

Metodologija NR-a

Doc. dr sc. med. Dušan Mustur

KLINIČKE SMJERNICE :

- Kliničke smjernice (=“**Clinical guidelines**“)/**Vodiči dobre prakse** = gotov izvor visoko-kvalitetnih informacija za praktičare (ljekare, farmaceute, stomatologe, medicinske tehničare, druge zdravstvene radnike) i pacijente.

KLINIČKE SMJERNICE :

- Omogućavaju *uvid u terapijske alternative*
- Olakšavaju donošenje odluke o terapiji

Definicija (Field and Lohr, 1992): Kliničke smjernice su sistematski izgrađeni stavovi koji pomažu praktičaru i pacijentu u odlučivanju o određenom stanju zdravlja u specifičnim okolnostima.

Sličnost kliničkih smjernica i sistematskih pregleda :

- Zasnovani na dokazima
- Predstavljaju rigorozni, sveobuhvatni pregled kvalitetnih kliničkih studija

Sistematski pregledi	Kliničke smjernice
Usmjereni su na kliničko pitanje ili ograničen aspekt brige	Pokrivaju čitav aspekt menadžmenta određene bolesti sa više kliničkih pitanja, zahtijevaju više sistematskih pregleda
Izrađuje ih mala grupa istraživača	Izrađuju ih zajedno profesionalne grupe, istraživači, klinički stručnjaci, pacijenti
Zaključci su zasnovani na rezultatima visoko-kvalitetnih studija	Zaključci (preporuke) su zasnovani na složenoj sintezi visoko-kvalitetnih studija, stručnih mišljenja, iskustava pacijenata, konsenzusu gledišta

Sistematski pregledi	Kliničke smjernice
Pacijenti imaju ograničenu ili nikakvu ulogu	Pacijenti imaju važnu ulogu u izradi smjernica
Valjanost zaključaka zavisi od rigoroznosti metodologije	Valjanost zaključaka (preporuka) zavisi od rigoroznosti metodologije ali i od prosuđivanja grupe za izradu smjernica
Vrijeme - Mogu se raditi brzo	Potrebno je više vremena za izradu (rizik zastarijevanja)
Publikacije - Obično se objavljuju kao izvještaji namijenjeni profesionalcima	Osim publikacija za profesionalce obično se izrađuju i verzije za pacijente

Značaj kliničkih smjernica :

1. daju **sumirane informacije iz visoko-kvalitetnih istraživanja, stručne stavove kliničara i gledišta pacijenata** → olakšano korišćenje informacija → pomoć opterećenom praktičaru;

2. Veća dosljednost u liječenju određenih stanja ili kliničkih **problema-mogućnost da svi dobiju najbolju brigu**;...

3. Definisani **paket zdravstvene brige za osiguravajuća društva** koja plaćaju troškove;

4. **Informacije za pacijente o različitim alternativama** liječenja-mogućnost izbora najboljeg.

kliničke smjernice :

- National Guideline Clearinghouse (NGC) www.guideline.gov
- Institute for Health and Care Excellence (NICE) www.nice.org.uk
- Nacionalne smjernice dobre kliničke prakse
- www.mzd.gov.me /rubrike/nacionalne smjernice

*Kako **razlikovati** kvalitetne od nekvalitetnih smjernica ??*

- Kliničke smjernice treba *da slijede iste principe kao i sistematski pregledi*
- Izrađeni kriterijumi za kritičku procjenu smjernica
- Međunarodna grupa za napredak u nauci smjernica za praksu, daje listu različitih aspekata izrade smjernica od značaja za kvalitet smjernica (The Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation (AGREE) Collaboration (www.agretrust.org))

Kriterijumi za ocjenu kvaliteta smjernica (AGREE II, 2010g) :

- 1. Oblast i svrha smjernica

- 1) Opšti *ciljevi smjernica su specifično opisani* (zdravstveni problem, populacija pacijenta, uslovi zdravstvene njege)
- 2) *Zdravstvena pitanja pokrivena su smjernicama su specifično opisana*
- 3) *Populacija* (pacijenti, javnost, itd) na koje bi trebalo primijeniti msjernice, *specifično je opisana*,...

