



GENETIKA PONAŠANJA I LIČNOST



Molekularna bihevioralna genetika

Kvantitativna bihevioralna genetika

Struktura i funkcija gena

**HUMAN GENOME PROJECT
(1990 – 2003)**

**1. Oko 23 000 gena imaju
ljudi, ali i miševi i crvi**

**2. Ljudski genom ima mnogo
više segmentalnih dupliranja
od ostalih sisara**

**3. Oko 7% proteinskih
porodica su specifične za
kičmenjake**



Molekularna bihevioralna genetika

Kvantitativna bihevioralna genetika

Struktura i funkcija gena

**HUMAN GENOME PROJECT
(1990 – 2003)**

**1. Oko 23 000 gena imaju
ljudi, ali i miševi i crvi**

**2. Ljudski genom ima mnogo
više segmentalnih dupliranja
od ostalih sisara**

**3. Oko 7% proteinskih
porodica su specifične za
kičmenjake**



Molekularna bihevioralna genetika

Kvantitativna bihevioralna genetika

Struktura i funkcija gena

**HUMAN GENOME PROJECT
(1990 – 2003)**

**1. Oko 23 000 gena imaju
ljudi, ali i miševi i crvi**

**2. Ljudski genom ima mnogo
više segmentalnih dupliranja
od ostalih sisara**

**3. Oko 7% proteinskih
porodica su specifične za
kičmenjake**



Molekularna bihevioralna genetika

Kvantitativna bihevioralna genetika

**Blizanačke, adoptivne i
porodične studije**

**Johnson, Vernon & Feiler
(2008)**

**1955 – 2007: 145 blizanačkih
studija**

**85 000 parova MZ
100 000 parova DZ**

**Aditivni genski i nedeljeni
sredinski uticaji obuhvataju
najveći deo varijanse
osobina ličnosti**



KVANTITATIVNA BIHEJVIORALNA GENETIKA

- NAJČEŠČE ISPITIVANE PSIHOLOŠKE KARAKTERISTIKE NA POLJU BIHEJVIORALNE GENETIKE SU:

OSOBINE LIČNOSTI

RAZLIČITA PONAŠANJA

KOGNITIVNE SPOSOBNOSTI

PSIHOPATOLOŠKE KATEGORIJE



- ***FENOTIP*** - JE SVAKA MANIFESTNA KARAKTERISTIKA KOJA JE REZULTAT BILO GENOTIPA, BILO DELOVANJA SREDINSKIH FAKTORA, ILI, ŠTO JE NAJČEŠČE, NJIHOVE INTERAKCIJE.



PUČINI NASLEĐIVANJA PSIHOLOŠKIH KARAKTERISTIKA

- VEĆINA PSIHOLOŠKIH FENOTIPOVA PREDSTAVLJA KVANTITATIVNE KARAKTERISTIKE
- KVANTITATIVNE KARAKTERISTIKE KONTROLIŠE VELIKI BROJ "MINOR GENA" ILI POLIGENA, A SVAKI OD TIH GENA IMA MALI POJEDINAČNI EFEKAT NA DATU KARAKTERISTIKU I UZ TO JE OSETLJIV NA DEJSTVO RAZLIČITIH NEGENETIČKIH UTICAJA

POLIGENSKO NASLEĐIVANJE

PUT OD GENA DO PONAŠANJA

"IPAK MALO JE VEROVATNO DA MI NASLEĐUJEMO CRTE LIČNOSTI ILI PONAŠANJA KAO TAKVE. UMEŠTO TOGA MI NASLEĐUJEMO HEMIJSKE OSNOVE KOJE PROIZVODE I REGULIŠU PROTEINE, KOJI SU UKLJUČENI U IZGRADNJU STRUKTURA NERVNOG SISTEMA I NEUROTRANSMITERE, ENZIME I HORMONE KOJI IH REGULIŠU"

(ZUCKERMAN, 1995)



GENI KOJI KONTROLIŠU ISPOLJAVANJE KVANTITATIVNIH KARAKTERISTIKA MOGU DA DELUJU NA DVA NAČINA:

ADITIVNI (SABIRAJUĆI) EFEKTI GENA

POSTOJE ONDA KADA U
SISTEMU POLIGENA *SVAKI GEN*
IMA ISTI EFEKAT NA
ANALIZIRANU KARAKTERISTIKU
I AKO SU TI EFEKTI SABIRAJUĆI
(NEZAVISNI UTICAJI GENA)

NEADITIVNI (NESABIRAJUĆI) EFEKTI GENA

MOGU DA BUDU POSLEDICA
INTERAKCIJE IZMEĐU ALELA
ISTOG GENA ILI ALELA SA
RAZLIČITIH LOKUSA KOJI ČINE
JEDAN POLIGENSKI SISTEM
(INTERAKCIJA GENA)



SREDINSKA VARIJANSA

- **ZAJEDNIČKA (DELJENA) SREDINA**

- ✓ *SOCIO-EKONOMSKI USLOVI*
- ✓ *PRIPADNOST KULTURI*
- ✓ *RODITELJSKI STIL VASPITANJA*
- ✓ *IZLOŽENOST NEKIM ZAJEDNIČKIM DOGAĐAJIMA....*

- **NEDELJENA SREDINA**

- ✓ *IZVANPORODIČNI ODNOSI SA VRŠNJACIMA I NASTAVNICIMA*
- ✓ *REDOSLED ROĐENOSTI*
- ✓ *RAZLIČIT RODITELJSKI TRETMAN*
- ✓ *NESISTEMATSKI FAKTORI: NESREĆA I BOLEST*



TRI OSNOVNE BIHEJVIORALNO GENETIČKE METODE:

- PORODIČNE STUDIJE

- BLIZANAČKE STUDIJE

I NJIHOVA
MEĐUSOBNA
KOMBINACIJA

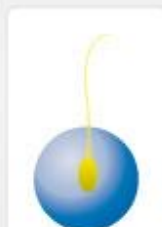
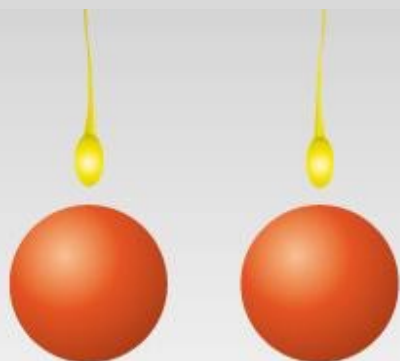
- USVOJENIČKE (ADOPTIVNE) STUDIJE

