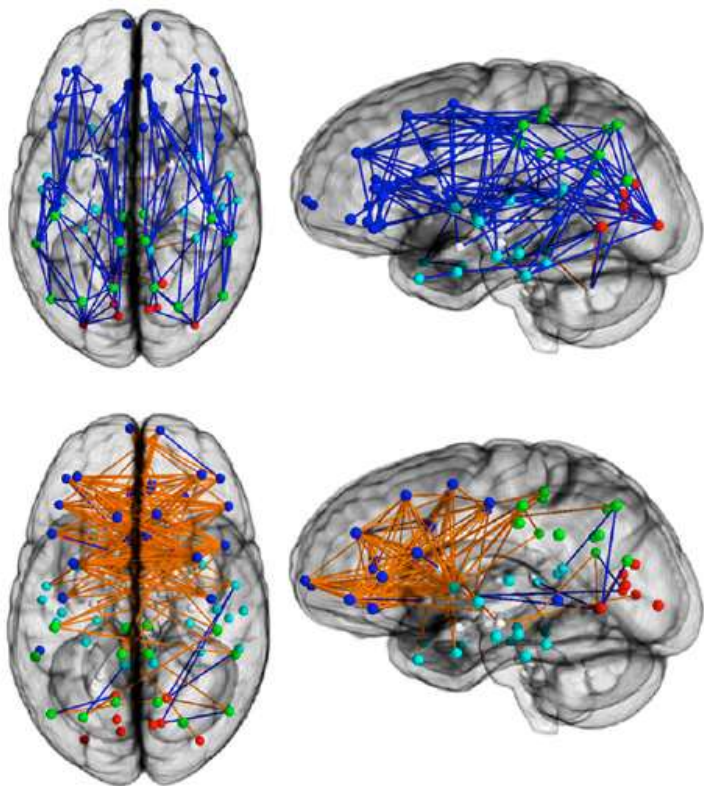


Razlike u strukturi i funkciji mozga žena i muškaraca – biološki, psihološki i socijalni aspekti



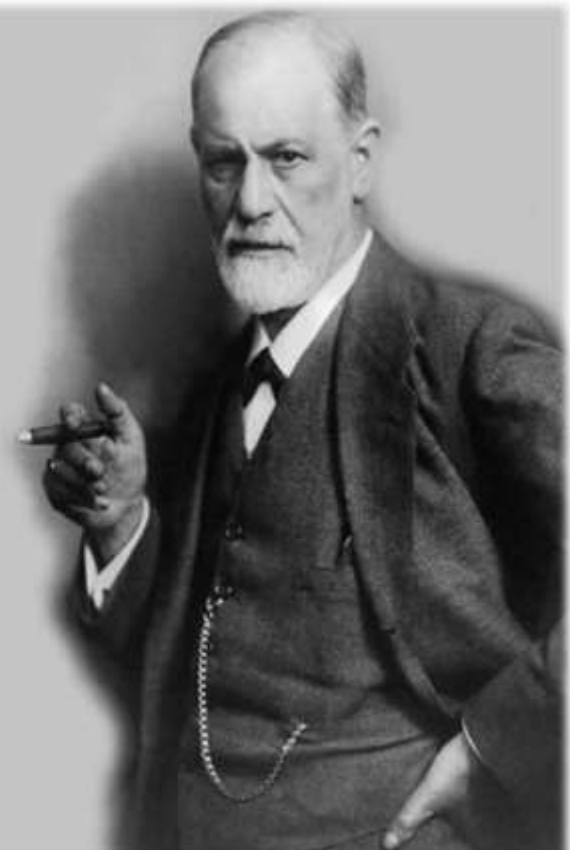
Mladenka Tkalčić
Daniela Malnar
Sveučilište u Rijeci

13. TJEDAN MOZGA U HRVATSKOJ
(*BRAIN AWARENESS WEEK*)
10. – 16. ožujka 2014.

„Veliko pitanje na koje nikad nije odgovoreno, i na koje niti sam još uvijek nisam sposoban odgovoriti, unatoč mojih 30 godina istraživanja „ženske duše“ je



Što žene žele?





I'm
hungry.



What he said...
How he said it...
What he really means...

...

...

...

Does he love me?

...

...

...

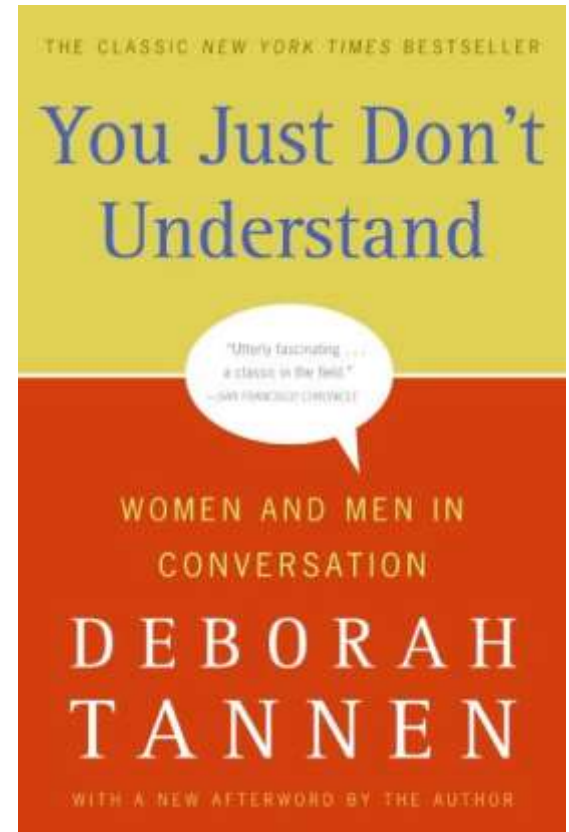
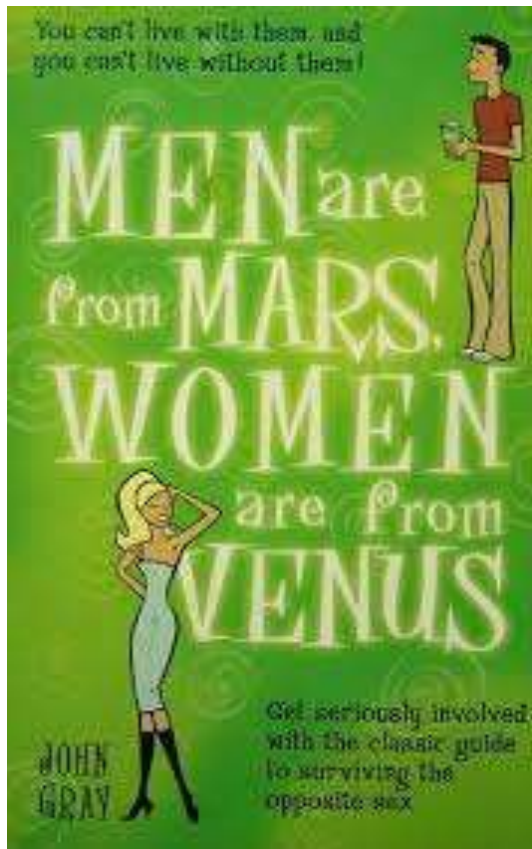
Who is she?
Where does she live?
What's her name?

How men think vs. How women think

By CJ Salem - xblackwater.deviantart.com

Popularne knjige

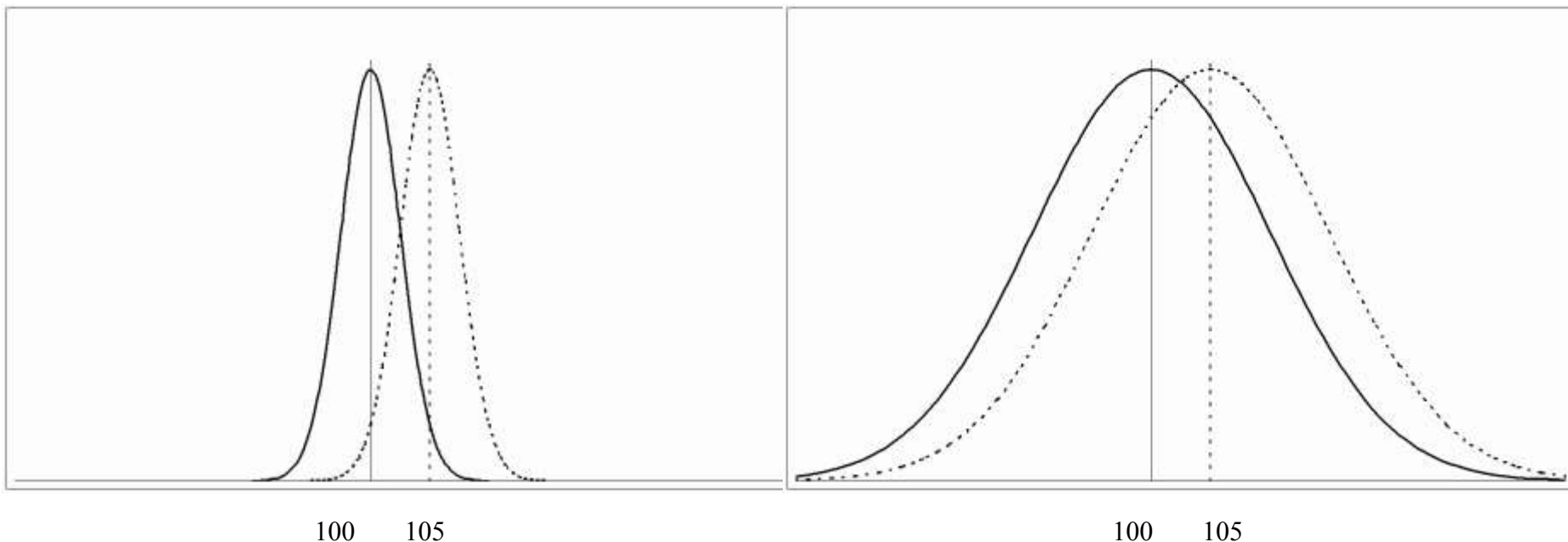
- pre naglašavanje spolnih razlika



- 1) Govore li žene više od muškaraca?
- 2) Govore li žene više od muškaraca o svojim problemima?
- 3) Prekidaju li muškarci više od žena druge osobe s kojima razgovaraju?
- 4) Jesu li žene osjetljivije na neverbalne znakove u usporedbi s muškarcima?