2. Angažovani stručnjaci

- U smjernicama se *navode svi koji su uključeni u izradi* (članovi grupe za izradu smjernica, konsultanti)

4) **Grupa za izradu smjernica** uključuje osobe iz svih relevantnih grupa stručnjaka:

KLINIČKI STRUČNJACI: priznati stručnjaci u određenoj oblasti, istraživači, profesionalci koji rade sa pacijentima za koje su smjernice namjenjene, pacijenti

TEHNIČKI STRUČNJACI: informatičari, autori sistematskih pregleda, vođe grupa

*5) Traže se gledišta i izbori ciljane populacije
(pacijenti, javnost)*

6) Jasno su definisani ciljani korisnici smjernica

- 3. Rigoroznost izrade smjernica

7) U traženju dokaza koriste se sistematske metode

8) Jasno su opisani kriterijumi za izbor dokaza

9) Jasno su opisani jačina i ograničenja prikupljenih dokaza,...

10) *Jasno su opisane metode korišćene za formulisanje preporuka*

11) U formulisanju smjernica razmatrane su koristi za zdravlje, **nus-efekti i rizici različitih alternativa terapije**

12) Postoji *jasna veza između preporuka u smjernicama i dokaza koji ih podržavaju*

13) *Prije objavljivanja smjernice pregledaju spoljni stručnjaci* (rezultate pregleda navedeni su u smjernicama)

14) Daje se *procedura za inoviranje smjernica,...*

4. Jasnoća prezentacije preporuka

15) *Preporuke su jasne i nedvosmislene*

16) Jasno su *predstavljene različite opcije za menadžment određenog stanja* ili problema zdravlja

17) *Ključne preporuke su lako prepoznatljive,...*

5. Primjenljivost smjernica

18) Smjernice *opisuju facilitatore i barijere za njenu primjenu*

19) Smjernice *daju savjet ili sredstva kako preporuke primjeniti u praksi*

20) *Razmatraju se moguće potrebe za resursima za primjenu preporuka*

21) Smjernice *prikazuju kriterijume praćenja ili revizije,...*

6. Izdavačka nezavisnost

22) Stavovi tijela finansiranja nisu uticali na sadržaj smjernice

23) Suprostavljene interese članova grupe za izradu smjernica registruju se i o njima se vodi računa

U nedostatku dokaza iz visoko-kvalitetnih studija u vrijeme izrade smjernica:

Alternative:

- Smjernice se ograničavaju na oblasti za koje postoje dokazi
- Prekida se izrada smjernica
- Dokazi se dopunjuju gledištima stručnjaka, konsenzusom stavova i prosuđivanjima grupe koja izrađuje smjernice

Da li su smjernice „dovoljno dobre“ za primjenu na našim pacijentima?!!

- Da li je svrha smjernica jasna?
- Je li populacija na koju se odnose smjernice slična našim pacijentima?
- Jesu li uslovi/situacija na koje se odnose smjernice slični uslovima/situaciji naših pacijenata?
- Je li proces izrade smjernica bio sistematski i rigorozan?
- Jesu li smjernice u cjelini, a posebno preporuke jasni?

Kliničke smjernice i zakon

- Da li primjenjivanje smjernica oduzima praktičaru samostalnost u donošenju odluke?
- Postoji li zakonska obaveza pridržavanja smjernica?
- Kakav je **stav sudova u sporovima u kojima se odstupilo od smjernica?**
- Šta sudovi smatraju važnim: kliničke smjernice ili uobičajenu praksu (nekada različite škole) i stavove priznatih stručnjaka

Različiti stavovi u različitim zemljama

Vrste smjernica :

- Nacionalne i međunarodne smjernice (saradnja u izradi smjernica)
- Jednoprofesionalne smjernice (npr. Smjernice za farmaceute koje su donosili farmaceuti; Smjernice za stomatologe koje su donosili stomatolozi; smjernice za fizioterapeute koje su izradili fizioterapeuti)
- Multiprofesionalne smjernice (npr. Smjernice za fizioterapeute koje su izradili fizioterapeuti zajedno sa stručnjacima drugih profila i pacijentima)

Algoritmi kliničke prakse :

- = Kalkulatori, formule, dijagrami, nomogramami, tebele, korisni u kliničkoj praksi
- Kompjuterizovani algoritmi daju brzu, pravovremenu podršku u kliničkom odlučivanju, poboljšavaju usvajanje kliničkih smjernica i mogu biti izvor za edukaciju i istraživanje !