DIPLOIDNI ORGANIZMI



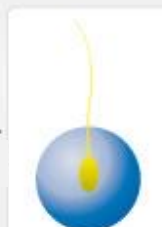


Obična braća i sestre



BRAT ILI
SESTRA 1

50%

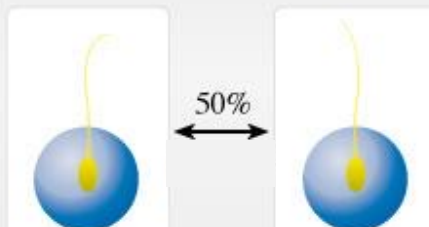
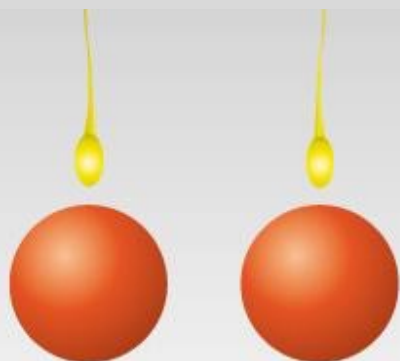


BRAT ILI
SESTRA 2

**OBIČNI BRAT I SESTRA
RAZVIJAJU SE U
RAZLIČITIM
TRUDNOĆAMA I DELE
50% GENSKE SLIČNOSTI**



Obična braća i sestre

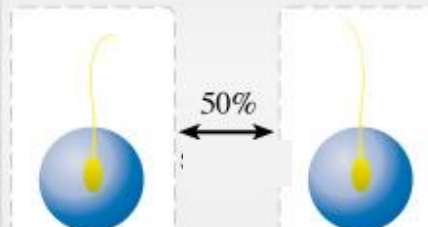
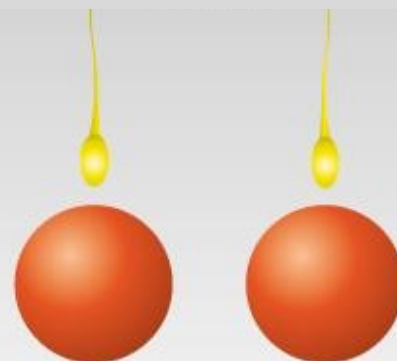


BRAT ILI
SESTRA 1

BRAT ILI
SESTRA 2

**OBIČNI BRAT I SESTRA
RAZVIJAJU SE U
RAZLIČITIM
TRUDNOĆAMA I DELE
50% GENSKE SLIČNOSTI**

Dizigotni blizanci



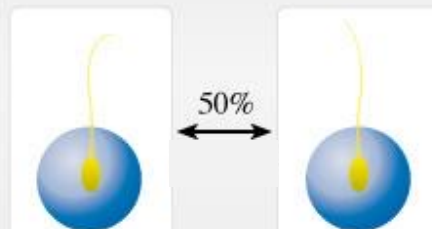
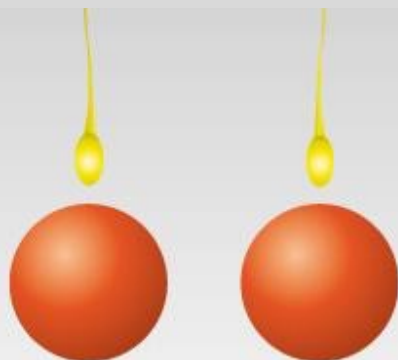
BLIZANAC 1

BLIZANAC 2

**DIZIGOTNI BLIZANCI
RAZVIJAJU SE U ISTOJ
TRUDNOĆI ALI DELE
50% GENSKE SLIČNOSTI**



Obična braća i sestre

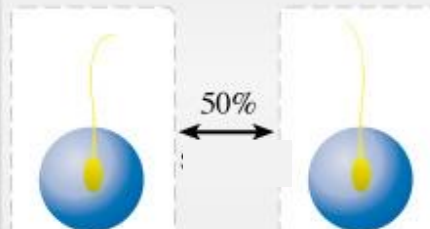
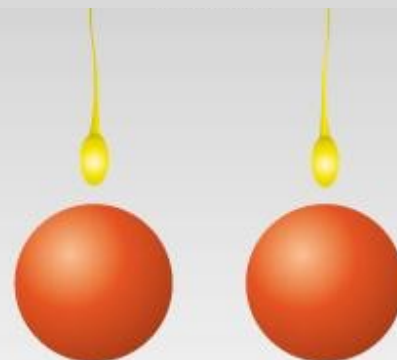


BRAT ILI
SESTRA 1

BRAT ILI
SESTRA 2

**OBIČNI BRAT I SESTRA
RAZVIJAJU SE U
RAZLIČITIM
TRUDNOĆAMA I DELE
50% GENSKE SLIČNOSTI**

Dizigotni blizanci

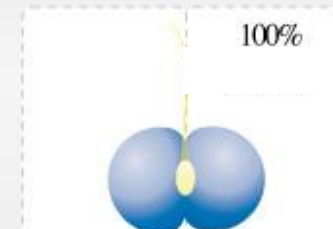


BLIZANAC 1

BLIZANAC 2

**DIZIGOTNI BLIZANCI
RAZVIJAJU SE U ISTOJ
TRUDNOĆI ALI DELE
50% GENSKE SLIČNOSTI**

Monozigotni blizanci



BLIZANAC 1

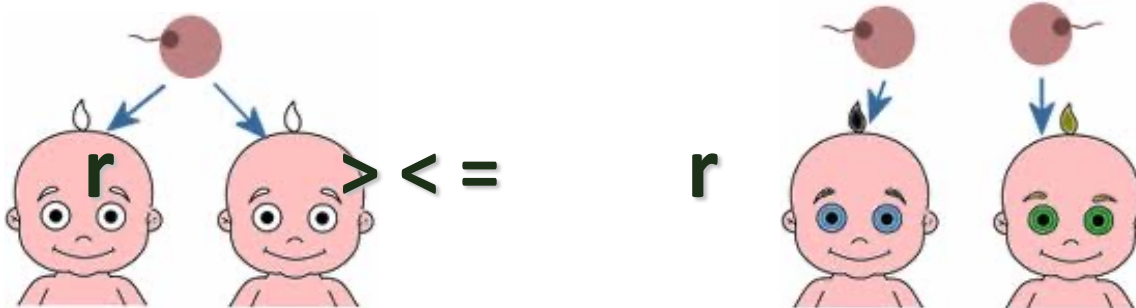
BLIZANAC 2

**MONOZIGOTNI
BLIZANCI RAZVIJAJU SE
U ISTOJ TRUDNOĆI I
DELE 100% GENSKE
SLIČNOSTI**



LOGIKA BLIZANAČKIH STUDIJA

- *DA LI SU MONOZIGOTNI BLIZANCI MEĐUSOBNO SLIČNIJI PO NEKIM FENOTIPSKIM OSOBINAMA NEGO DIZIGOTNI?*
- PAROVI MONOZIGOTNIH BLIZANACA SE UPOREĐUJU S OBZIROM NE NEKU OSOBINU I UTVRĐUJE SE KORELACIJA IZMEĐU NJIHOVIH SKOROVA, TAKOĐE SE UPOREĐUJU PAROVI DIZIGOTNIH BLIZANACA ISTOG POLA