Veličina efekta:

Koliko su velike razlike između skupina (dviju M) u odnosu na varijabilitet unutar tih skupina (SD) – *Cohenov d*

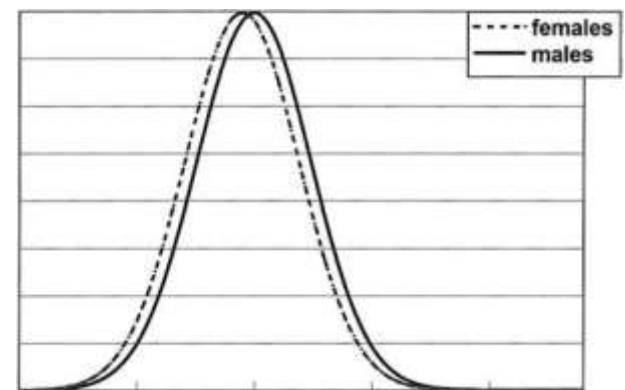


Razlika između \bar{Z} i M je jače izražena!

Razlika između \bar{Z} i M je slabije izražena!

0.20 - mala razlika, 0.50 - srednja razlika, 0.80 > velika razlika

- 1) Govore li žene više od muškaraca? $d=0.11$
- 2) Govore li žene više od muškaraca o svojim problemima? $d=0.18$
- 3) Prekidaju li muškarci više od žena druge osobe s kojima razgovaraju? $d=0.15$
- 4) Jesu li žene osjetljivije na neverbalne znakove u usporedbi s muškarcima? **$d=0.40$**



Cohenov-d = 0.20



I FOUND THIS KITTY, BUT I DON'T KNOW IF IT'S MALE OR FEMALE...

WELL...THERE'S ONLY ONE WAY TO FIND OUT!

COME ON KITTY! PARK!

PARK THE CAR KITTY! PARK THE CAR!

STEREOTYPES ARE BAD



“Because my genetic programming prevents me from stopping to ask directions—that’s why!”

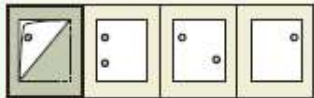
...kako to da Orlando, ako je bila žena, nikada nije trebala više od desetak minuta za odijevanje? I zar nije odjeću izabirala uglavnom nasumce, a katkad ju nosila prilično nemarno? ...**Briznula bi u plač** na najmanji povod. Bila je **neuka zemljopisu, matematika joj je bila nepodnošljiva** i imala je još i neke druge mušice koje se češće viđaju u **žena** nego u **muškaraca**, na primjer **da putovati na jug znači putovati nizbrdo**. Stoga je teško reći je li Orlando bila više muškarac ili žena...

Problem-Solving Tasks Favoring Men

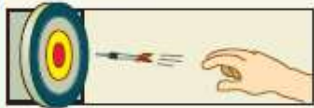
Men tend to perform better than women on certain spatial tasks. They do well on tests that involve mentally rotating an object or manipulating it in some fashion, such as imagining turning this three-dimensional object



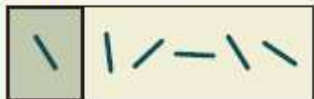
or determining where the holes punched in a folded piece of paper will fall when the paper is unfolded:



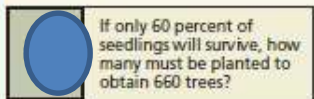
Men also are more accurate than women at target-directed motor skills, such as guiding or intercepting projectiles:



They do better at matching lines with identical slopes:



And men tend to do better than women on tests of mathematical reasoning:



Problem-Solving Tasks Favoring Women

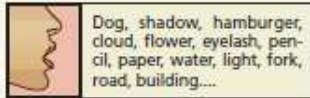
Women tend to perform better than men on tests of perceptual speed in which subjects must rapidly identify matching items—for example, pairing the house on the far left with its twin:



In addition, women remember whether an object, or a series of objects, has been displaced:



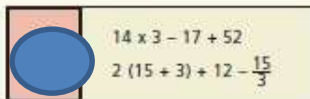
When read a story, paragraph or a list of unrelated words, women demonstrate better recall:



Women do better on precision manual tasks—that is, those involving fine-motor coordination—such as placing the pegs in holes on a board:



And women do better than men on mathematical calculation tests:



Hipoteza o različitosti među spolovima



Žene i muškarci se ne razlikuju samo po fizičkim osobinama i reproduktivnoj funkciji, već i u načinima na koje njihovi mozgovu obrađuju informacije i rješavaju probleme.

(Kimura, 2002)

Hipoteza o **sličnosti** među spolovima



Meta-analize – *usporedbe velikog broja istraživanja o spolnim razlikama* – su pokazale da su spolne razlike izražene u nekoliko područja:

Motoričke vještine (brzina i točnost gađanja, manualna preciznost) – $d \sim 2.00$

Prostorno spoznavanje (mentalna rotacija, navigacija, pamćenje pozicije predmeta) – $d \sim 1.00$

Matematičko rezoniranje – $d \sim 0.70$

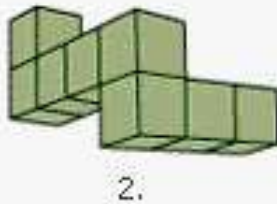
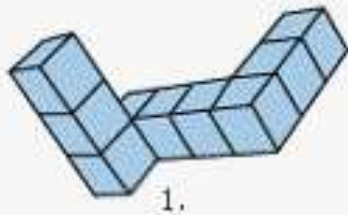
Verbalno pamćenje/verbalna fluentnost - ~ 0.30

Opazene razlike između muškaraca i žena

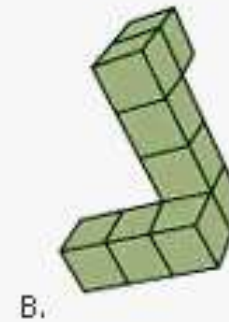
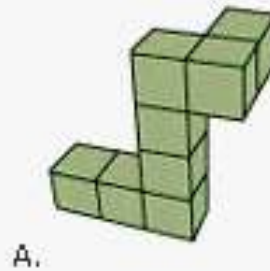
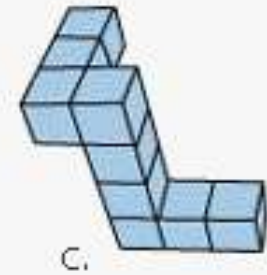
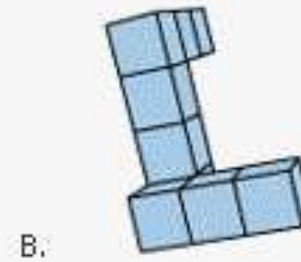
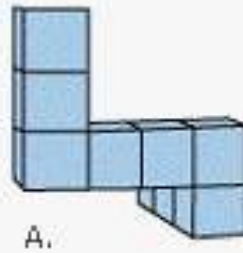
Ponašanje	Spolne razlike	Osnovna referenca
<u>Prostorna analiza</u> Mentalna rotacija Prostorna navigacija Poznavanje zemljopisa Prostorno pamćenje	$M > F$ $M > F$ $M > F$ $F > M$	Collins i Kimura (1997) Astur i sur. (1998) Beatty (2002) McBurney i sur. (1997)
<u>Motorne vještine</u> Pikado i hvatanje Fine motorne vještine	$M > F$ $F > M$	Hall i Kimura (1995) Nicholson i Kimura (1996)
<u>Sklonost matematici</u> Računanje Matematičko rezoniranje	$F > M$ $M > F$	Hyde i sur. (1990) Benbow (2000); Halpern, Benbow i sur. (2007)
<u>Verbalne sposobnosti</u> Fuentnost Verbalno pamćenje	$F > M$ $F > M$	Hyde i Linn (1988) McGuinness i sur. (1990)