STUDIJE EFEKATA TERAPIJE

Prva faza kritičke procjene dokaza o efektima terapijskih intervencija

- A) Ocjena kvaliteta randomizovanih kliničkih istraživanja
- B) Ocjena kvaliteta sistematskih pregleda randomizovanih istraživanja

Druga faza kritičke procjene dokaza o efektima terapijskih intervencija

- =Praktički značaj randomizovanih kliničkih istraživanja

Jesu li kvalitetni dokazi iz randomizovanih kliničkih istraživanja (RKI) primjenjivi u našoj praksi?

Možemo li na osnovu rezultata RKI zaključivati o efektu terapije na našim pacijentima?

Praktični značaj randomizovanih kliničkih istraživanja (RKI)

Da li je dokaz iz RKI važan za mene i moje pacijente?

- 1) Jesu li ispitanici u studiji slični pacijentima na koje želimo da primijenimo rezultate studije?
- 2) Jesu li terapijske intervencije primijenjene na prikladan način
- 3) Jesu li ishodi praćeni u studiji korisni?

1) Jesu li ispitanici u studiji slični pacijentima na koje želimo da primjenimo rezultate studije?

- Kakve su karakteristike uzorka u RKI?
- Kakve su karakteristike naših pacijenata (jesu li slični ispitanicima iz RKI)?
- U kojim karakteristikama treba da budu slični?

Modifikatori efekta terapije

➡ = Faktori koji utiču na odgovor pacijenta na terapiju

Glavni modifikatori efekta terapije kod pacijenata iz studije treba da budu slični modifikatorima kod naših pacijenata

Problem: teško je dokazati koji faktori modifikuju efekt terapije

Rješenje: lična procjena modifikatora i njihovog značaja

Može li se na osnovu kliničke dijagnoze zaključivati o sličnosti pacijenta iz istraživanja i naših pacijenata?

Da li je terapija primjenjena na podgrupi pacijenata koji mogu imati koristi od terapije? (pitanje indikacije za određenu terapiju)

Najbolje što RKI mogu saopštiti o
efektu terapijske intervencije na
pacijentima sa određenim
karakteristikama je prosječni efekat
terapije na heterogenoj populaciji iz
koje je uzet uzorak

2) Da li je terapijska intervencija u RKI primjenjena prikladno

- Koja je metoda primjene terapije?
- Koje su doze primjenjene?
- Da li znamo/imamo dokaze koji način primjene i koje doze su optimalne?

Da

Jesu li primjenjeni taj način i ta doza?
bez obzira na način
primjene i dozu

Prihvatamo rezultat ako jesu

Ne

Prihvatamo rezultat

3) Koji su ishodi praćeni u studiji?

- Jesu li efekti (ishodi) terapije korisni?
- Jesu li važni pacijentu?
- Kako su mjereni?

Mjere ishoda

Direktne (npr direktno mjerenje)

- Opšte

- Specifične za bolest/stanje

Indirektne: uticaj terapije na pravu mjeru ishoda procjenjuje se na osnovu faktora koji utiču na taj ishod

„Surogat“ mjere: koriste se ako se prava varijabla ishoda teško mjeri

Treća faza

kritičke procjene dokaza o efektima
terapijskih intervencija

- Šta kažu dokazi?
- Kakvi su efekti terapijske intervencije?

Kakvi su rezultati RKI ?

- Da li terapija ima efekta?
- Da li terapija više koristi nego što šteti?
- Je li efekat statistički značajan?

Efekat terapije je klinički značajan (vrijedan pažnje)
ako pozitivni efekti prevazilaze cijenu i rizike terapije !

OCJENA EFEKTA TERAPIJE

- **Kontinuirana varijabla ishoda**
(=ocjena prosječnog efekta terapije)
- **Dihotomne varijable ishoda** (=ima efekta-nema efekta)

Odmjeravanje koristi i štete od terapije

- Koji je najmanji efekat terapije vrijedan pažnje?
- Kako pacijent percipira korist i štetu od terapije?
- Odmjeravanje koristi i štete od terapije
 - ➡ Lična ocjena kliničara + pacijentovo očekivanje i vrednovanje efekta terapije

Procjena veličine efekta terapije :

I Za **kontinuirane varijable** ishoda: na osnovu razlike **srednjih vrijednosti** terapijske i kontrolne grupe

- Statistički značajna razlika
- Klinički značajna razlika:
 - ✓ Je li prethodno utvrđen **minimalni klinički značajan efekat terapije**?
 - ✓ Da li je **pacijent zadovoljan** veličinom efekta terapije?

