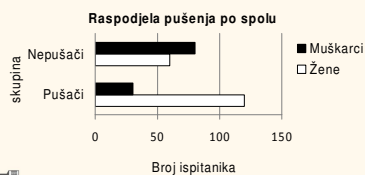
Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



8

Stupčasti grafikon

- rabe se za prikaz apsolutnih učestalosti (histogram frekvencija)
- položeni ili okomiti stupci



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



9

Kvantitativni podatci

- brojni podatci (slijede intervalnu i omjernu ljestvicu)
- prikaz podataka ⇨ mjere prosjeka i odstupanja

mjere prosjeka (središnjice) mjere odstupanja (raspršenja)

aritmetička sredina
medijan (centralna vrijednost)
mod (dominantna vrijednost)

standardna devijacija
raspon, kvantili, percentili

- slikovni prikaz podataka:
 - grafikon okvira s ručicama



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



10

Mjere prosjeka i odstupanja

- najčešće se upotrebljavaju:
 - aritmetička sredina i standardna devijacija
 - podatci slijede normalnu raspodjelu
 - veliki uzorak
 - medijan i raspon (centili, kvantili)
 - podatci ne slijede normalnu raspodjelu
 - mali uzorak
 - raspon pouzdanosti
 - aritmetičke sredine
 - medijana
- rjeđe upotrebljavani:
 - varijanca, računski raspon, standardna pogreška



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



11

Aritmetička sredina

$$\text{aritmetička sredina} = \frac{\text{zbroj vrijednosti svih podataka}}{\text{broj podataka}}$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{N}$$

- prosjek, težište skupa podataka



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku



12

Aritmetička sredina

ispitanik →	1	2	3	4	5	6	7	8	9
broj popušenih cigareta →	5	7	7	8	8	9	9	9	10

$$\bar{x} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{5 + 7 + 7 + 8 + 8 + 9 + 9 + 9 + 10}{9} = \frac{72}{9} = 8$$



Medijan

ispitanik →	1	2	3	4	5	6	7	8	9
broj popušenih cigareta →	5	7	7	8	8	9	9	9	10

- vrijednost koja se u nizu podataka nalazi točno u sredini
- dijeli skup na dva jednaka dijela
- ako je N = paran broj
 - medijan = aritmetička sredina dvaju središnjih podataka



Mod

ispitanik →	1	2	3	4	5	6	7	8	9
broj popušenih cigareta →	5	7	7	8	8	9	9	9	10

primjer: aritmetička sredina = 8; medijan = 8; mod = 9

- najučestalija vrijednost u nizu podataka
- ako su podatci grupirani u razrede:
 - mod = aritmetička sredina razreda s najvećom učestalošću



Standardna devijacija

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

- prosječno odstupanje od aritmetičke sredine
- smije se računati i prikazivati SAMO uz aritmetičku sredinu ($X \pm SD$)



Raspon

- raspon od najmanje (minimuma) do najveće (maksimuma) izmjerene vrijednosti:
 - $X_{\min} - X_{\max}$
- moguće izraziti i kao brojčanu vrijednost razlike između najveće i najmanje vrijednosti u nizu:
 - $R = X_{\max} - X_{\min}$
- najmanje informativna mjera odstupanja
- ekstremni rezultati mogu znatno povećati raspon



Kvartili

1	2	40	41	42	81	82
18	30			34			39		63	
min	1. kvartil			2. kvartil			3. kvartil		max	
				25. percentil		medijan		75. percentil		

- raspon sadrži 4 jednaka djela od 25 centila koji se nazivaju kvartili
- interkvartilni raspon (IR):
 - raspon 25. i 75. centila (ili 1. i 3. kvartila)
 - razlika vrijednosti 3. i 1. kvartila



Centili

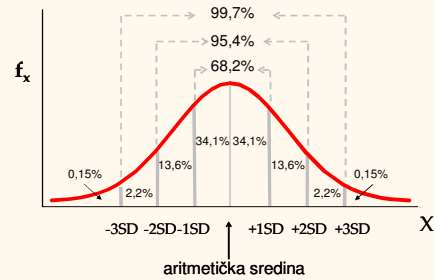
- raspon podijeljen na sto dijelova – centil (percentil)
- označava postotak raspodjele
 - 1. centil = najmanja vrijednost (minimum)
 - 25. centil = 1. kvartil
 - 50. centil = medijan = 2. kvartil
 - 75. centil = 3. kvartil
 - 100. centil = najveća vrijednost (maksimum)