AKO $r_{MZ} > r_{DZ}$, ONDA SE TO PRIPISUJE RAZLICI U
GENETSKOJ SLIČNOSTI



PROCENA HERITABILNOSTI

- ✓ FALKONEROV INDEKS HERITABILNOSTI

$$h=[2x(r_{mz}-r_{dz})]$$

- ✓ GLAVNA SVRHA KOMPARACIJE MZ I DZ JE KONTROLA FAKTORA DELJENE SREDINE
- ✓ PRETPOSTAVKE DA RAZLIKA MEĐU KORELACIJAMA MZ I DZ BLIZANACA ODRAŽAVA GENETSKE UTICAJE



KOEFICIJENT HERITABILNOSTI

- DEO UKUPNE FENOTIPSE VARIJABILNOSTI KOJI JE USLOVLJEN GENETIČKIM ČINIOCIMA
- OVE PROCENE VAŽE NA NIVOU POPULACIJE
- NE UKAZUJU NA STEPEN U KOME DATA CRTA REFLEKTUJE UTICAJ NASLEĐA U SLUČAJU KADA JE INDIVIDUA U PITANJU



Falkonerov indeks heritabilnosti

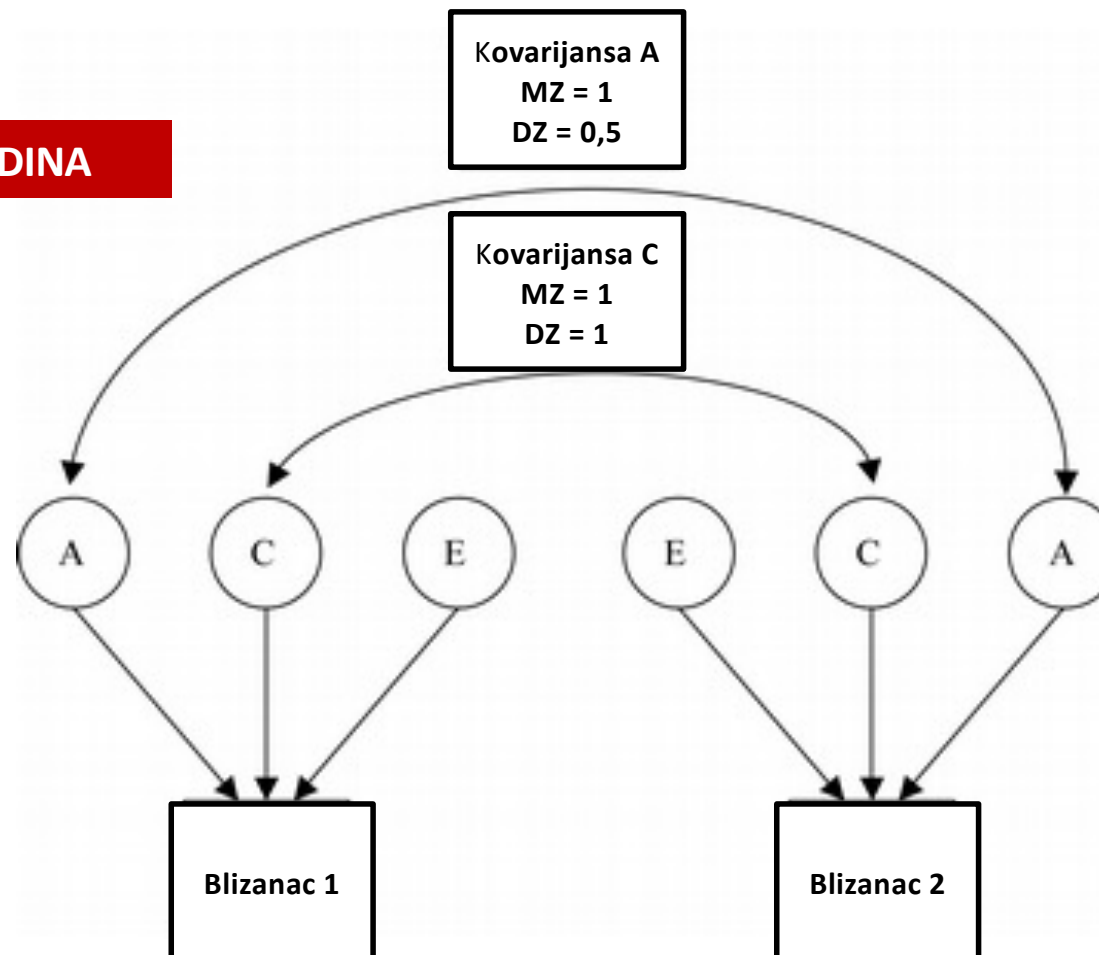
$$h^2 = 2(r(\text{MZ}) - r(\text{DZ}))$$



Biometrijski metod

E

NEDELJENA SREDINA





Rezultati blizanačkih studija u kojima je primenjen NEO-PI-R

	Neuroticizam	Ekstraverzija	Otvorenost	Prijatnost	Savesnost
Riemann et al. (1997)	0.52	0.56	0.53	0.47	0.53
Jang et.al (1998)	0.49	0.50	0.46	0.44	0.46
Loehlin et al. (1998)	0.58	0.57	0.56	0.51	0.52
Waller (1999)	0.42	0.49	0.58	0.33	0.46
<i>Mittel</i>	0.50	0.53	0.53	0.44	0.49



Rezultati blizanačkih studija u kojima je primenjen NEO-PI-R

	Neuroticizam	Ekstraverzija	Otvorenost	Prijatnost	Savesnost
Riemann et al. (1997)	0.52	0.56	0.53	0.47	0.53
Jang et.al (1998)	0.49	0.50	0.46	0.44	0.46
Loehlin et al. (1998)	0.58	0.57	0.56	0.51	0.52
Waller (1999)	0.42	0.49	0.58	0.33	0.46
<i>Mittel</i>	0.50	0.53	0.53	0.44	0.49



Rezultati blizanačkih studija u kojima je primenjen NEO-PI-R

	Neuroticizam	Ekstraverzija	Otvorenost	Prijatnost	Savesnost
Riemann et al. (1997)	0.52	0.56	0.53	0.47	0.53
Jang et.al (1998)	0.49	0.50	0.46	0.44	0.46
Loehlin et al. (1998)	0.58	0.57	0.56	0.51	0.52
Waller (1999)	0.42	0.49	0.58	0.33	0.46
<i>Mittel</i>	0.50	0.53	0.53	0.44	0.49



Rezultati blizanačkih studija u kojima je primenjen NEO-PI-R

	Neuroticizam	Ekstraverzija	Otvorenost	Prijatnost	Savesnost
Riemann et al. (1997)	0.52	0.56	0.53	0.47	0.53
Jang et.al (1998)	0.49	0.50	0.46	0.44	0.46
Loehlin et al. (1998)	0.58	0.57	0.56	0.51	0.52
Waller (1999)	0.42	0.49	0.58	0.33	0.46
<i>Mittel</i>	0.50	0.53	0.53	0.44	0.49