Procjena nesigurnosti :

- Efekat terapije ocjenjuje se u RKI na uzorku pacijenta
- Nije sigurno da je efekat terapije pravi efekat za populaciju iz koje je uzet uzorak
- Stepenn nesigurnosti ocjenjuje se **na osnovu intervala povjerenja** za razliku između srednjih vrijednosti grupa (IC)
- 95% IC → 95% sigurnosti da je efekat terapije za populaciju unutar vrijednosti za uzorak !

Procjena veličine efekta terapije :

II Za dihotomne varijable ishoda određuje se na osnovu:

- a) Apsolutnog smanjenja rizika (ASR)
- b) Broja koji je potrebno liječiti (BPL)
- c) Relativnog smanjenja rizika (RSR)

Da li terapija smanjuje rizik neželjenog događaja?

a) Apsolutno smanjenje rizika

- = razlika u riziku između terapijske i kontrolne grupe
- Apsolutno smanjenje rizika (ASR)= rizik neliječenih (npr 27%)-rizik liječenih (NPR 6%)= 21%
- Liječeni imaju značajno manji rizik neželjenog događaja (21%) ODNOSNO terapijska intervencija je efikasna

b) Broj koji treba liječiti

- → **koliki je klinički najmanje vrijedan efekat?**

Je li 21% klinički vrijedno (isplativo)?

Koliko broj pacijenata treba liječiti da bi jedan pacijent izbjegao neželjeni događaj/komplikaciju?

Terapijom se događaj izbjegne ako se liječi preostalih 21%, tj. svaka 5-a osoba

Broj koji je potrebno liječiti

- 6% (6/100) liječenih imaće komplikaciju –terapija im ne koristi
- 73% (73/100) neće imati komplikaciju –terapija im ne treba
- 21% (21/100) ima koristi od terapije –treba ih liječiti
- $21/100 = 1/5$ – znači svaki 5-i pacijent ima koristi od terapije. Ne znamo koji od njih. Treba liječiti svih 5 pacijenata da bi jedan ima koristi.

Broj koji je potrebno liječiti je 5.

c) Relativno smanjenje rizika

- =proporcija razlika neliječenih pacijenata
- *Dobija se dijeljenjem apsolutnog smanjenja rizika (ASR) sa rizikom u nelijećenoj grupi*

NPR: $21\% / 27\% = 0.78$ (78%)

Smanjenje rizika liječenih iznosi 78% od rizika neliječenih

Šta sistematski pregledi efekata terapijskih intervencija znače za praksu ?

- Kako tumačiti rezultate sistematskih pregleda o efektima terapije?
- Jesu li dokazi o efektima terapije iz sistematskih pregleda važni za mene i koje pacijente?
- Koje su karakteristike pacijenta, koja je priroda terapijskih intervencija, koji su ishodi mjereni

Kakve informacije pružaju sistematski pregledi terapijskih studija ?

- Opis pojedinačnih studija uključenih u pregled
- Zbirne zaključke o efektima terapije. Zbirne zaključke formira autor pregleda.
- Ako sistematski preglde daje detalje pregledanih studija možemo donositi zaključke na osnovu pojedinačnih za nas važnih studija

Donošenje zbirnih zaključaka sistematskih pregleda studija efekta terapije :

Tri načina:

- Prebrojavanjem glasova
- Na osnovu nivoa dokaza
- Meta-analizom.

Prebrojavanjem glasova

- Daje se glas studiji koja daje dokaze da je terapija efikasna
 - Pobjeđuje zaključak sa najviše glasova
 - Ili se izračunava % studija koje dokazuju efekat terapije
-
- Postoje 2 moguća zaključka: terapijska intervencija ima efekta ili nema efekta
 - Autor pregleda zaključuje ima li efekta i je li efekat klinički važan

Nivoi dokaza

- Kombinuju se **kvalitet dokaza i efekti terapijske intervencije**
- **Autor pregleda definiše nivoe dokaza** (na osnovu kvaliteta, kvantiteta i doslednosti dokaza)