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

19

Normalna raspodjela



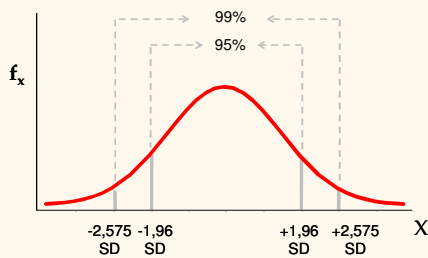
Raspodjela podataka prikazuje se histogramom frekvencije. Os X prikazuje promatrano obilježje, a os Y frekvenciju promatranog obilježja.



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

20

Normalna raspodjela



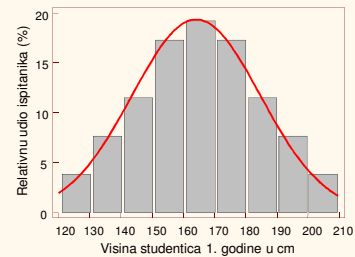
Izvor: Dawson-Saunders B, Trapp RG. Basic & clinical biostatistics. Lange Medical Books/McGraw-Hill, New York – Toronto, 2004.



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

21

Normalna raspodjela



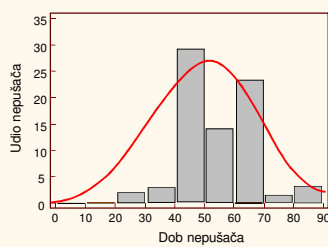
• podaci se opisuju s pomoću aritmetičke sredine i standardne devijacije



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

22

Podatci ne slijede normalnu raspodjelu



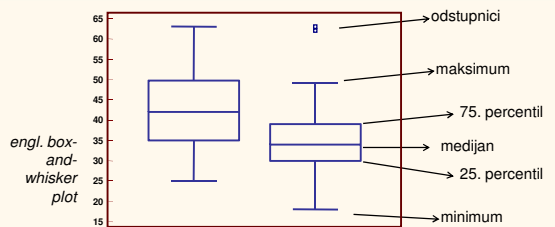
• podaci se opisuju s pomoću medijana i raspona



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

23

Grafikon okvira s ručicama



vrijednosti sedimentacije eritrocita prije (SE0) i tri tjedna poslije terapije (SE3)

	Medijan	Minimum	Maximum	25. – 75. centil
SE0	42	25	63	35 – 50
SE3	34	18	63	30 – 40



Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

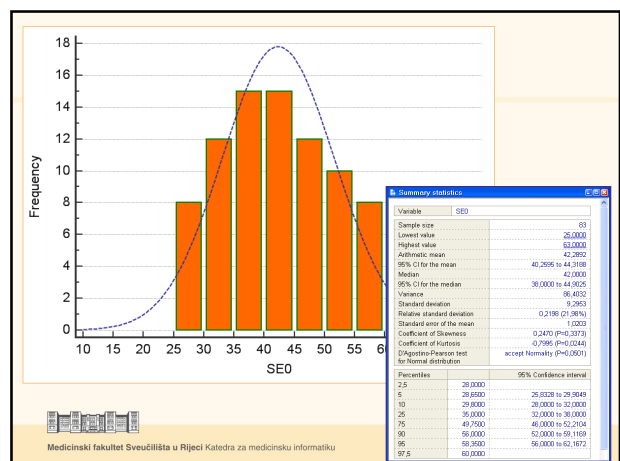
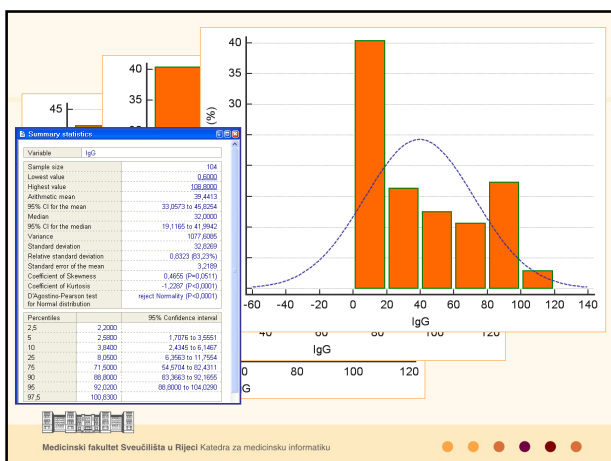
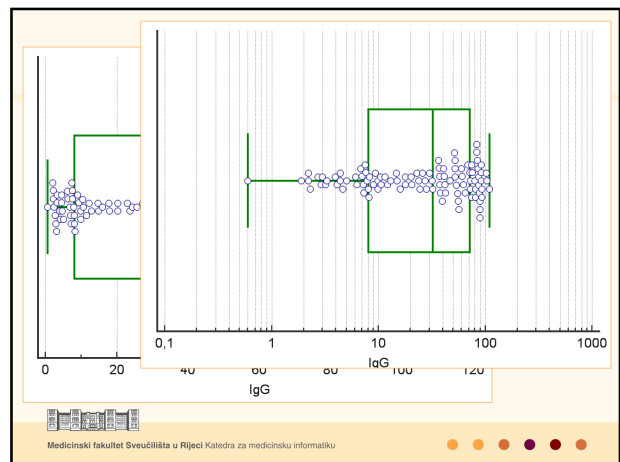
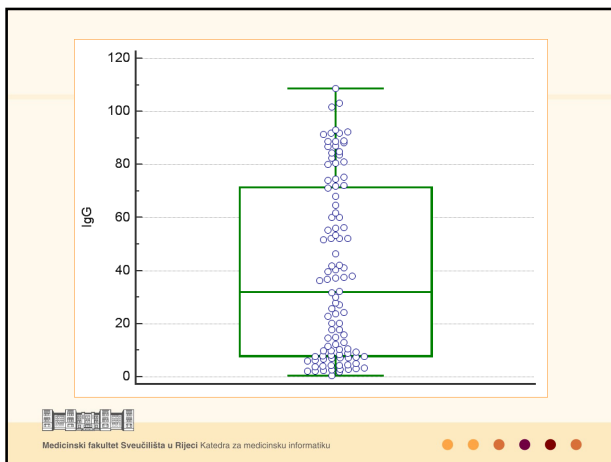
24