Mentalna rotacija

Standard



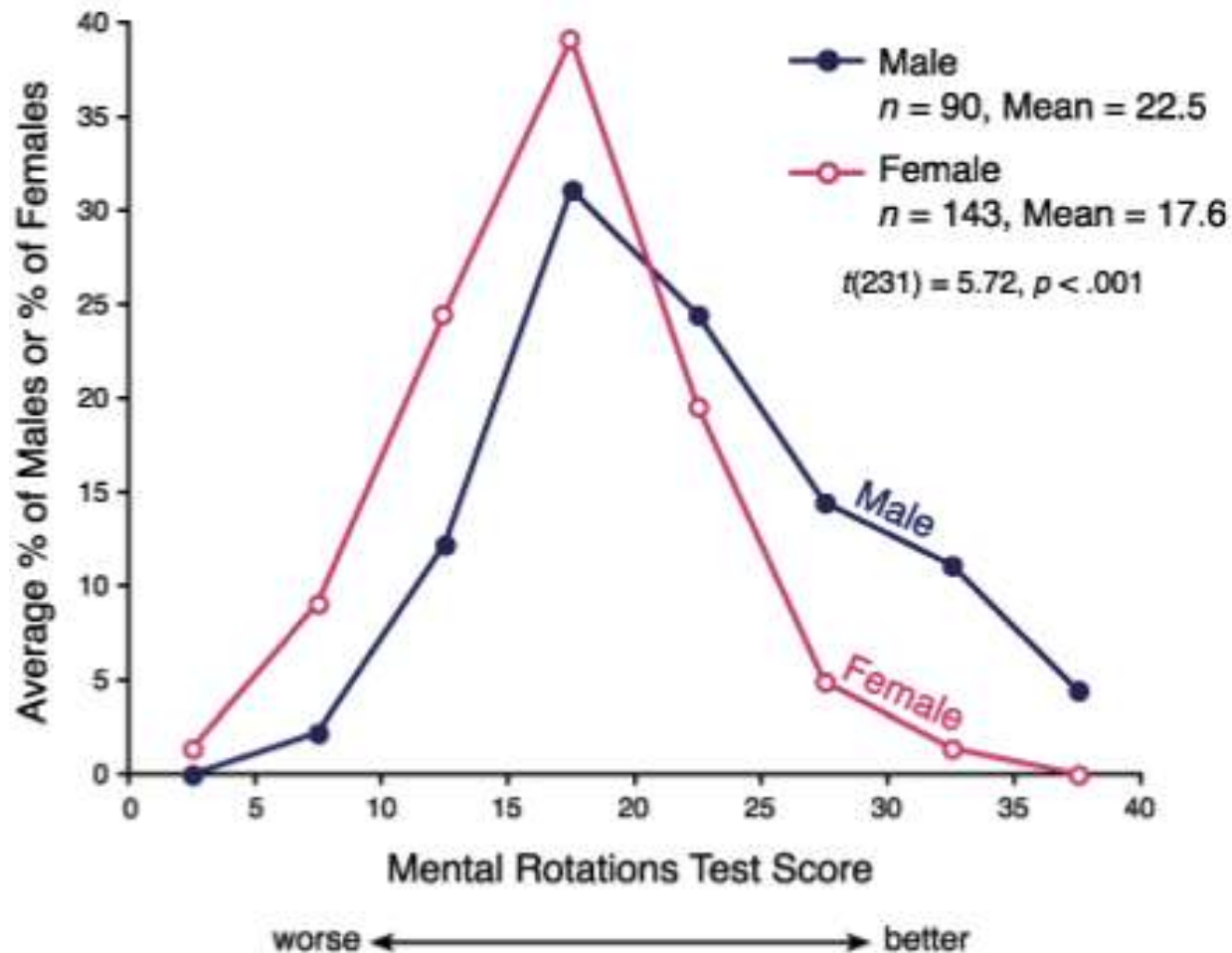
Comparison shapes



1. A

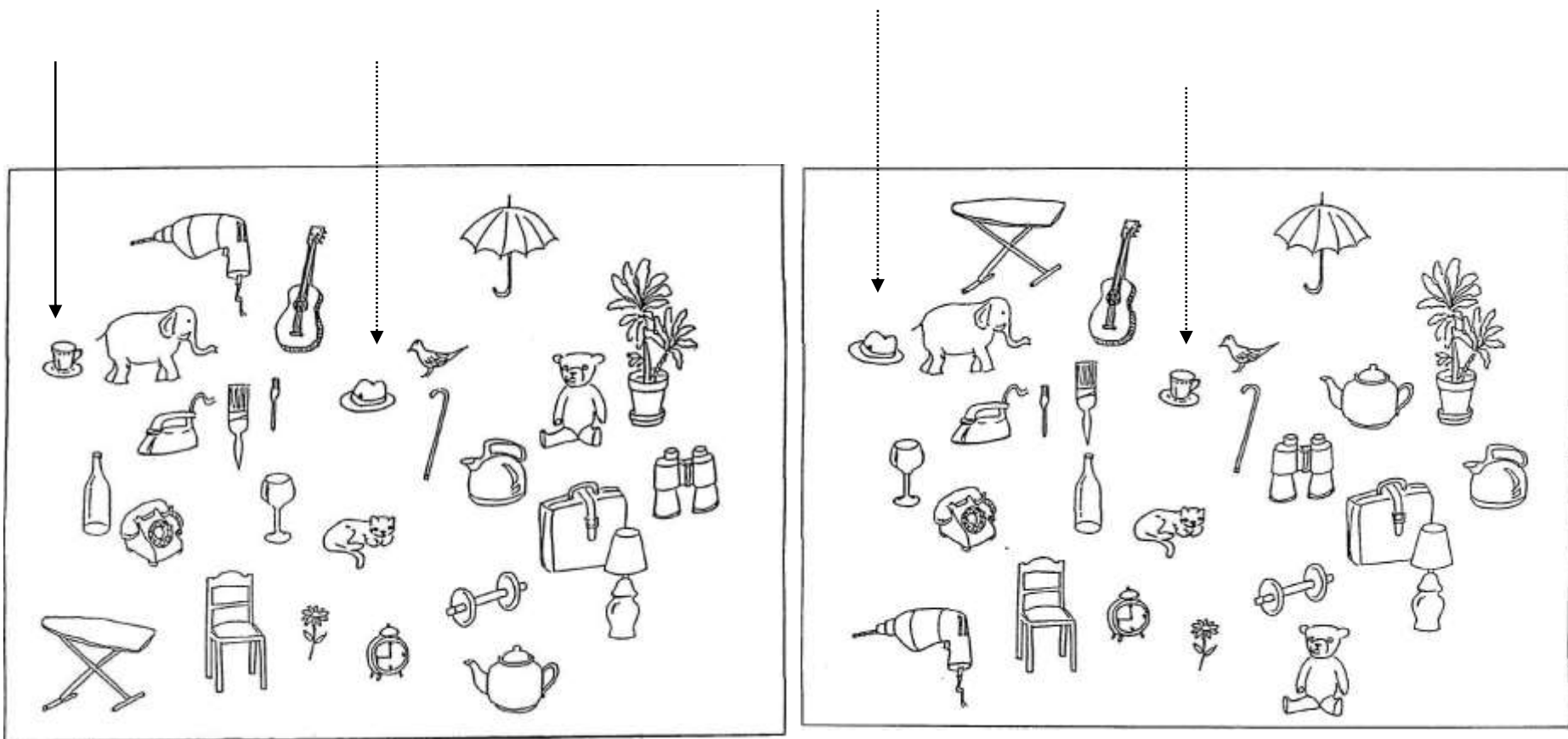
2. B

Preklapanje u rezultatima testa MR žena i muškaraca – važnost “veliĉine efekta”



Hegarty i sur. (2004). Spatial abilities at different scales: Individual differences in aptitude-test performance and spatial-layout learning.





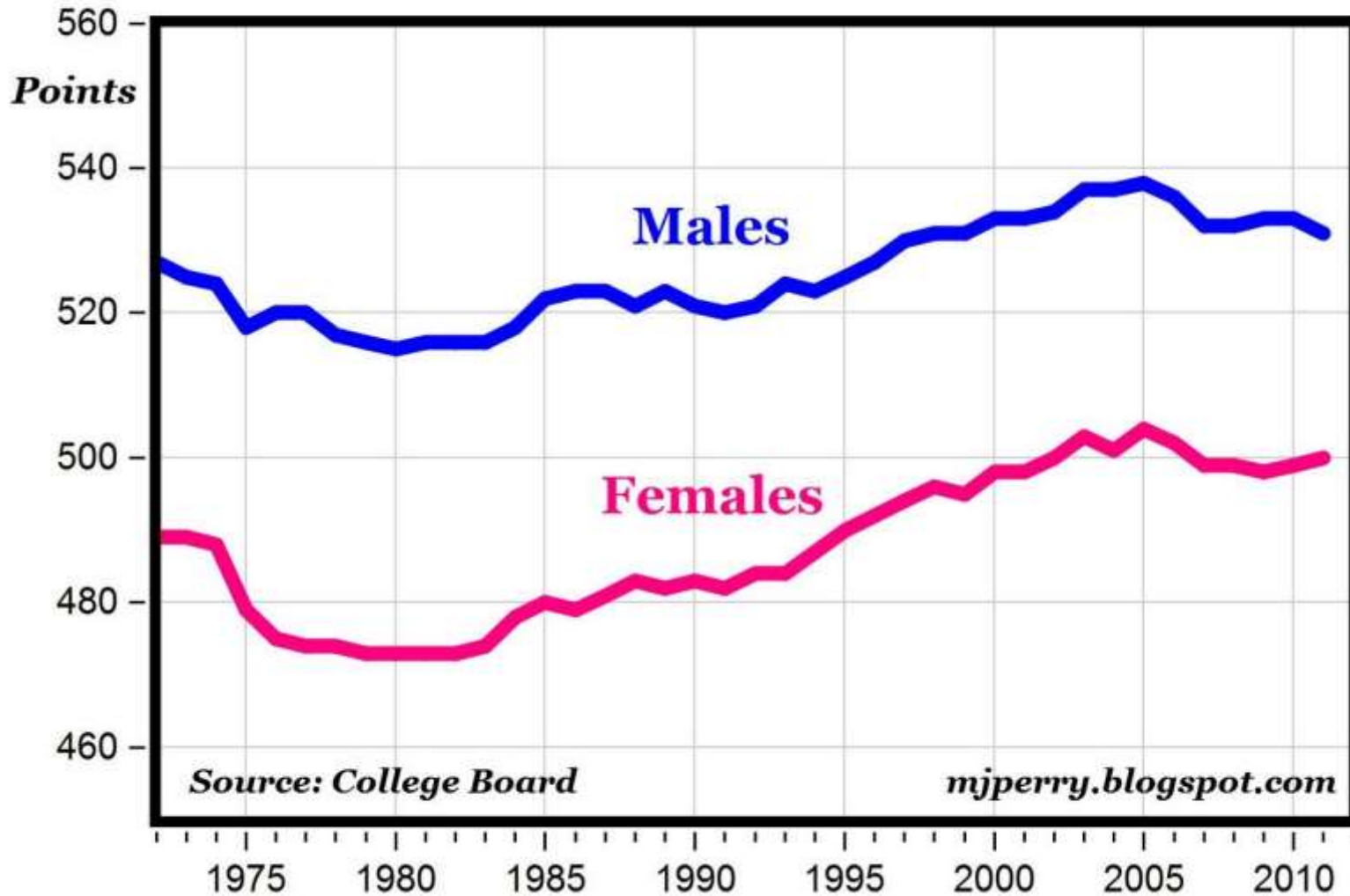
Silverman i Eals (1992) – zadatak lokacije predmeta na slici

Matematičke sposobnosti

77	$14 \times 3 - 17 + 52$
43	$2(15 + 3) + 12 - \frac{15}{3}$

1,100	Ako će samo 60% sadnica preživjeti, koliko ih trebamo posaditi kako bi dobili 660 stabala?
--------------	--

Average SAT Math Test Scores: Males vs. Females, 1972 - 2011



Verbalna fluentnost

L

Livada, Lopta, Luk, Ladica,
Lokot, Letjelica, Lastavica,
Lovac, Lubenica, List, Lutka,
Litografija, Ludnica, Lopoč

- Postoje određene konzistentne i pouzdane razlike u kognitivnim sposobnostima između žena i muškaraca
- Razlike variraju u veličini s obzirom na zadatke u čijoj se podlozi nalazi određena sposobnost



Razlike između muškog i ženskog mozga

10-15%

Ženski mozak u prosjeku je 10 do 15 posto manji od muškog

Čelni režanj: Važan za donošenje odluka i rješavanje problema. Proporcionalno veći kod žena.