Nivoi dokaza

- Nivo 1 (jak dokaz): brojne relevantne, visokokvalitetne RKS sa doslednim rezultatima
- Nivo 2 (umjeren dokaz): jedna relevantna, visoko-kvalitetna RKS i jedna ili više nisko-kvalitetnih RKS ili ne-RKS (visokog ili niskog kvaliteta). Dosledni dokazi studija.
- Nivo 3 (ograničen dokaz): samo jedna visoko-kvalitetna RKS ili brojne nisko-kvalitetne RKS i NE-RKS (visokog ili niskog kvaliteta)
- Nivo 4 (nema dokaza): samo jedna nisko-kvalitetna RKS ili jedna NE-RKS (visokog ili niskog kvaliteta) nema relevantnih studija ili su ishodi studija kontradiktorni
- Rezultati se smatraju kontradiktornim ako manje od 75% studija saopštava iste rezultate, u protivnom će se ishodi smatrati doslednim

Nivoi dokaza

- Problem:
- Različiti autori koriste donekle različite kriterijume za definisanje nivoa dokaza
- I MALE RAZLIKE U DEFINISANJU NIVOA DOKAZA MOGU DOVESTI DO RAZLIČITIH ZAKLJUČAKA
- Nedostaje statistička snaga jer se nivoi dokaza zasnivaju na prebrojavanju glasova

Meta-analiza

- Više se vodi računa o veličini efekta (kakav je korist od terapije) nego o statističkoj značajnosti (efikasnosti) intervencije
- Sumiraju se efekti terapijske intervencije kombinovanjem veličine efekta iz pojedinačnih studija
- Sumiranje se vrši statističkom metodom

- Meta-analiza je najbolja metoda za sintezu nalaza istraživanja obuhvaćenih sistematskim pregledom
- Ako su studije u sistematskom pregledu heterogene meta-analiza nije moguća
- Ako nije vršena meta-analiza možemo zaključiti na osnovu pojedinačnih studija iz pregleda

TUMAČENJE DOKAZA IZ PROGNOСТИČKIH STUDIJA

Dokazi o prognozi :

- Koja je vjerovatnoća da jedna osoba ima određeni ishod?
- Koliko će se zdravstveno stanje pacijenta poboljšati?
- Koji su dokazi o vrijednosti određenih prognostičkih faktora? Kako ih dobiti?

Informacije o prognozi bolesi /stanju

- **Prirodni tok** (šta se događa ako je osoba neliječena)
- **Klinički tok** (šta se dešava ako je osoba liječena)

Šta kažu dokazi? Kakva je prognoza?

- Dihotomna prognoza: kakav je rizik od događaja-da li će se dogoditi ili ne?
- Prognoza o kontinuiranim ishodima (srednja vrijednost ishoda)

Praktična primenljivost kvalitetnih dokaza iz prognostičke studije

- Da li su pacijenti iz istraživanja slični pacijentima čiju prognozu želimo da utvrdimo ?
- Da li su ishodi od značaja za pacijenta ?

Uloga prognostičkih informacija

1. Informisanje pacijenta o najvjerovatnijem ishodu bolesti/stanja:
 - a) **dobar ishod:** može li se bolest povući bez terapije (prirodni tok bolesti) ili je potrebno liječenje (klinički tok)
 - b) **loš ishod:** Procijeniti da li pacijent želi da zna svoju prognozu (posebno ako je loša)

Uloga prognostičkih informacija

2. Odlučivanje o terapiji (utvrditi granicu korisnosti terapije )

Primjeniti ili ne primjeniti terapiju 

3. Procjena efekta terapije u određenoj populaciji

Da li je efekat terapije dovoljno velik da bude vredan pažnje



Praćenje treba da bude dovoljno dugo

Dugoročna prognoza

Prognostički faktori (prognostičke varjable)

- **Prognostički faktori:** karakteristike pacijenta koje mogu da utiču na (da izmjene) prognozu
- Ispitivanje značaja i snage prognostičkih faktora-preciznije procjena uticaja (pozitivnog ili negativnog) određenih faktora na prognozu izračunavanjem stepena povezanosti prognoze sa prognostičkim faktorima

Praktična primjena dokaza o prognostičkim faktorima

- Djelovanjem na potencijalno promjenljive prognostičke faktore možemo uticati na prognozu bolesnika