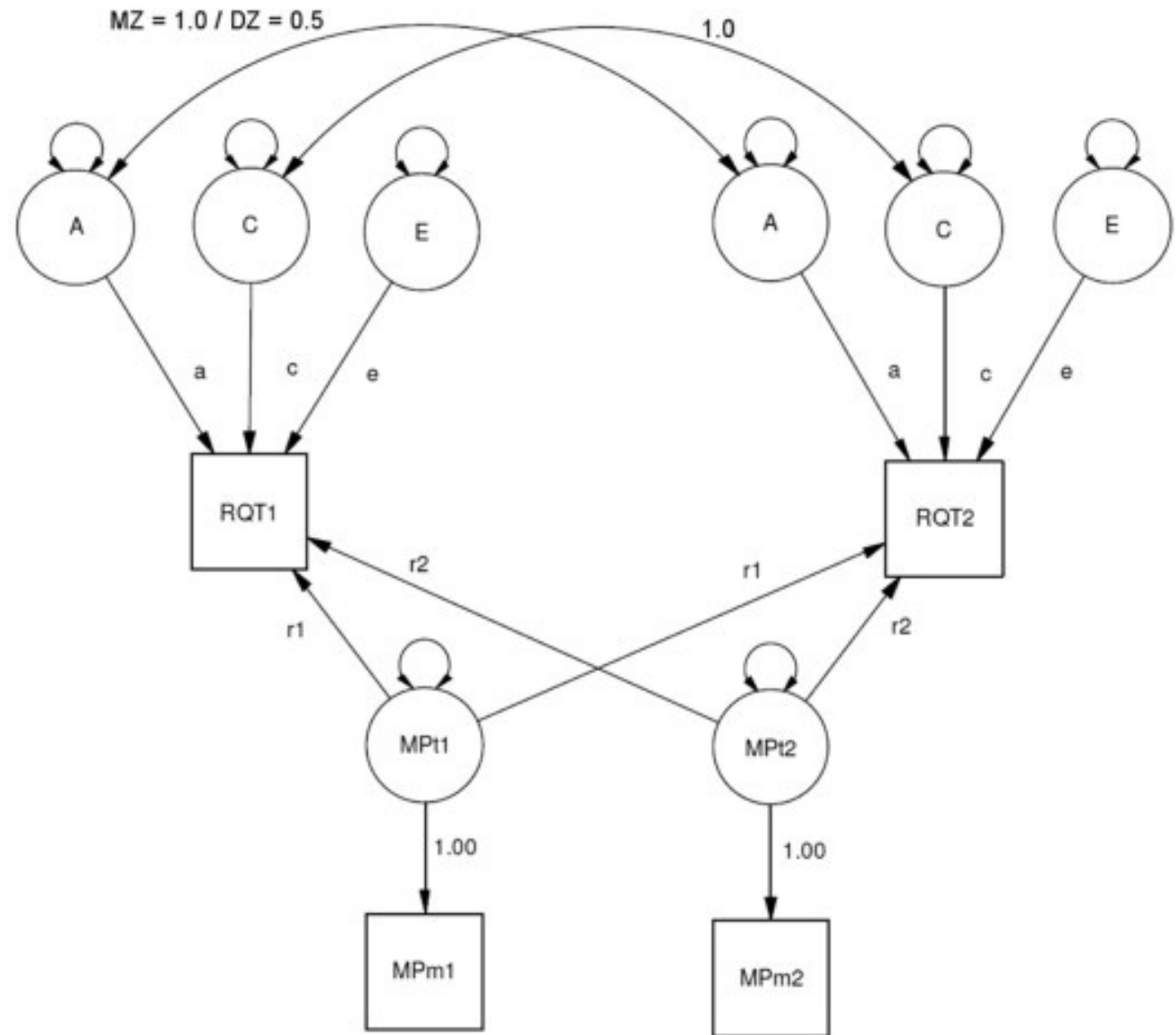
Rezultati blizanačkih studija u kojima je primenjen NEO-PI-R

	Neuroticizam	Ekstraverzija	Otvorenost	Prijatnost	Savesnost
Riemann et al. (1997)	0.52	0.56	0.53	0.47	0.53
Jang et.al (1998)	0.49	0.50	0.46	0.44	0.46
Loehlin et al. (1998)	0.58	0.57	0.56	0.51	0.52
Waller (1999)	0.42	0.49	0.58	0.33	0.46
<i>Mittel</i>	0.50	0.53	0.53	0.44	0.49