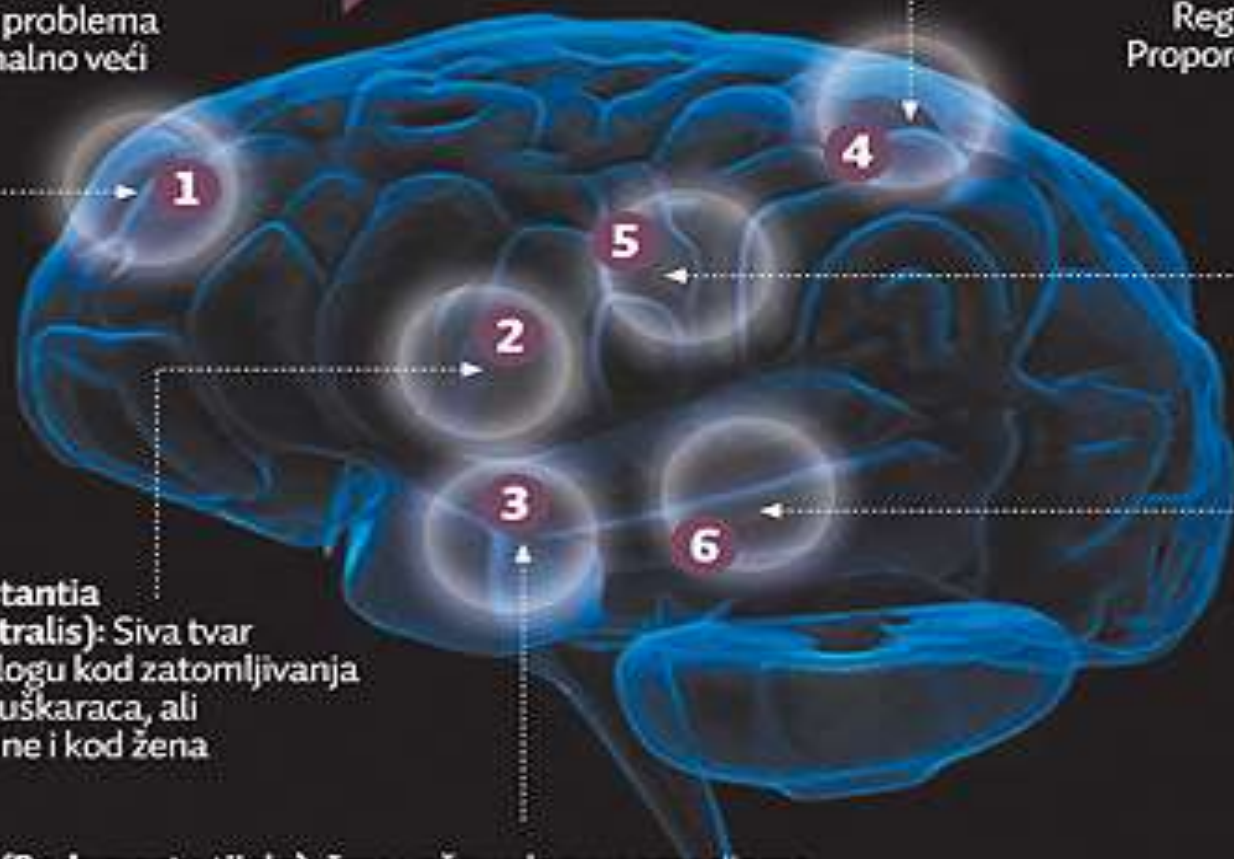
Tjemeni režanj (Prostorna percepcija): Proporcionalno je veći kod muškaraca.

Limbički korteks: Regulira emocije. Proporcionalno veći kod žena.

PAG (substantia grisea centralis): Siva tvar koja ima ulogu kod zatambljivanja boli kod muškaraca, ali vjerojatno ne i kod žena.

Amigdala (Bademasto tijelo): Ima važnu ulogu u emocijama i memoriji povezanoj s emocijama. Proporcionalno je veća kod muškaraca. Kad se muškarac prisjeća emocionalno nabijenog prizora, angažirana je desna strana, a kod žene lijeva strana amigdale.

Hipokampus (Memorija, prostorno pamćenje): Proporcionalno veći kod žena.



Neuroznanstvene metode

- Post-mortem ispitivanja
- Mjerenje volumena dijelova mozga
- Slikovni prikazi funkcioniranja mozga
- Digitalna traktografija



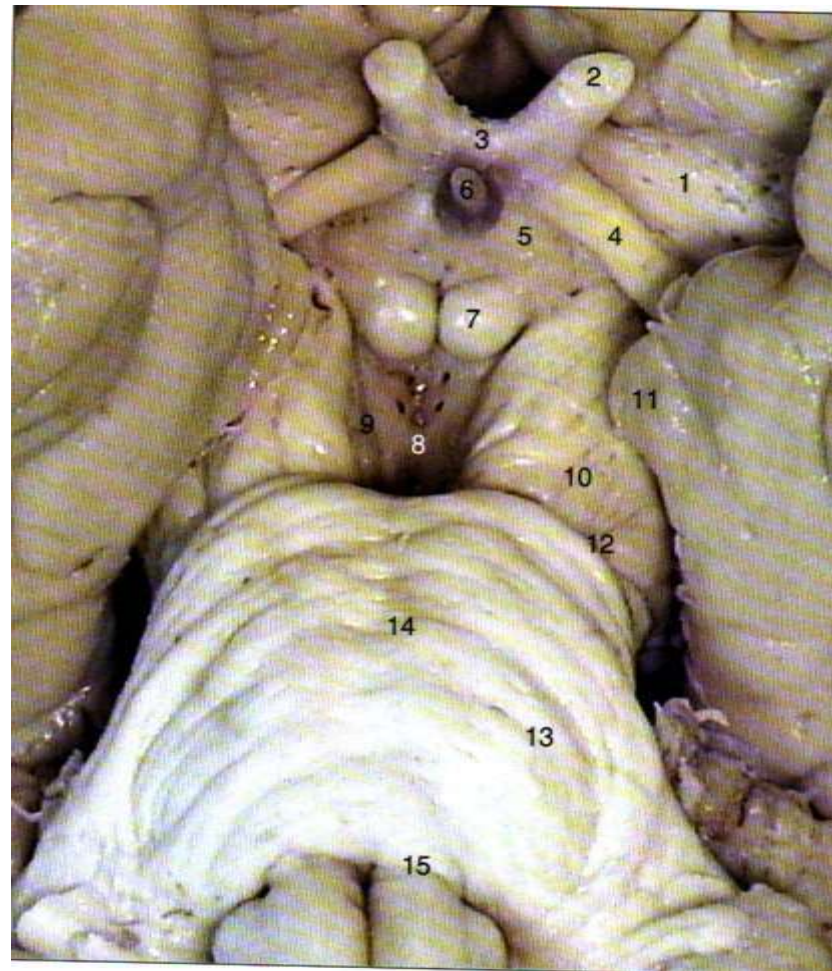
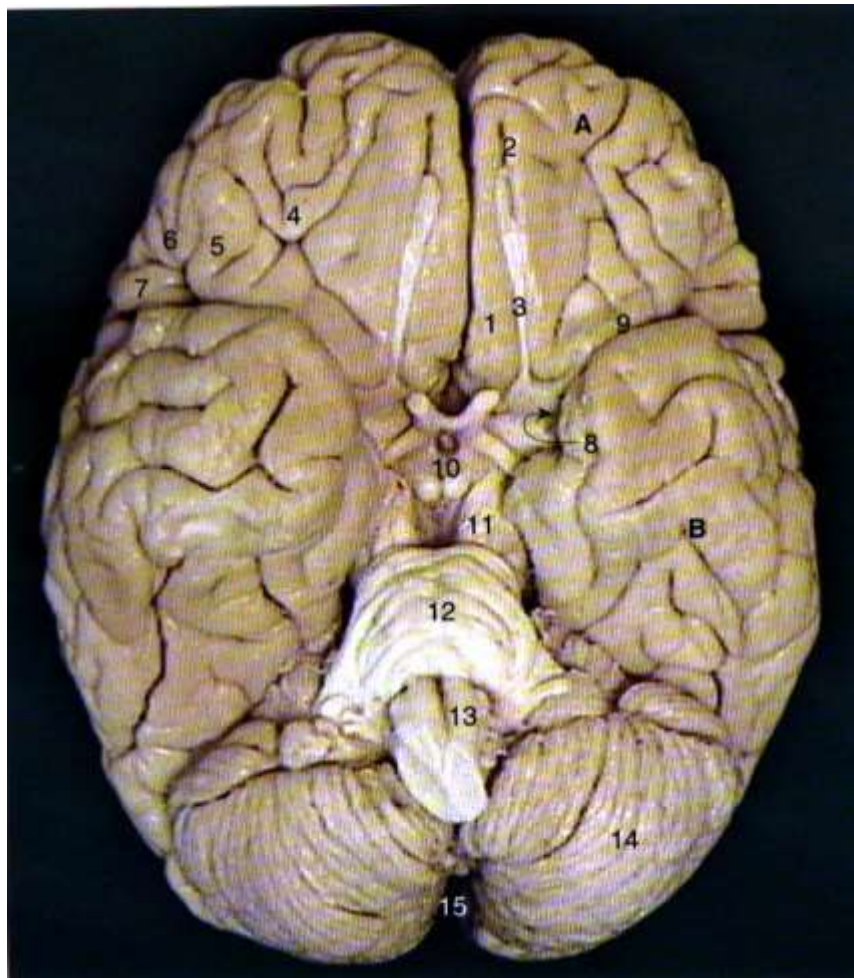
Ruben C. Gur

