

Prikupljanje podataka i mjerenje

prof. dr. sc. Mladen Petrovečki
doc. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle
Vanja Pupovac, prof.

Katedra za medicinsku informatiku
Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci



Rijeka University School of Medicine Department of Medical Informatics

Prikupljanje podataka (mjerenje)

- prikupljanje podataka → ključ uspjeha istraživanja
- podatci → vrijednost varijabli
- valjanost istraživanja ⇒ izbor varijabli
- točnost zaključaka ⇒ kakvoća podataka



Jednom počinjene grješke prilikom mjerenja ne mogu se kasnije ispraviti nikakvim postupcima!

PLANIRANJE ISTRAŽIVANJA!



Rijeka University School of Medicine Department of Medical Informatics



planiranje istraživanja

(kriteriji za novačenje)

odabir varijabli

OPREZ:
⇒ **nedostatnost!**
⇒ **preobilje!**

prikupljanje podataka 😞

obradba podataka

Prethodno ispitivanje!

~~rezultat istraživanja~~



Rijeka University School of Medicine Department of Medical Informatics

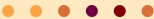


Postupci prikupljanja podataka

- provjereni
- objektivni
- rezultati: pogodni za obradbu
- kvalitetno prikupljeni i izmjereni podatci mogu se opetovano obrađivati i rabiti



Rijeka University School of Medicine Department of Medical Informatics



Izvori podataka – vrste istraživanja

- primarni** (prospektivna istraživanja)
 - izmjereni i prikupljeni tijekom planiranog istraživanja
 - najveća vrijednost
- sekundarni** (retrospektivna istraživanja)
 - prikupljeni iz izvora u kojima već postoje
 - pouzdanost izvora (medicinske baze podataka, popis stanovništva, državni stat. zavod)
 - uvijek navesti izvor!
 - 😊 cijena, dostupnost
 - ☹ nepotpunost, ograničenost
- kombinirani**



Rijeka University School of Medicine Department of Medical Informatics



Odabir prikladnih ispitanika

- zadovoljavaju sve **kriterije uključenja**
 - dob, spol, dijagnoza, postupak liječenja...
- NE zadovoljavaju ni jedan **kriterij isključenja**
 - postojanje druge bolesti (npr. bolest štitnjače)
 - lab. nalaz (npr. Hb < 100 g/L)

STROGO poštivanje oba kriterija!
NEMA IZNIMKI!



Rijeka University School of Medicine Department of Medical Informatics



Razvrstavanje u skupine (*allocation*)

Unasumičenje (randomizacija): svaki ispitanik ima jednaku vjerojatnost da pripadne u bilo koju skupinu

- pravilno unasumičenje:
 - skupine podjednake veličine
 - ne postoji razlika niti u jednom slučajno odabranom kriteriju
- uobičajeno: dodjelom slučajnih brojeva (kockice, "šešir")

UVIJEK NAVESTI POSTUPAK UNASUMIČENJA!



Zašto unasumičenje?

- Raspodjela "zbunjujućih čimbenika" i mogućih pristranosti jednakomjerno u sve skupine.
- Što su "zbunjujući čimbenici" (confounding factors)?
 - nepoznata stanja u ispitanika koja utječu na ishod istraživanja
 - nepoznate interferencije u postupcima mjerenja



Kontrolna skupina

- oblikuje se za opažajna istraživanja koja ne sadrže intervenciju
- Pravila oblikovanja kontrolne skupine:
 - iste veličine kao ispitivana
 - ispitanici se ne smiju razlikovati niti u jednoj sociodemografskoj značajki
 - ispitanici se ne smiju razlikovati u stilu življenja
 - ispitanici u kontrolnoj skupini moraju zadovoljiti sve kriterije uključenja i niti jedan isključenja OSIM PROMATRANE bolesti ili stanja



Kontrolna skupina

- Tko NIJE dobra kontrolna skupina:
 - "zdravi" ispitanici
 - dobrovoljni darivatelji krvi
 - zdravstveni djelatnici
 - povijesna kontrola
 - ...