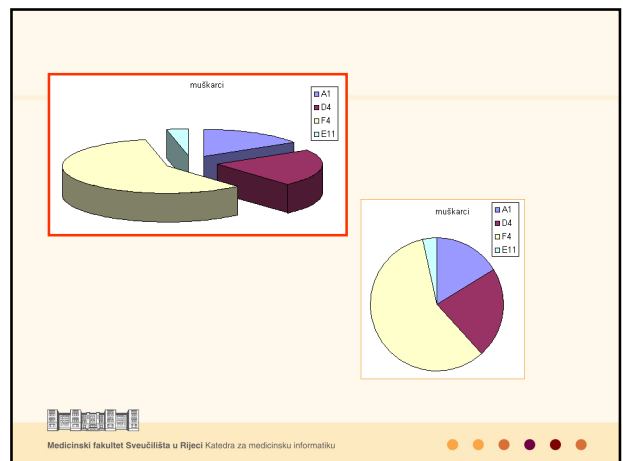
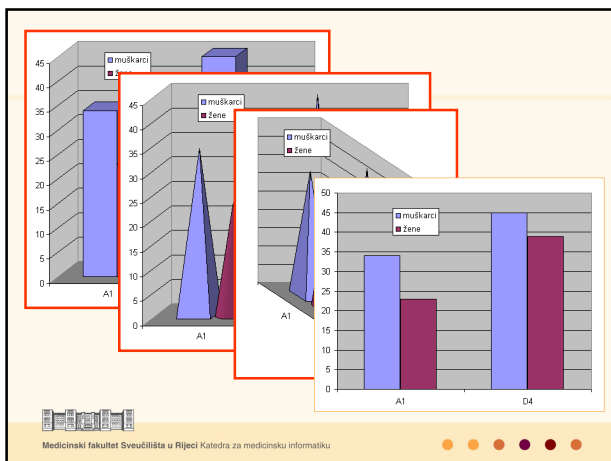
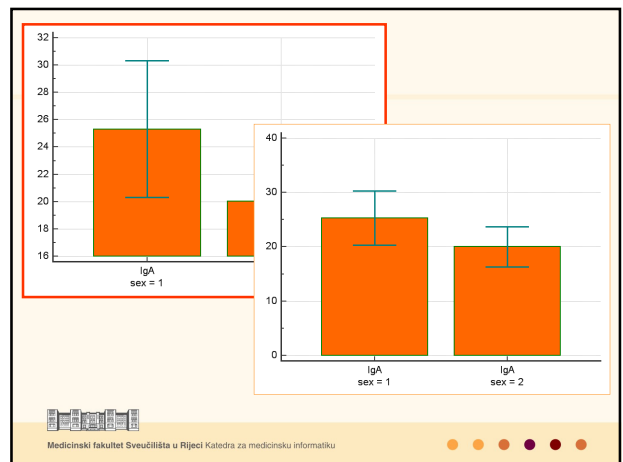
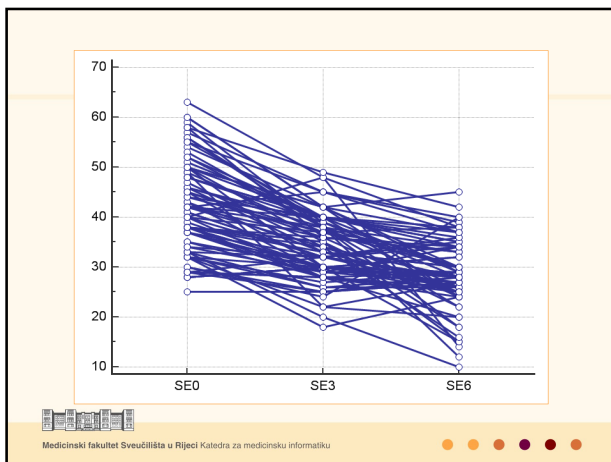
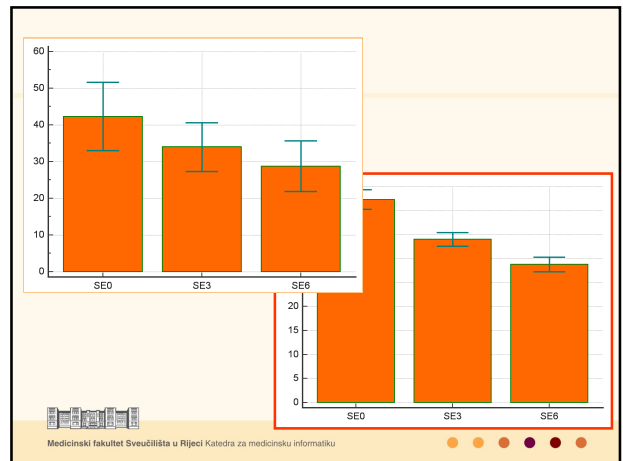
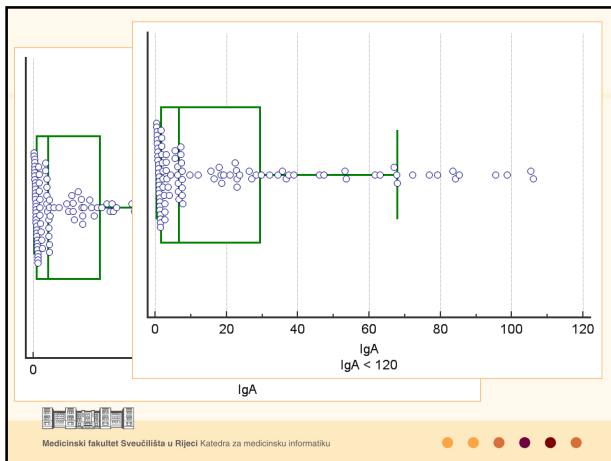
Odstupnici