Anatomske i funkcionalne razlike mozgova Ž i M

- Razlike u veličini mozgova
- Razlike u strukturama hipotalamusa
- Razlike u volumenu bijele i sive tvari
- Razlike u veličini komisura
- Razlike u veličini područja zaduženih za jezik
- Razlike u veličini inferiornog parijetalnog lobula
- Razlike u funkcionalnoj povezanosti i aktivnosti dijelova mozga

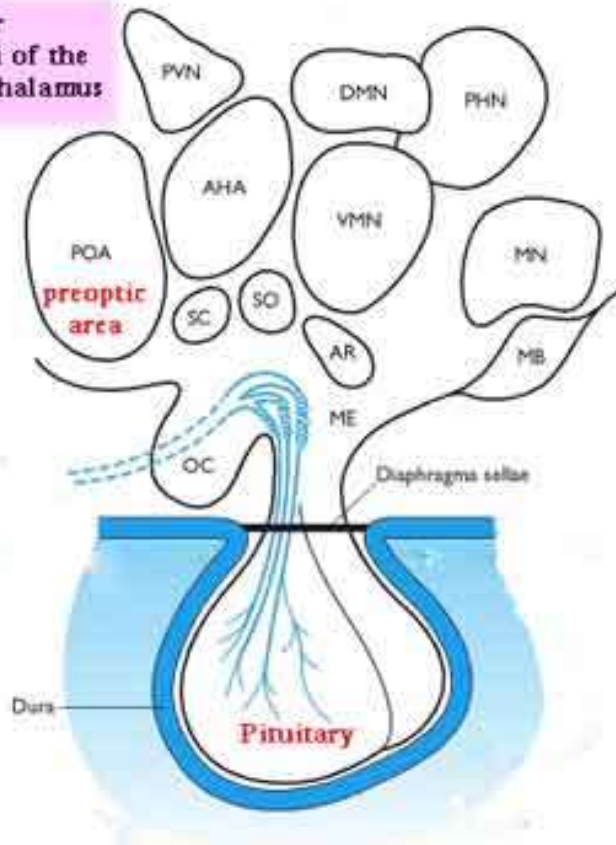


Razlike u strukturama hipotalamusa

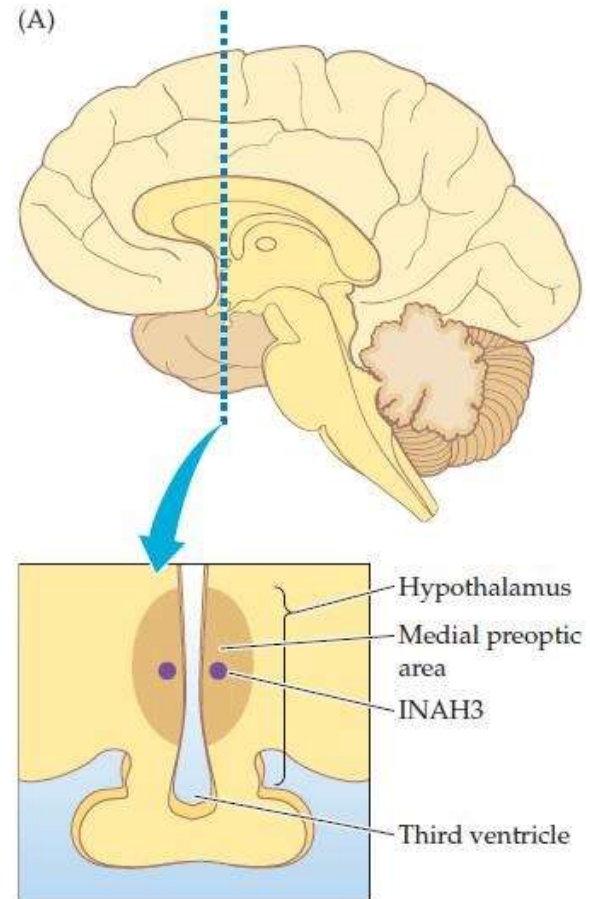


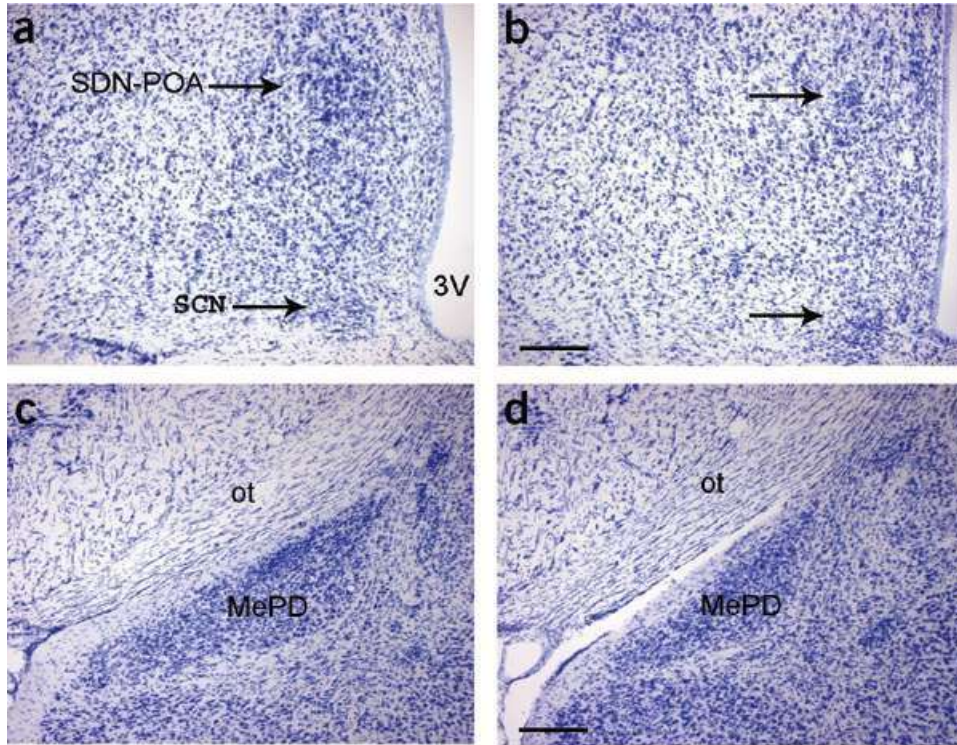
Razlike u veličini hipotalamičkih jezgri

Major nuclei of the hypothalamus



(A)

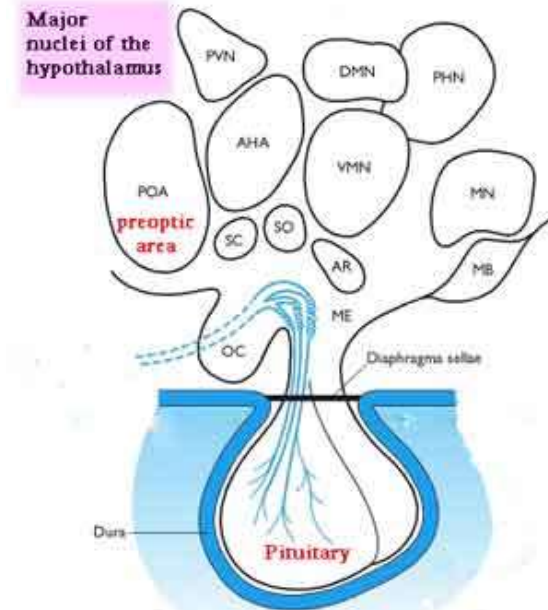




Spolni dimorfizam mozga

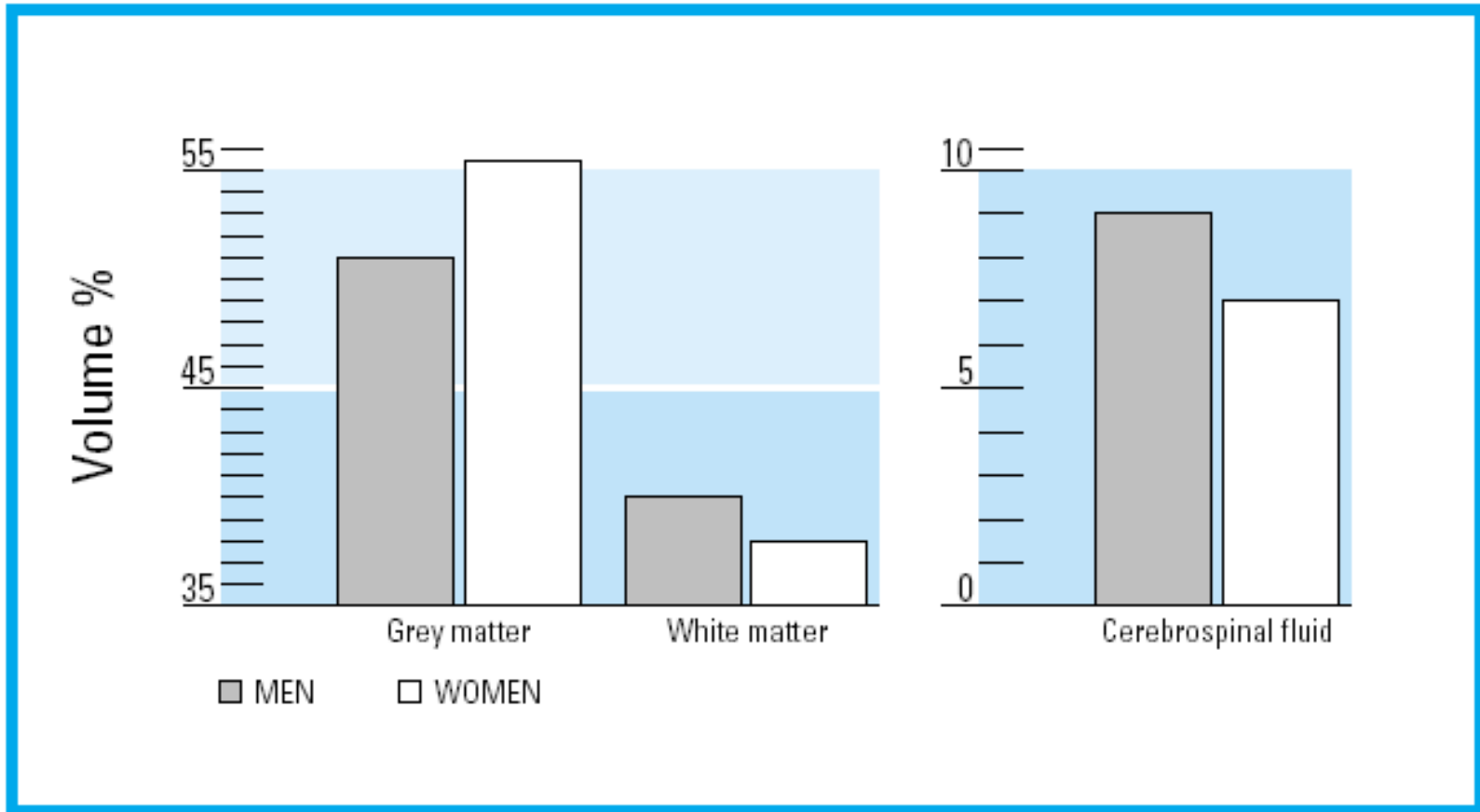
(a,b) spolno dimorfna jezgra preoptičkog područja (SDN-POA) je veća u mozgu mužjaka štakora (a) nego u ženki (b) jer testisi izlučuju testosteron za vrijeme perinatalnog kritičnog razdoblja (c,d)