Teže je ponekad dokazati odsutnost bolesti nego njezinu nazočnost!



Pristranosti (*bias*)

- iskrivljenje, tj. sustavna pogreška tijekom istraživanja
- tijekom prikupljanja podataka:
 - pristranost odziva, prisjećanja, praćenja i gubitka ispitanika
 - pristranosti pri mjerenju, nadziranju, prikupljanju i tumačenju podataka, socijalna poželjnost odgovora
 - pristranost zbog zbunjujućeg čimbenika

- Uvod; str. 59., Tablica 7-2



Zapisivanje i pohrana podataka

- zapisivanje u izvornom obliku (*row data*)
 - izvorni ispis instrumenta (upitnik, uređaj) oprez: trajni zapis – vrst papira!
 - obrasci za prikupljanje podataka
 - “papirnato” i elektronički
- pohrana podataka
 - **najmanje 10 godina** (nakon objavljivanja!)



Zapis/pohrana

[illegible]

Provjera unosa podataka

- uređivanje (sortiranje)
- broječavanje (listića upitnika)
- ponovna provjera 10% unesenih podataka
- neočekivani rezultati obradbe – grješka pri unosu podataka!

Check, recheck, double check and check again!



Upitnik

- pažljivo planiranje pitanja (varijabli)
- kratkoća
- razumljivost
- pitanja za ocjenu prikladnosti
- ispitivanje na prethodnom uzorku
- **dva tipa pitanja:**
 - **otvorena** (bez ponuđenih odgovora)
 - **zatvorena** (s ponuđenim odgovorima)



Pitanja otvorenog tipa

1. Godina rođenja: _____
2. Spol: _____
3. Koju ste školu završili: _____
4. Zaposlenje: _____
5. Bračni status: _____
6. Koliko dugo imate promjene na koži zbog kojih ste danas došli dermatologu? _____



Pitanja zatvorenog tipa

Godina rođenja: _____ Spol: M Ž

Koji ste školu završili:

- a) osnovnu školu i manje
- b) srednju školu
- c) višu školu
- d) visoku školu

Zaposlenje:

- a) nezaposlen
- b) zaposlen
- c) umirovljenik
- d) poljoprivrednik/domaćica

Bračni status:

- a) udata/oženjen
- b) neudata/neoženjen
- c) rastavljen/a
- d) udovac/udovica

Koliko dugo imate promjene na koži zbog kojih ste danas došli dermatologu?

- a) manje od 1 mjesec
- b) 1-6 mjeseci
- c) 7 mjeseci do 2 god
- d) više od 2 godine



Pitanja zatvorenog tipa

- izbjegavanje više odgovora
5. Gdje pretežno upotrebljavate računalo?
- a) ne upotrebljavam računalo
 - b) na radnom mjestu
 - c) kod kuće
 - d) i na radnom mjestu i kod kuće



Pitanja zatvorenog tipa

- izražavanje stavova, Likertova ljestvica

Molimo Vas da iznesete svoje stavove o sljedećim tvrdnjama. Stav iskazujete zaokruživanjem broja SAMO JEDNOG od ponuđenih odgovora:

- 1 – nipšte se ne slažem
- 2 – uglavnom se ne slažem
- 3 – nemam utvrđen stav (niti se ne slažem, niti sam suglasan)
- 4 – uglavnom sam suglasan
- 5 – sasvim sam suglasan

1.	NE osjećam se ugroženo dok se razgovara o računalima.	1	2	3	4	5
2.	Računala su nepouzdana.	1	2	3	4	5
3.	Poznavanje rada na računalu korisna je vještina.	1	2	3	4	5
4.	Volim upotrebljavati računalo.	1	2	3	4	5
5.	Način rada računala potpuno mi je nerazumljiv.	1	2	3	4	5
6.	Uporaba računala unapređuje posao.	1	2	3	4	5
7.	Povjerljivost podataka o bolesnicima ugrožena je uporabom računala.	1	2	3	4	5

Mjerni uređaji

Jesu li dovoljno osjetljivi?