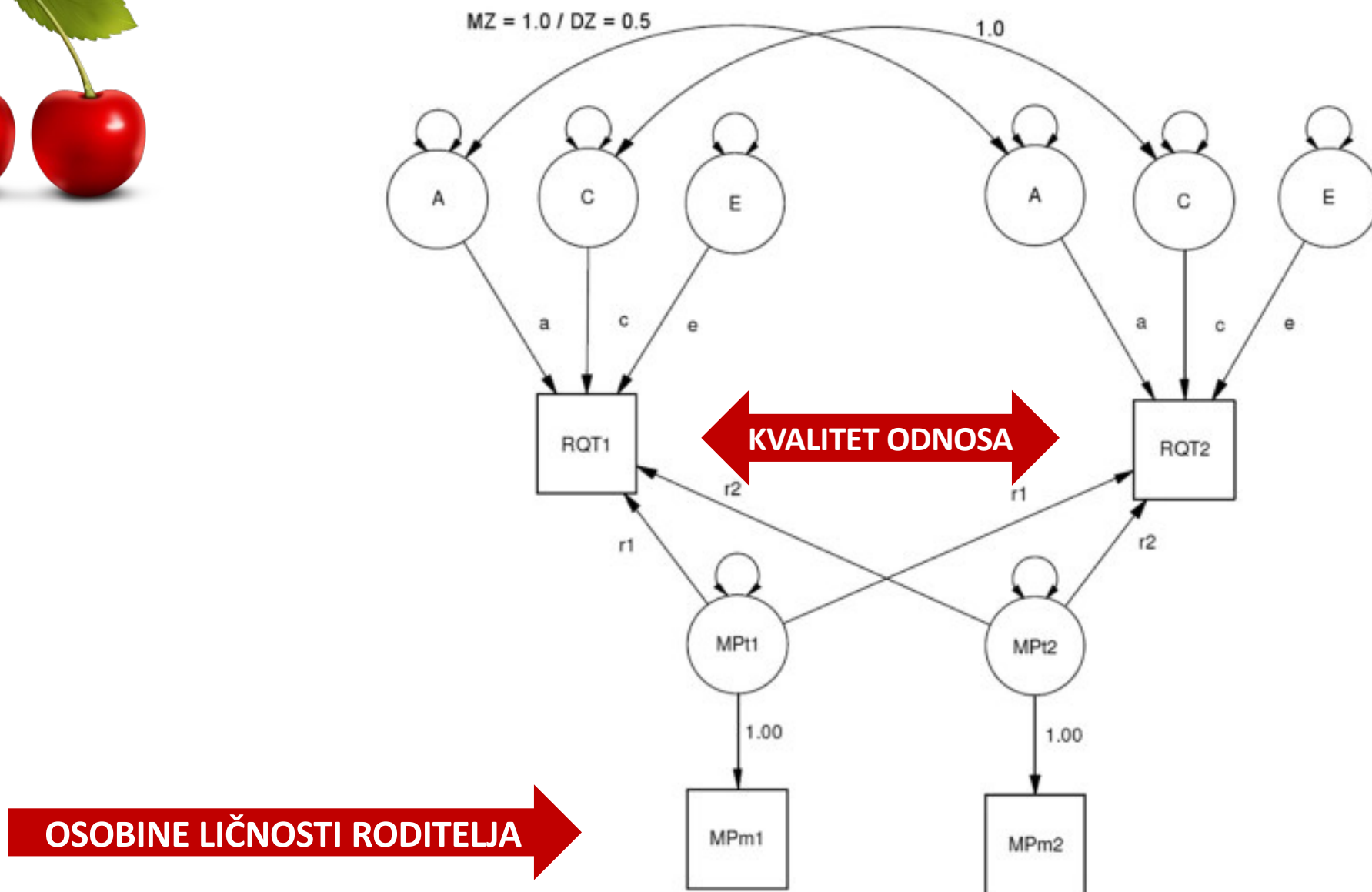


Rezultati blizanačkih studija u kojima je primenjen NEO-PI-R

	Neuroticizam	Ekstraverzija	Otvorenost	Prijatnost	Savesnost
Riemann et al. (1997)	0.52	0.56	0.53	0.47	0.53
Jang et.al (1998)	0.49	0.50	0.46	0.44	0.46
Loehlin et al. (1998)	0.58	0.57	0.56	0.51	0.52
Waller (1999)	0.42	0.49	0.58	0.33	0.46
<i>Mittel</i>	0.50	0.53	0.53	0.44	0.49



Riemann, R., Kandler, C. & Bleidorn, W (2012). Behavioral genetic analyses of parent twin relationship quality. *Personality and Individual Differences*, 53, 398 – 404.



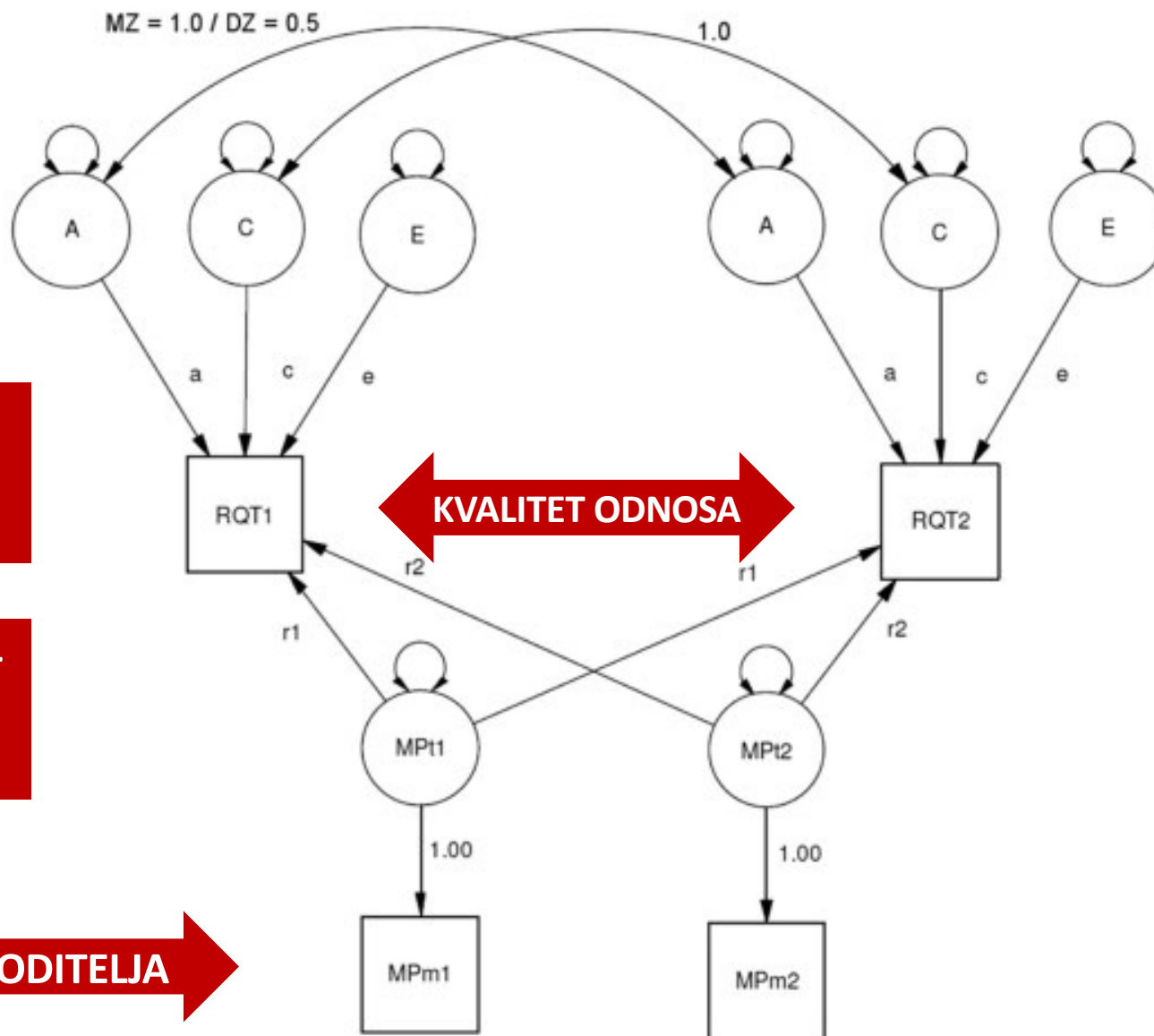
Riemann, R., Kandler, C. & Bleidorn, W (2012). Behavioral genetic analyses of parent twin relationship quality. *Personality and Individual Differences*, 53, 398 – 404.



Na kvalitet odnosa otac –
dete veliki uticaj ostvaruje
deljena sredina

Na kvalitet odnosa majka –
dete veliki uticaj ostvaruje
nedeljena sredina

OSOBI NE LIČNOSTI RODITELJA



Riemann, R., Kandler, C. & Bleidorn, W (2012). Behavioral genetic analyses of parent twin relationship quality. *Personality and Individual Differences*, 53, 398 – 404.