Morris, Jordan & Breedlove (2004)



- Swaab (1985) je identificirao područje u mozgu mladih muškaraca (SDN) koje je bilo oko dva puta veće od istog područja u mozgu mladih odraslih žena.
- Simon LeVay (1991) – **intersticijska jezgra anteriornog hipotalamusa (INAH) – INAH3** je više od dva puta veći u mozgu heteroseksualnih nego homoseksualnih muškaraca
- Garcia-Falgueras i Swaab (2008) – volumen INAH3 je u transsekualnih muškaraca (M-Ž) sličniji onom u žena, nego u muškaraca

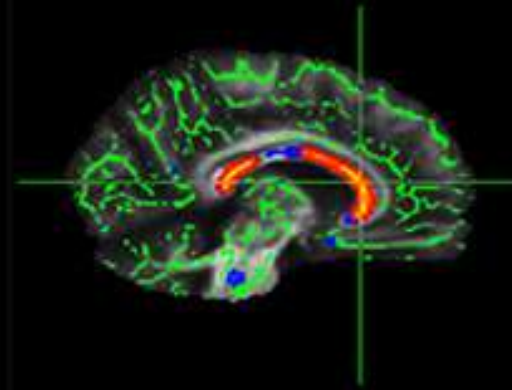
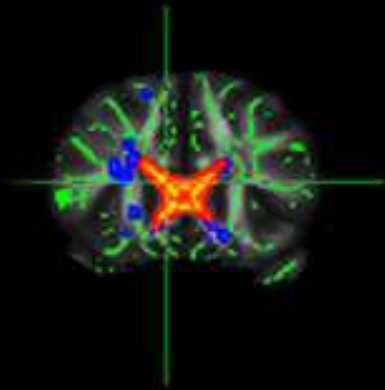
Omjer sive i bijele tvari u M i Ž mozgu



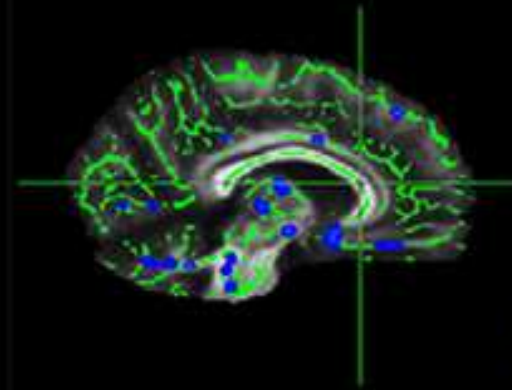
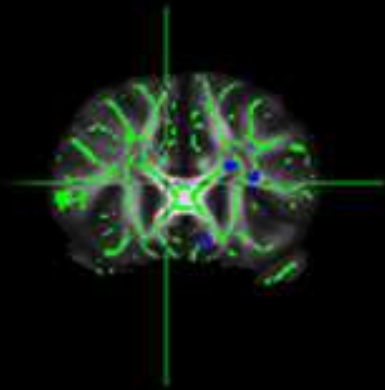
Volumen sive i bijele tvari je umjereno korelirao s izvedbama na globalnim, verbalnim i prostornim zadacima