Jesu li dovoljno puzdani?

- valjan
- pouzdan (ponovljivost)
- dostupan
- osjetljiv (stvarna razlika između dva mjerenja)



NE MOŽE SE MIJENJATI TIJEKOM ISTRAŽIVANJA!

UVIJEK NAVESTI VRSTU I PROIZVOĐAČA!



Prikrivanje (*blinding*)

- osigurava objektivnost u RCT

Vrst prikrivanja

- jednostruko
- dvostruko
- trostruko
- četverostruko

⇒

Tko ne zna

- ispitanik
- ispitanik i istraživač
- ispitanik, istraživač i statističar
- ispitanik, istraživač, statističar i pisac



Prikrivanje (*blinding*)

- prikrivanje razvrstavanja (*allocation concealment*)
- Kada je prikrivanje nemoguće?
 - razvidni postupci
 - ugroženost sigurnosti ispitanika



Povjerljivost podataka

- najviši etički i humani standardi: "*do not harm*"
- informirani pristanak
- odobrenje Etičkog povjerenstva
- pravo povlačenja ispitanika bez objašnjenja
- ne smije se prijetiti, nagovarati, sugerirati niti utjecati na ispitanike
- svi osobni podatci su povjerljivi i moraju se šifrirati (ispitanici, istraživači, ustanove...)



Povjerljivost podataka – šifriranje

	A	B	C	D
1	Ispitanici	Dob	Spol	Hb
2	Ivo hrč	64	1	126
3	Marko hrč	58	1	112
4	Ivo Markić	49	1	90
5	Ana hrč	62	2	107
6	Iva Anić	34	2	119

	A	B	C	D
1	Ispitanici	Dob	Spol	Hb
2	1	64	1	126
3	2	58	1	112
4	3	49	1	90
5	4	62	2	107
6	5	34	2	119



Mjerenje

- postupak kojim primjenom jednoznačnog pravila ispitivanim jedinkama pridružujemo brojne vrijednosti ili oznake
- rezultat → podatak
- instrument → mjerna ljestvica

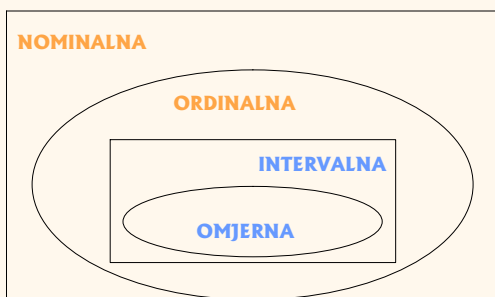


Mjerne ljestvice

- Kvalitativne:
 - nominalna (kategorička)
 - ordinalna (uredbena)
- Kvantitativne (kardinalne):
 - intervalna
 - omjerna



Mjerne ljestvice



Nominalna ljestvica

- nazočnost bjelančevina u mokraći (testna traka):
 - da/ne, tj. pozitivan ili negativan nalaz
- klasifikacije, nomenklature
 - FAB-klasifikacija akutnih leukemija

podatci nemaju brojne vrijednosti!



Ordinalna ljestvica

- nazočnost bjelančevina u mokraći (testna traka)
 - negativan nalaz, pozitivan +, ++, +++
- razredi u smislenom (rastućem) nizu
- širina razreda nejednaka
- nedostatak: subjektivna procjena
- veći broj razreda omogućuje pretpostavku intervalne ljestvice



Intervalna ljestvica

- temperatura u °C, pH
- izražava količinu → brojna vrijednost odgovara vrijednosti obilježja
- svi intervali su jednake širine
- vrijednost “nula” → nepostojanje obilježja
- “nula” → dogovorena vrijednost
- omjer dvaju mjerenja → besmislen