STUDIJE USVOJENIKA (ADOPTIVNE STUDIJE)

BIOLOŠKI RODITELJI

GENETIKA

USVOJENICI

USVOJITELJI

DELJENA SREDINA



STUDIJE USVOJENIKA (ADOPTIVNE STUDIJE)

BLIZANAČKIM STUDIJAMA

- POREDE SE OSOBE RAZLIČITIH GENOTIPOVA KOJI SU ODRASLI U ISTIM USLOVIMA

STUDIJE USVOJENIKA

- GENETIČKI FAKTORI SE "DRŽE KONSTANTNIM", A VARIRAJU FAKTORI SREDINE

✓DOK POREĐENJA VEZE RODITELJA USVOJITELJA I NJIHOVE USVOJENE DECE I VEZE USVOJENIH SIBLINGA (NEBIOLOŠKE BRAĆE I SESTARA) PRUŽA TEST ČISTOG SREDINSKOG UTICAJA

✓DIREKTAN POKAZATELJ GENETSKOG UTICAJA DOBIJA SE ISPITIVANJEM BIOLOŠKIH RODITELJA I NJIHOVE DECE KOJU NISU ODGAJALI, VEĆ SU IH DALI NA USVAJANJE



REZULTATI ADOPTIVNIH STUDIJA

- PLOMIN & CASPI, 1999

DIMENZIJE	r IZMEĐU BIO-RODITELJA I DECE	r IZMEĐU USVOJITELJA I USVOJENIKA	GORNJA GRANICA PROCENE NASLEDNOSTI
EKSTRAVERIJA	0.16	0.1	30%
NUROTICIZAM	0.13	0.5	15%



KOMBINACIJA BLIZANAČKIH I ADOPTIVNIH STUDIJA

- TO JE DIZAJN KOJI SE ZASNIVA NA PROUČAVANJU BLIZANACA KOJI SU USVOJENI I PODIZANI ODVOJENO
- STEPEN SLIČNOSTI IZMEĐU OVAKO ODVOJENO ODGAJANIH **MZ** BLIZANACA MOŽE SE POREDITI SA **MZ** PODIZANIM ZAJEDNO I **DZ** PODIZANIM ZAJEDNO
- AKO JE NASLEDNOST VAŽNA, **MZ** BLIZANCI BI, ČAK I KADA SU ODVOJENO ODRASTALI, TREBALO DA BUDU SLIČNIJI MEĐUSOBNO NEGO **DZ** BLIZANCI
- AKO JE ZAISTA ZNAČAJAN NASLEDNOST SLIČNOST **MZ** BLIZANACA PODIZANIH ODVOJENO TREBALO BI DA BUDE GOTOVO JEDNAKA SLIČNOSTI **MZ** BLIZANACA KOJI SU ODRASTALI U ISTOJ PORODICI



UTICAJ SREDINE NA LIČNOST

- ✓ "TEORIJA KVANTITATIVNE GENETIKE POD POJOMOM SREDINA PODRAZUMEVA SVE UTICAJE KOJI NISU NASLEDNI I Taj pojam koristi u mnogo širem značenju nego onaj koji se obično koristi u psihologiji. Po ovoj definiciji sredina uključuje, na primer, prenatalne događaje i biološke događaje kao što su ishrana i bolest, a ne samo porodične faktore socijalizacije"



UTICAJ SREDINE NA LIČNOST

- NASLEDNOST OBJAŠNJAVA IZMEĐU 20% - 50% FENOTIPSE VARIJANSE U LIČNOSTI, PREOSTALI DEO VARIJANSE MOŽE PRIPISATI SREDINSKIM FAKTORIMA
- RAZLIČITE BLIZANAČKE I USVOJENIČKE STUDIJE – ZAJEDNIČKA, DELJENA SREDINA ODGOVORNA ZA ZANEMARLJIV PROCENAT VARIJANSE KADA JE REČ O OSNOVNIM DIMENZIJAMA LIČNOSTI
- ČLANOVI JEDNE PORODICE MEĐUSOBNO LIČE KADA JE REČ O OSOBINAMA LIČNOSTI, PRVENSTVENO ZBOG NASLEĐA, A NE ZBOG DELJENE PORODIČNE SREDINE



- Genotip + sredina = fenotip
- Genotip + sredina + genotip x sredina = fenotip





INTERAKCIJA IZMEĐU GENA I SREDINE

PASIVNA

Roditelji obezbeđuju genski materijal

REAKTIVNA

Roditelji strukturaju socijalno i emocionalno okruženje

AKTIVNA

Roditelji kreiraju okruženje u skladu sa svojim genotipom i ono je usklađeno s genotipom deteta



INTERAKCIJA IZMEĐU GENA I SREDINE

PASIVNA

REAKTIVNA

AKTIVNA

Detetove nasledne
karakteristike utiču na
ponašanje drugih prema njemu



INTERAKCIJA IZMEĐU GENA I SREDINE

PASIVNA

REAKTIVNA

AKTIVNA

Dete bira ili kreira ono okruženje
koje je kompatibilno s njegovim
genskim karakteristikama