Corpus callosum

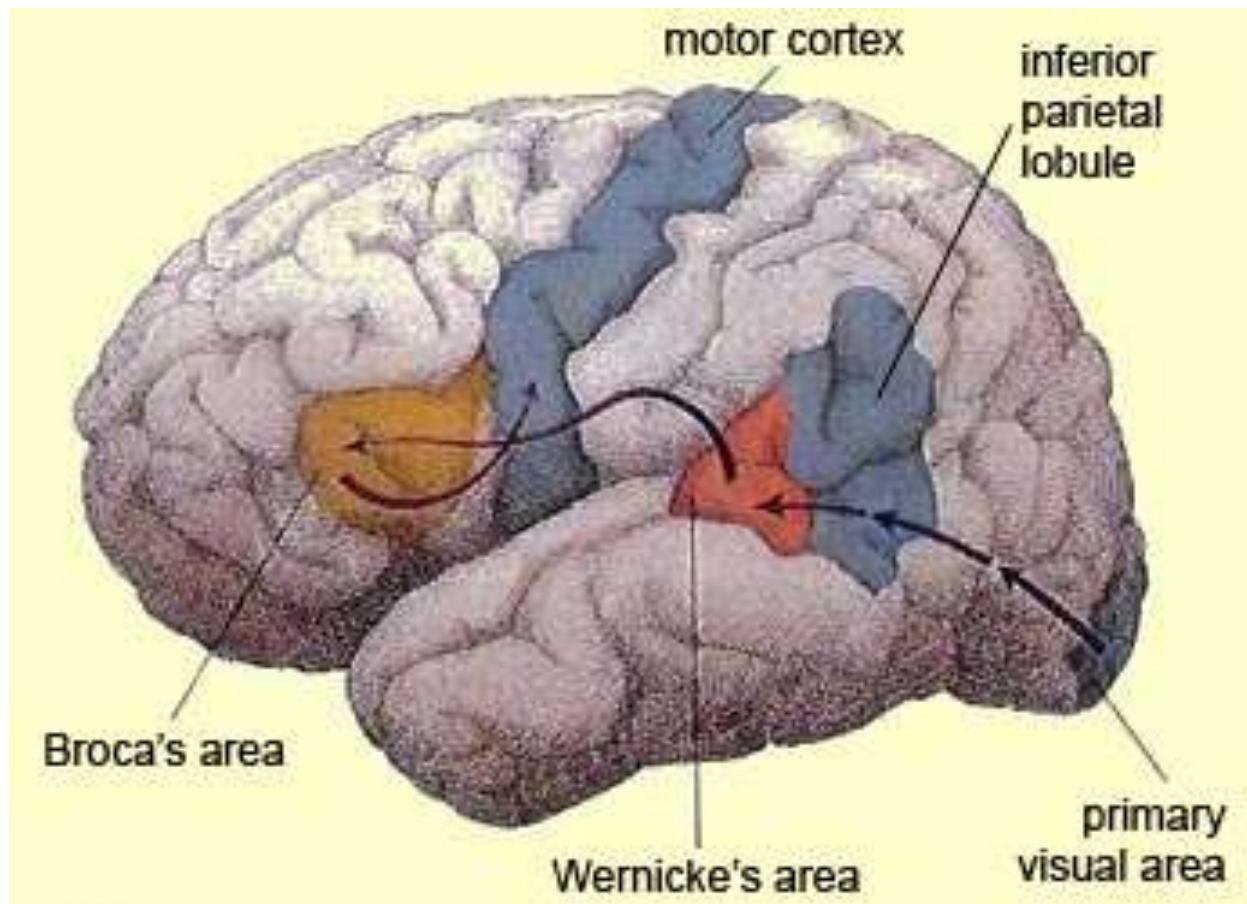
female

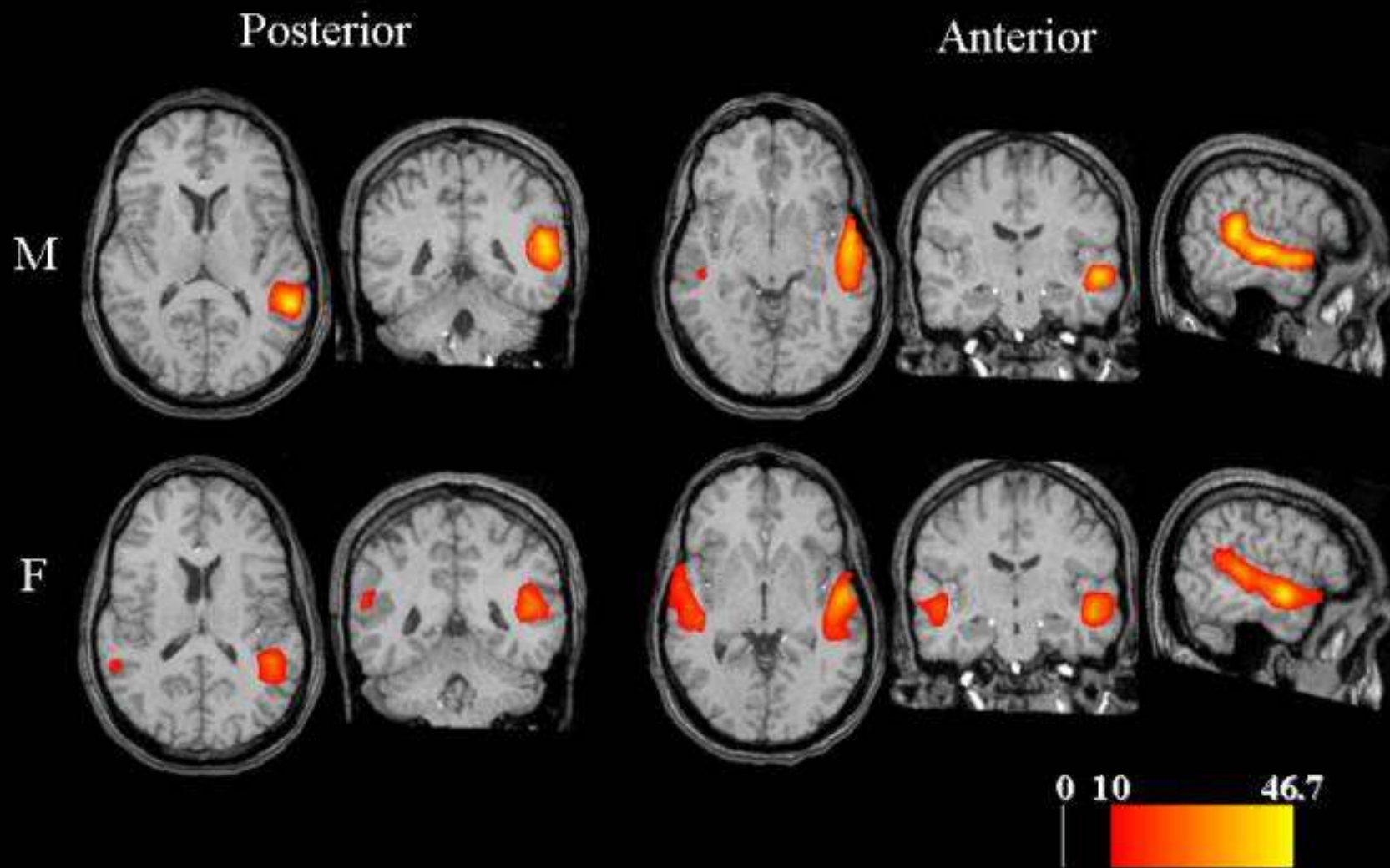


male



Razlike u veličini inferiornog parijetalnog lobula, Brocina i Wernickeova područja

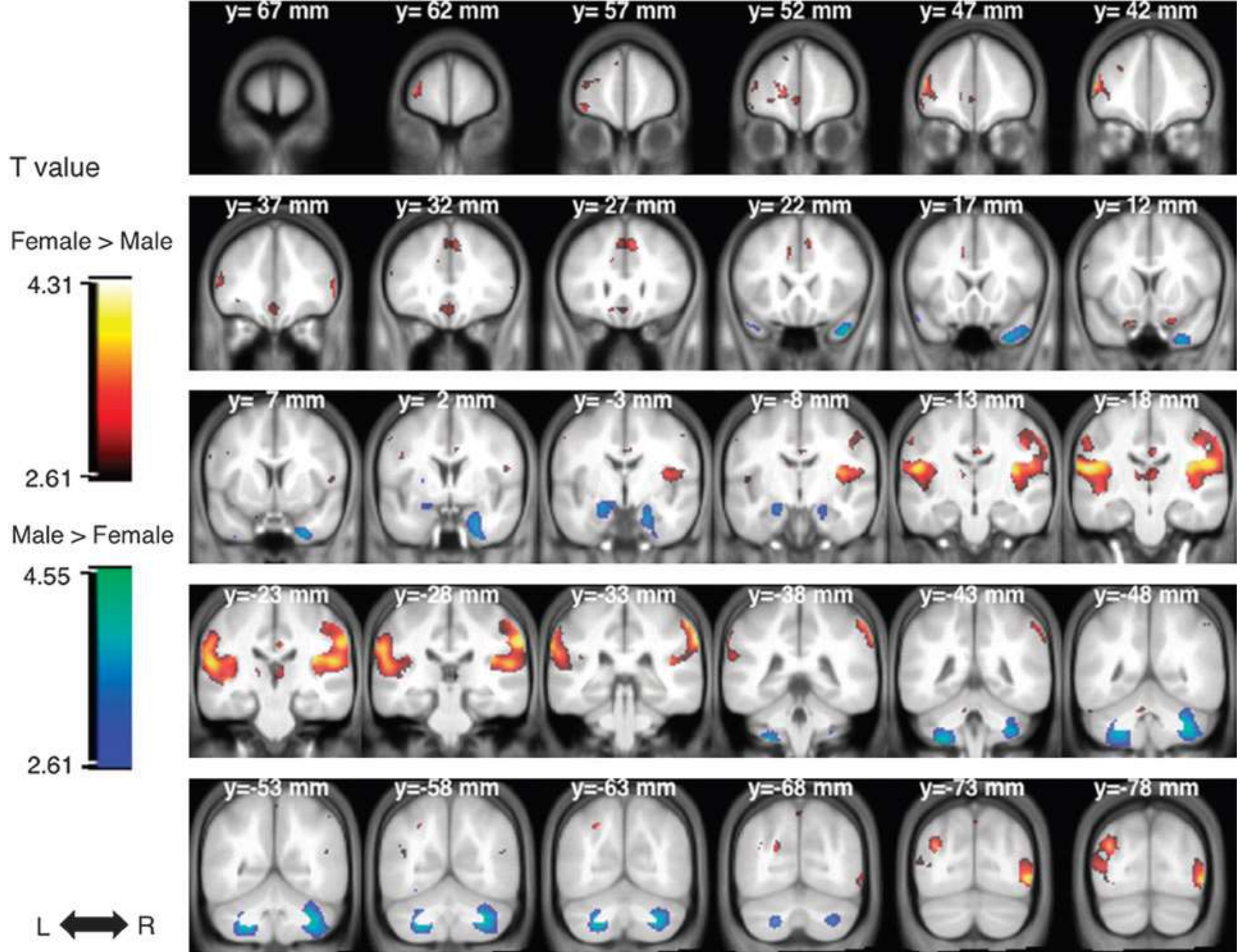




Shaywitz i sur. (1995) su otkrili da mozak žena simultano procesira govor s obje strane, dok mozak muškaraca čini to samo na lijevoj strani (dijelovi frontalnih i temporalnih režnjeva)