Tumačenje osnovne statistike korišćene u kliničkim istraživanjima

- Statistički skup -predmet posmatranja i proučavanja
- Elementi statističkog skupa -jedinice posmatranja
- Karakteristike statističkog skupa = obilježja
 - atributivna (opisna): pol, vrsta oboljenja
 - numerička (izražavaju se brojevima)
 - diskontinuirana (samo cijeli brojevi), mogu biti opisna
 - kontinuirana(svaka realna vrijednost)-uvijek numerička

Prikazivanje statističkih podataka :

- *Tabeliranje* = prikazivanje prethodno grupisanih podataka tabelom
- Grafičko prikazivanje = histogram frekvencija (učestalosti), poligon frekvencija, kumulativni dijagram, vremenski linijski dijagram, štapičasti dijagram, stubičasti dijagram, kružni dijagram, polarni dijagram, kartogram.

Mjere centralne tendencije (srednje vrijednosti) :

- Aritmetička sredina:

Dobro predstavlja homogeni skup (bez ekstremnih vrijednosti). Ne reprezentuje dobro prosjek ako je distribucija frekvencija asimetrična ili broj podataka mali

- Medijana (M , me , med): srednja vrijednost po položaju u nizu. Koristi se ako nas zanima srednje mjesto u nizu ili ako je aritmetička sredina nerealna
- Mod (mod): tipična dominantna vrijednost (vrijednost koja se najčešće javlja) Koristi se da nešto posebno istaknemo

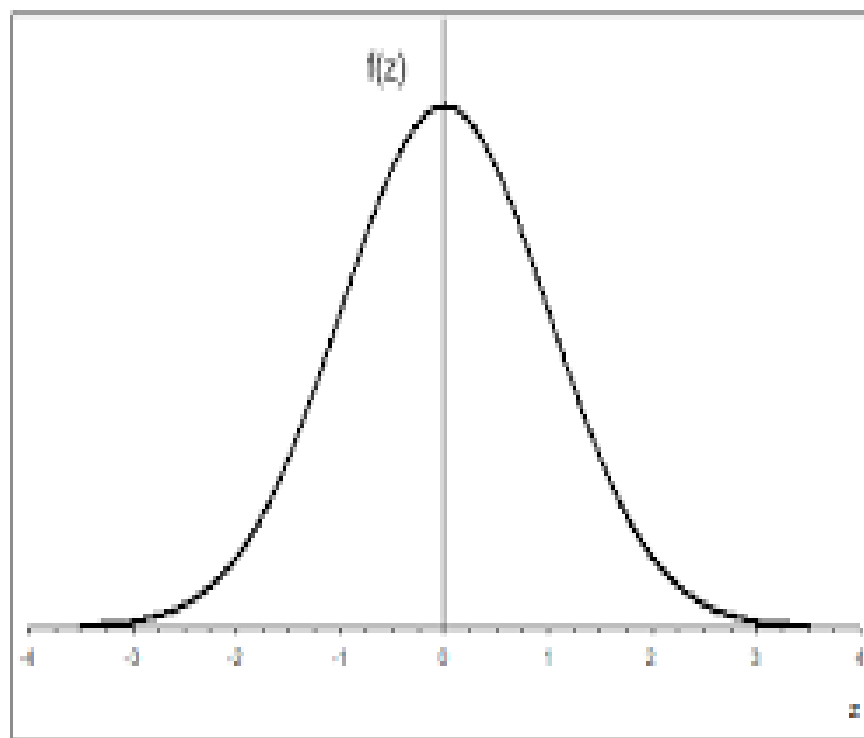
Mjere varijabiliteta :

- Mjere gustine grupisanja / disperzije tj. odstupanje od srednje vrijednosti
- Interval varijacije ($I = \max - \min$ vrijednost)
- Standardna devijacija (SD): mjera gustine grupisanja oko aritmetičke sredine
- Koeficijent varijacije (relativna SD): može se porediti varijabilnost različitih obeležja ili istih obeležja sa različitom aritmetičkom sredinom

Normalna gustina raspodjele (Gauss-ova kriva)

- Ne dodiruje apscisu
- Simetrična je
- Sve tri srednje vrijednosti su identične
- Opisuju se sa dva parametra:aritmetička sredina i SD