SMER INTERAKCIJE

**Osetljivost na okruženje može
biti pod uticajem genskih
faktora**

Okruženje utiče na ispoljavanje
gena

OSOBINE LIČNOSTI



SMER INTERAKCIJE

Osetljivost na okruženje može
biti pod uticajem genskih
faktora

Okruženje utiče na ispoljavanje
gena

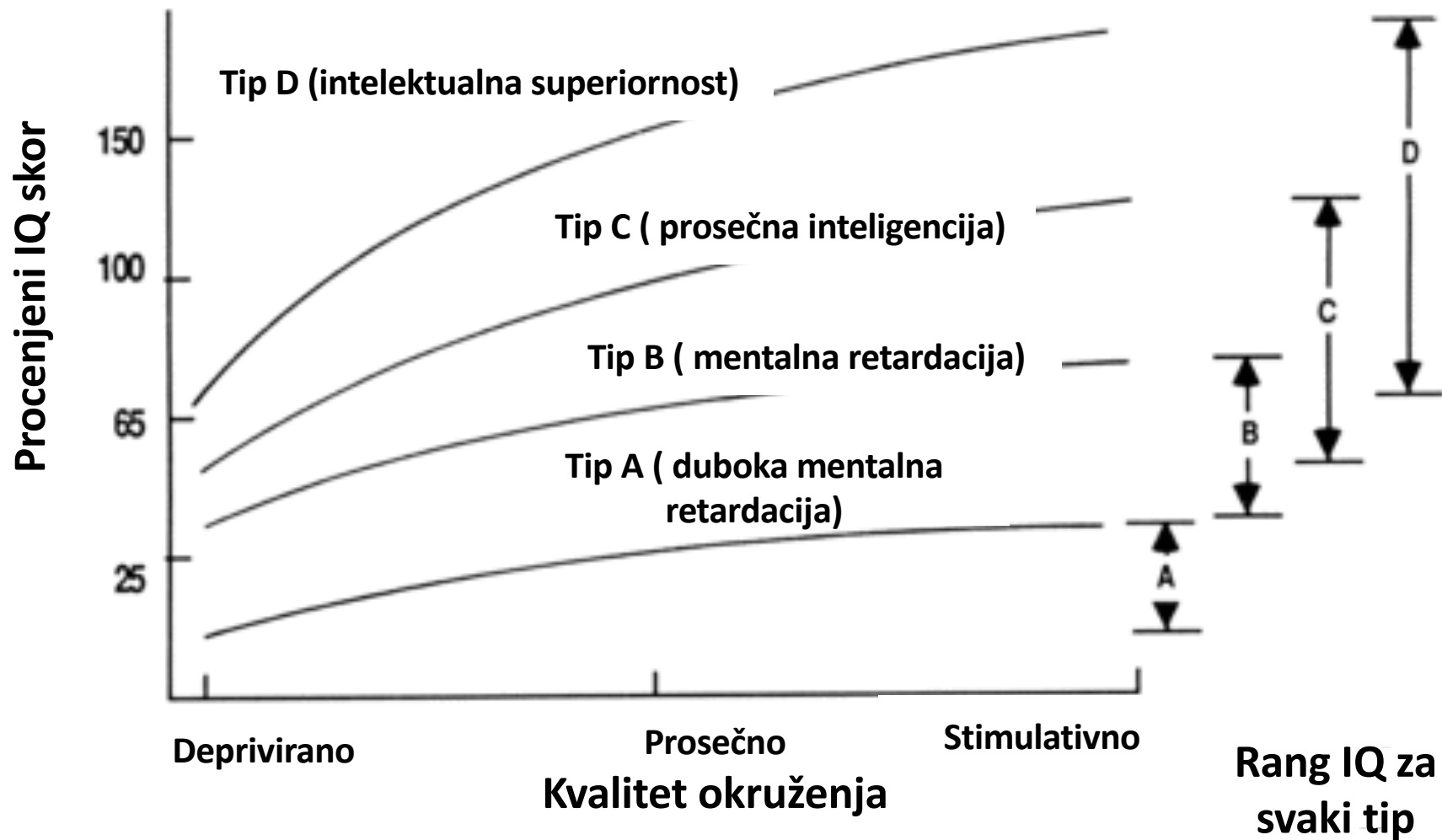
LETO



PROLEĆE

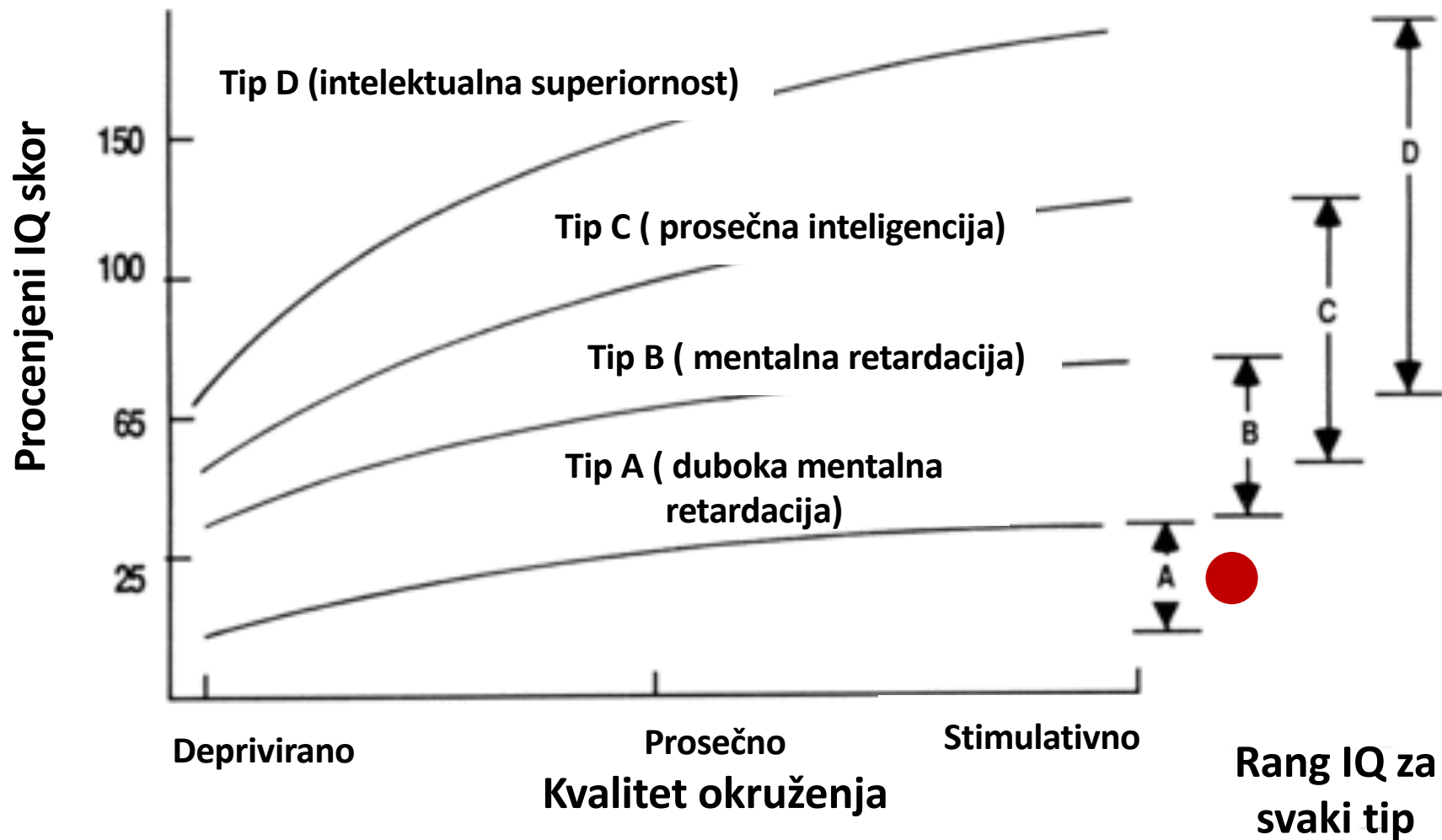


Irving Gottesman: Limit-Setting Model (reaction rang)