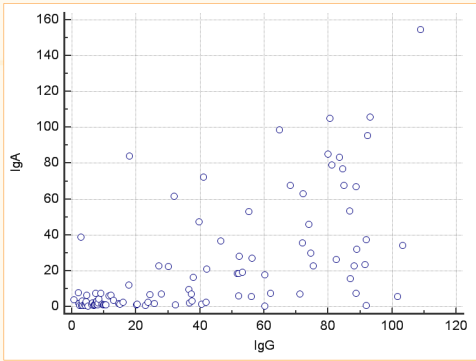
- vrijednosti koje odstupaju (engl. *outliers*)
- kriterij za odstupnike:
 - 25. centil $- 1,5 \times IR$ ($<$ prosječne vrijednosti)
 - 75. centil $+ 1,5 \times IR$ ($>$ prosječne vrijednosti)
 - "daleki" odstupnici
 - 25. centil $- 3 \times IR$ ($<$ prosječne vrijednosti)
 - 75. centil $+ 3 \times IR$ ($>$ prosječne vrijednosti)
- provjera
 - pogrješka mjerenja ili upisivanja?
 - djelovanje neprepoznatog čimbenika?
- NE smiju se izbrisati niti zatajiti



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	age	sex	SE0	SE3	painMonth	pairMonth	RAgroups	Iga	IgG	
1	53	1	45	40	35	3	1	1	61,7	31,8
2	25	2	50	40	35	3	1	1	3,1	37,5
3	24	2	32	26	26	2	1	1	7,3	37,3
4	44	2	45	33	30	2	0	1	19,4	51,6
5	33	2	38	30	27	2	0	1	85,2	80
6	39	1	29	28	26	2	0	1	12	17,7
7	72	1	45	37	30	3	1	1	17,9	59,1
8	51	1	57	45	37	2	1	1	7,5	88,8
9	44	2	51	40	35	2	0	1	67,8	88,1
10	31	2	45	38	34	2	0	1	80	72,1
11	50	2	43	33	28	2	0	1	105,3	80,5
12	50	2	37	29	27	3	0	1	37,4	91,9
13	37	1	35	28	26	3	0	1	22,9	75,3
14	53	2	39	30	15	2	1	1	34,3	103,2
15	69	2	44	40	29	2	0	1	19,6	52,1
16	56	2	29	25	27	3	1	1	22,3	30,1
17	65	1	37	30	28	2	0	1	6,6	101,7
18	59	2	45	36	33	3	2	1	32	89
19	79	1	52	38	30	3	0	1	53,6	86,7
20	23	2	55	40	35	2	0	1	22,8	27,2
21	59	1	37	32	34	3	2	1	22,9	88,2
22	60	2	33	26	28	2	1	1	38,8	2,7
23	51	1	30	25	27	2	1	1	7,1	27,8
24	66	1	45	39	30	2	1	1	47,5	39,6
25	38	1	49	37	33	2	1	1	53,2	55,3
26	60	1	54	42	45	3	1	1	72,2	41,1
27	62	1	55	38	30	2	1	1	106	93
28	60	1	60	47	34	3	1	1	36,7	24,6







1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

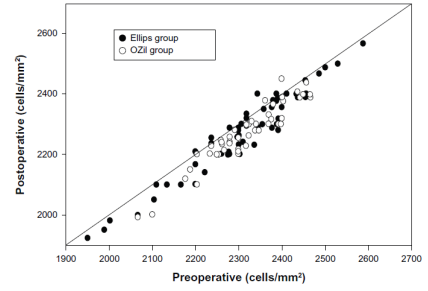


Figure 1 Scatter diagram of postoperative endothelial cells in relation to preoperative values in the two groups analyzed in the current study: group I, transversal phaco with Ellips™ FX (Abbott Medical Optics, Santa Ana, CA, USA); and group II, torsional phaco with OZil® Intelligent Phaco (Bausch and Lomb, Rochester, NY, USA).

© 2013 Arafat and Khatib, publisher and licensee Dove Medical Press Ltd. This is an Open Access article which permits unrestricted noncommercial use, provided the original work is properly cited.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci Katedra za medicinsku informatiku