Normalna gustina raspodjele



Slika 4.11: Gustina raspodele standardizovane slučajne promenljive

Uzorak

- Osnovni skup: pojava u cjelini koja se posmatra ili proučava
- *Uzorak = dio osnovnog skupa izabran specijalnom metodom*
- Mali uzorak: 30 ili manje elemenata
- Veliki uzorak: više od 30 elemenata

Vrste uzorka

- Prost slučajan
- Sistematski
- Stratifikovan (prost slučajan ili sistematski)

Na osnovu uzorka zaključujemo o osnovnom skupu

- Uzorak mora u najvećoj mjeri odgovarati osnovnom skupu-važan je odnos uzorka i osnovnog skupa iz kojeg je uzorak izvučen

Interval povjerenja

- Granice intervala unutar kojeg se nalazi prava vrijednost karakteristike skupa koju izučavamo nazivaju se granice povjerenja ili granice preciznosti

Standardna greška (SE)

- Aritmetička sredina aritmetičkih sredina uzorka skupa jednaka je aritmetičkoj sredini skupa
- **Standardna greška** (SE) je SD iz distribucije aritmetičkih sredina pojedinih uzoraka skupa

- U intervalu od 1SE mjerene lijevo i desno od sredine distribucije nalazi se 68.27% svih sredina
- U intervalu od 2 SE mjerene lijevo i desno od sredine distribucije nalazi se 95.45% svih sredina
- U intervalu od 3 SE nalazi se 99.73% svih sredina

Interval povjerenja

- Na osnovu standardne greške (SE) ocjenjujemo interval u kome leži aritmetička sredina skupa, ako nam je poznata aritmetička sredina uzorka
- **Manji (uži) interval povjerenja (1 SE)**- manja vjerovatnoća da je aritmetička sredina skupa obuhvaćena
- **Veći (širi) interval povjerenja (2 SE ili 3 SE)** - veća vjerovatnoća da je aritmetička sredina skupa (pojava koju izučavamo) obuhvaćena

Interval povjerenja

(CI- confidence interval)

- Obično se koristi interval povjerenja od:
- 2 SE (95%, vjerovatnoća 0.95) (95%CI)
- 3 SE (99%, vjerovatnoća 0.99) (99%CI)



Zaključak o osnovnom skupu može se donijeti na osnovu uzorka

Testiranje značajnosti razlike između aritmetičkih sredina dva uzorka

- Studentov t test
- Hi-kvadrat test

Moguće kombinacije:

- Razlika između dvije vrijednosti nije statistički značajna (pripadaju istom skupu)
- Razlika između dvije vrijednosti je statistički značajna (pripadaju različitim skupovima)

Nivo značajnosti razlike između dva uzorka

- P vrijednost-vjerovatnoća nulte hipoteze (da se uzorci ne razlikuju)
- Mala vjerovatnoća nulte hipoteze-nulta hipoteza se odbacuje –zaključuje se da se dva uzorka razlikuju
- U radu se naznači korišćena/dobijena p vrijednost, odnosno nivo značajnosti razlike (npr. $p > 0.05$, $p < 0.01$, $p < 0.001$, $p = 0.0003$)

Analiza varijanse (ANOVA)

- Jednosmjerna analiza varijanse (**one-way ANOVA**)-
ispitivanje razlike između srednjih vrijednosti
nekoliko uzoraka
- Dvosmjerna analiza varijanse (**two-way ANOVA**)-
ispitivanje razlike između srednjih vrijednosti
nekoliko uzoraka kada su slučajevi grupisani na
osnovu nekog faktora

Odnos dvije promjenljive veličine

- Linearna regresija i korelacija-metode za utvrđivanje prirode i jačine povezanosti dvije promjenljive veličine
- Koeficijent linearne korelacije: mjera jačine povezanosti promjenljivih veličina, tj. snage linearne povezanosti (kad su varijable mjerene na skali čiji redosled ima smisla)
- Smjer povezanosti može biti pozitivan (+) ili negativan (-)

- Pearson-ov r koeficijent relacije
 - Spearman-ov ρ (ro) koeficijent korelacije rangova
 - Knedall-ov tau-b koeficijent korelacije
 - Vrijednost koeficijenta korelacije se kreću od -1 do 1
-
- Koeficijent korelacije =0; nema linearne povezanosti
 - Visok koeficijent korelacije-značajna povezanost varijabli



***HVALA
NA
PAŽNJI***