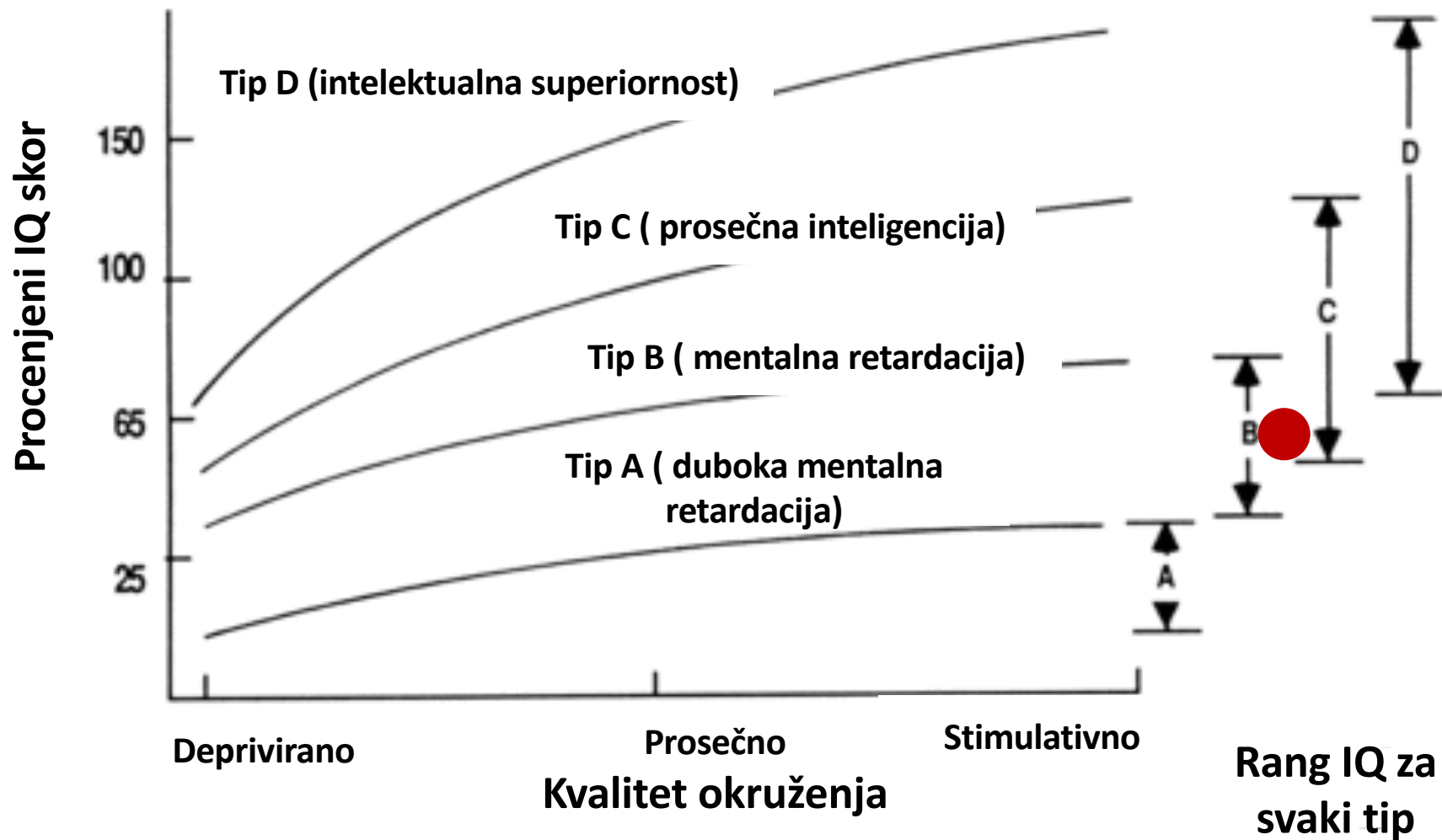


Irving Gottesman: Limit-Setting Model (reaction rang)



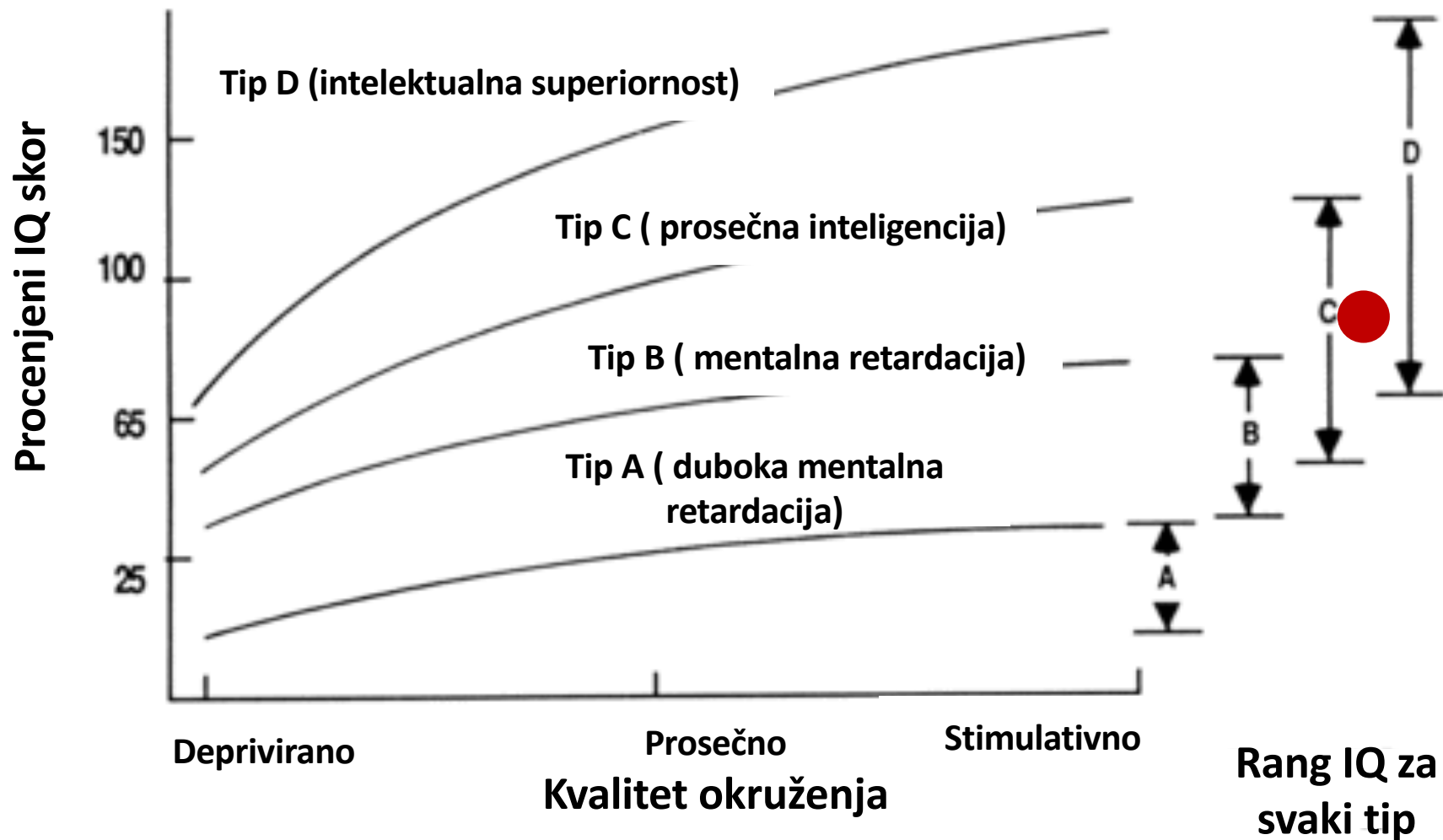


Irving Gottesman: Limit-Setting Model (reaction rang)





Irving Gottesman: Limit-Setting Model (reaction rang)





Irving Gottesman: Limit-Setting Model (reaction rang)