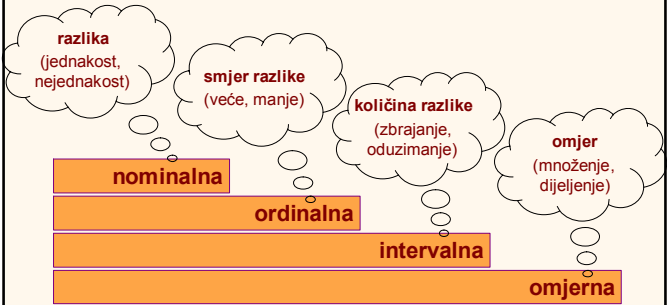


Omjerna ljestvica

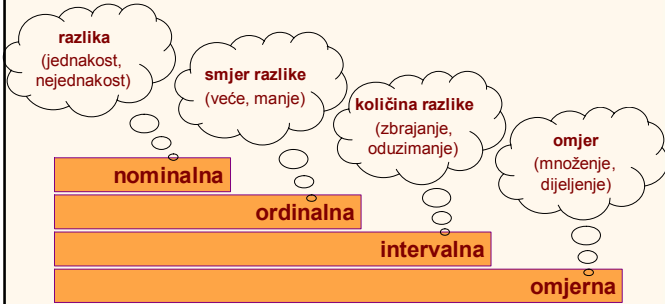
- mjerenje količine bjelančevina u mokraći (rezultat izražen u g/L)
- kvantitativni podatak – brojnost jedinice mjerenja
- vrijednost “nula” → nepostojanje obilježja
- omjer → omogućuje procjenu vrijednosti
 - npr: GUK=12,0 mmol/L – dvostruko veća konc. od gornje granice ref. vrijednosti



Ljestvice mjerenja



Prevođenje podataka



Prevođenje podataka

- samo jedan smjer
- kriterij: *cut-off* vrijednosti
- vrsta studije → utvrđuje vrstu podataka
- primjer:
 - načini bilježenja dobi (dob u godinama; dobna skupina; stariji ili mlađi od 40 godina)
- svako prevođenje podataka mora se jasno tumačiti



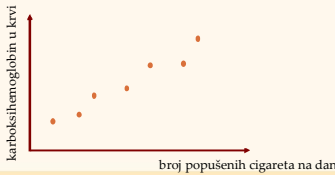
Varijable

- biološke varijable – značajke ispitanika
- osnovna značajka – varijabilnost
- potreba za mjerenjem na što većem broju ispitanika
- stalne – neće se promijeniti tijekom ispitivanja (spol, rasa, genotip...)
- promjenive – promijenit će se (broj leukocita, koncentracija glukoze...)



Varijable

- **nezavisne** varijable – mjerimo neovisno o ishodu pokusa (prethode zavisnim varijablama, prediktori, rizični čimbenici, varijable izloženosti) (os x)
- **zavisne** – posljedice djelovanja nezavisnih varijabli i predstavljaju mjeru ishoda koji u istraživanju mjerimo (os y)
- Primjer:



Podatci – vrijednosti varijabli

- kvalitativni vs. kvantitativni
- diskretni vs. kontinuirani
- jednostavni vs. složeni
 - visina bolesnika: 175 cm
 - sistolički tlak: 85 mmHg
 - razina glukoze u krvi: 5,14 mmol/L
 - klirens kreatinina: 2,4 ml/s
 - količina citostatika: 250 mg/m² površine tijela

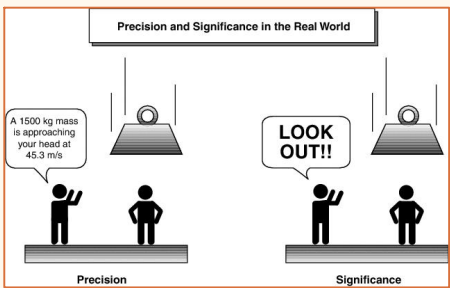


Točnost podataka

- jednakost sa stvarnim vrijednostima
- načela ispravnog mjerenja:
 - valjanost (odgovarajući postupci)
 - pouzdanost (ponavljana mjerenja)
 - dosljednost (ista točnost)
 - objektivnost (različiti istraživači)
 - potpunost (sva pitanja, svi uzorci)

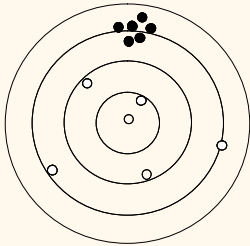


Značajnost vs. preciznost



Pogrješke mjerenja

- **sustavne** (instrument)
 - netočnost, neosjetljivost
 - kalibracija
 - kontrolni uzorci
- **slučajne** (istraživač)
 - planiranje
 - ujednačavanje uvjeta
 - ujednačavanje istraživača



Pohrana izmjerenih podataka

dvodimenzijske tablice

rezultati

varijable

	A	B	C	D
1	Ispitanici	Dob	Spol	Hb
2	1	64	1	126
3	2	58	1	112
4	3	49	1	98
5	4	62	2	107
6	5	34	2	119



Pohrana podataka

jedno istraživanje ⇒ jedna tablica

	A	B	C	D	E
1	Ispitanici	Skupina	Dob	Spol	Hb
2	1	64	1	126	
3	2	58	1	112	
4	3	49	1	98	
5	4	62	2	107	
6	5	34	2	119	



Pohrana podataka

kvantitativni vs. kvalitativni
ŠIFRIRANJE!

A	B	C	D	E
1	Ispitanici	Skupina	Dob	Spol
2	1	akutni	64	m
3	2	kronični	58	m
4	3		45	ž
5	4		62	ž
6	5		34	ž

A	B	C	D	E
1	Ispitanici	Skupina	Dob	Spol
2	1	1	64	1
3	2	2	58	1
4	3	2	45	1
5	4	1	62	2
6	5	3	34	2



Rijeka University School of Medicine Department of Medical Informatics

Šifriranje ⇔ šifarnik

27	2	Viki	05.03.2002
28	2	THE POET	05.03.2002
29	2	5052271	05.03.2002
30	2	AVI	05.03.2002
31	2	E	05.03.2002
32	2	E	05.03.2002

A	B	C	D
1	Broj	Skupina	Zaporka
2	1	1	KOCA
3	2	1	BAVA
4	3	1	STIFE
5	4	1	LOTUS
6	5	1	NIKASO HUIP

A	B	C	D
1	Broj	Skupina	Zaporka
2	1	1	KOCA
3	2	1	BAVA
4	3	1	STIFE
5	4	1	LOTUS
6	5	1	NIKASO HUIP



Rijeka University School of Medicine Department of Medical Informatics

Šifriranje odgovora na upitnik

5. Gdje pretežno upotrebljavate računalu?

- 1 a) ne upotrebljavam računalu
- 2 b) na radnom mjestu
- 3 c) kod kuće
- 4 d) i na radnom mjestu i kod kuće

A	B	C	D	E	F	G	H
1	Ispitanici	Dob	Spol	01	02	03	04
2	1	46	1	1	2	4	2
3	2	32	1	3	4	1	2
4	3	41	1	2	4	4	3
5	4	26	2	2	1	4	3
6	5	43	2	2	2	1	5



Rijeka University School of Medicine Department of Medical Informatics

Programska potpora za pohranu podataka

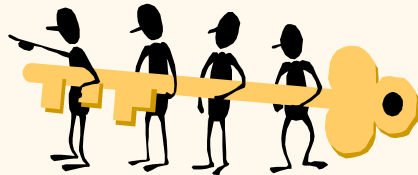
- programi za rad s proračunskim tablicama
 - opći
 - programi za raščlambu podataka statističkim metodama
- programi za rad s bazama podataka
- međusobna podudarnost (*copy/paste*)



Rijeka University School of Medicine Department of Medical Informatics

Hvala na pozornosti.

Nastavak slijedi.



Rijeka University School of Medicine Department of Medical Informatics

Lidija.Bilic-Zulle@medri.hr