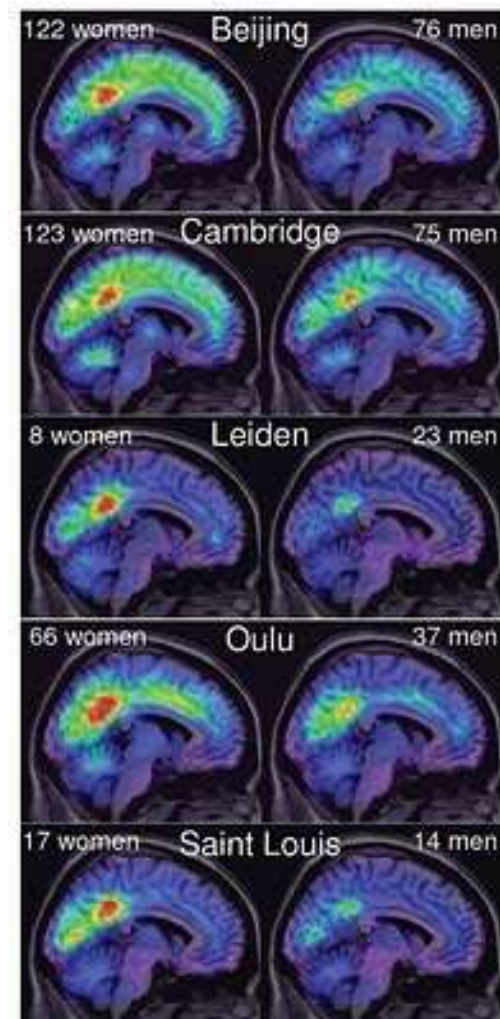
Također

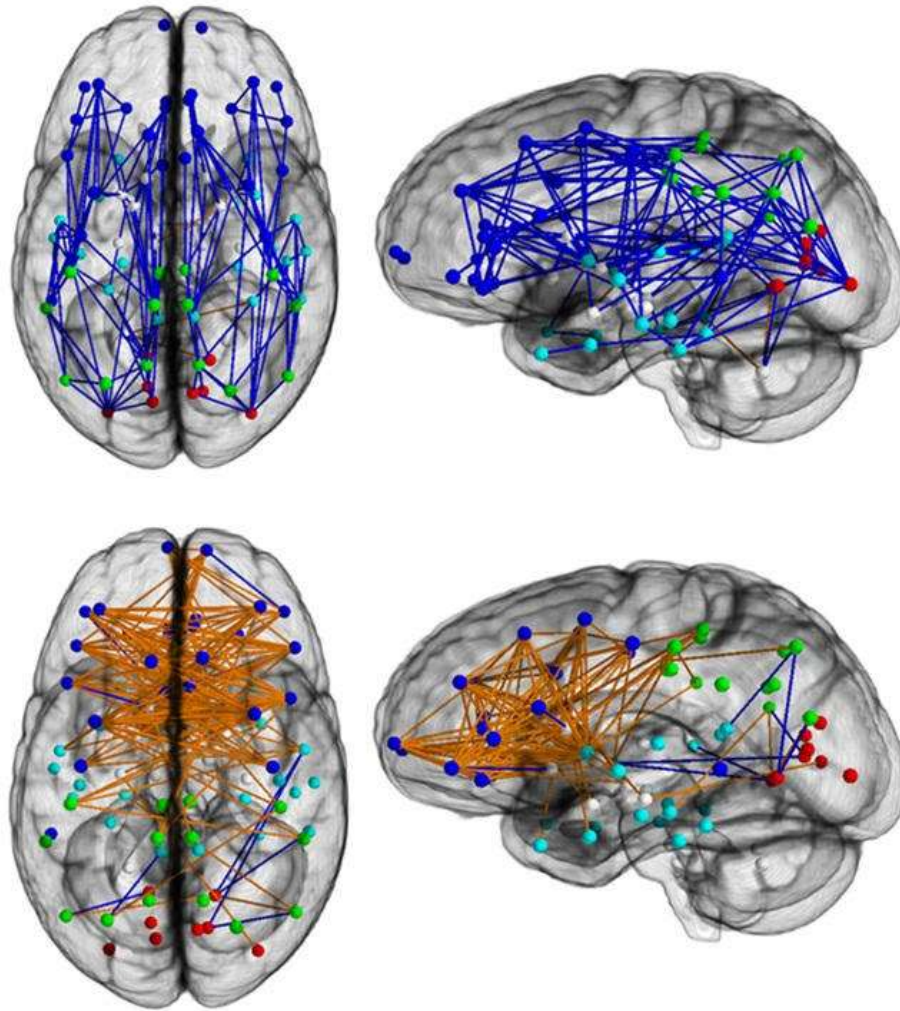
- jača aktivacija u desnom posteriornom parijetalnom režnju kad zdrave osobe rješavaju zadatak mentalne rotacije trodimenzionalnih figura
- kod žena je došlo do **dodatne aktivacije područja za produkciju govora**, ali ne i kod muškaraca – dakle, fMR potvrđuje spolne razlike dobivene u psihološkim istraživanjima
- to znači da Ž i M koriste **različite strategije** pri rješavanju navedenog zadatka, tako što žene koriste verbalni, jezični pristup, a muškarci spacijalni, perceptivni pristup



Razlike u gustoći funkcionalne povezanosti

- MR podaci na 336 žena i 225 muškaraca su uputili na spolni dimorfizam u funkcionalnoj organizaciji mozga
- žene imaju 14% više izraženu lokalnu funkcionalnu povezanost i 5% veći volumen sive tvari u usporedbi s muškarcima i u kortikalnim i u subkortikalnim područjima
- Pokazana razlika u organizaciji bijele i sive tvari mozga moguće može objasniti spolne razlike u kognitivnim stilovima i ponašanjima, kao i u prevalenciji neuropsihijatrijskih poremećaja (autizam)





Verma i sur. (2013). Proceedings of National Academy of Sciences

Objašnjenja spolnih razlika u kogniciji?

Sociološko objašnjenje



Okolina i iskustvo

Spolni stereotipi



Gender Stereotypes

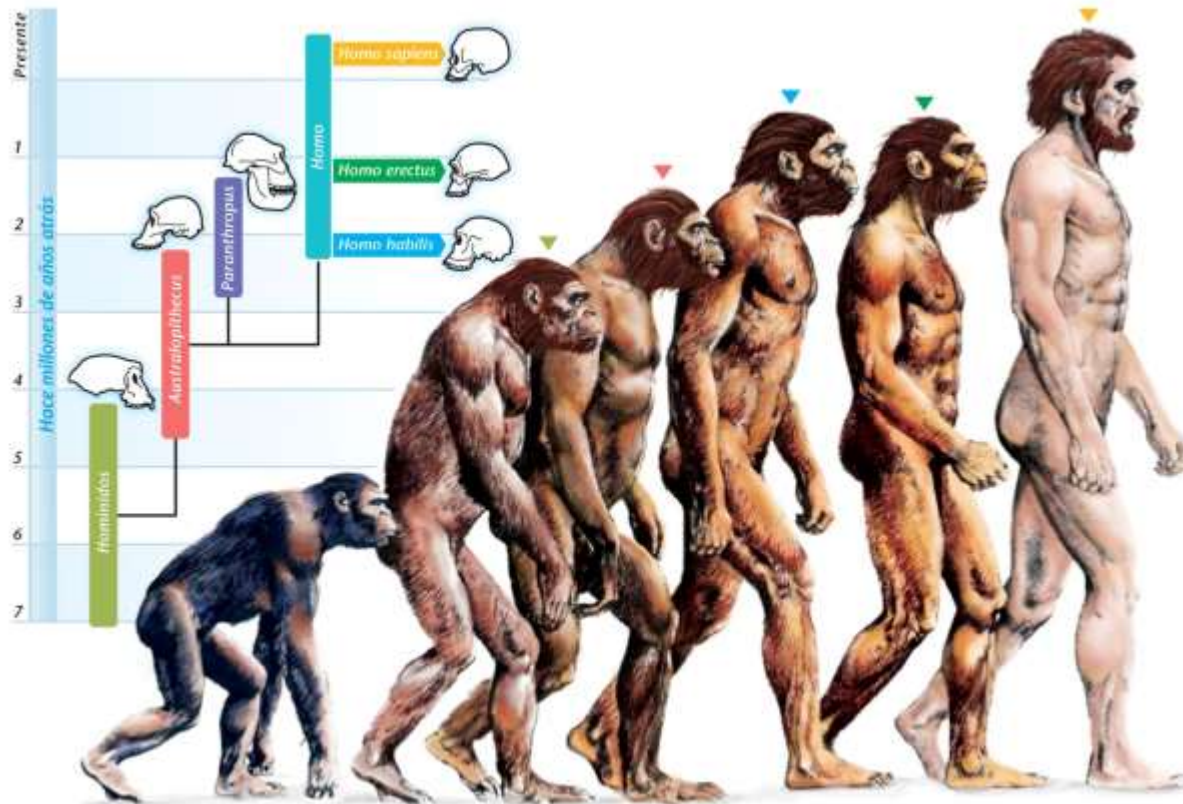
by
MonicasMomMusings.com

Spolni stereotipi?

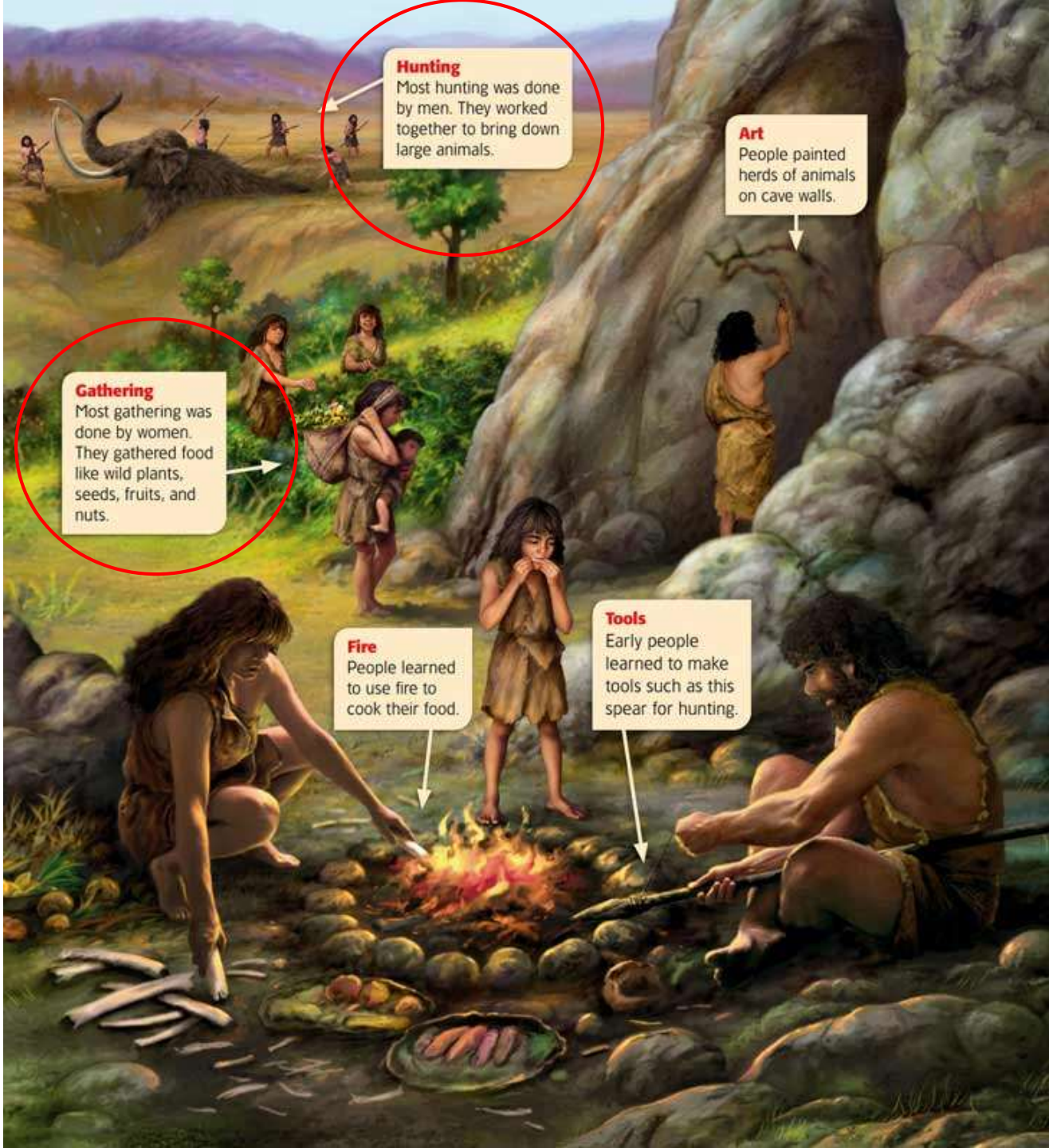


<http://bcove.me/qns0h950>

Evolucijsko objašnjenje



Spolne su se razlike u kogniciji razvile kao pokazatelj njihove evolucijske prednosti.



Hunting

Most hunting was done by men. They worked together to bring down large animals.

Art

People painted herds of animals on cave walls.

Gathering

Most gathering was done by women. They gathered food like wild plants, seeds, fruits, and nuts.

Fire

People learned to use fire to cook their food.

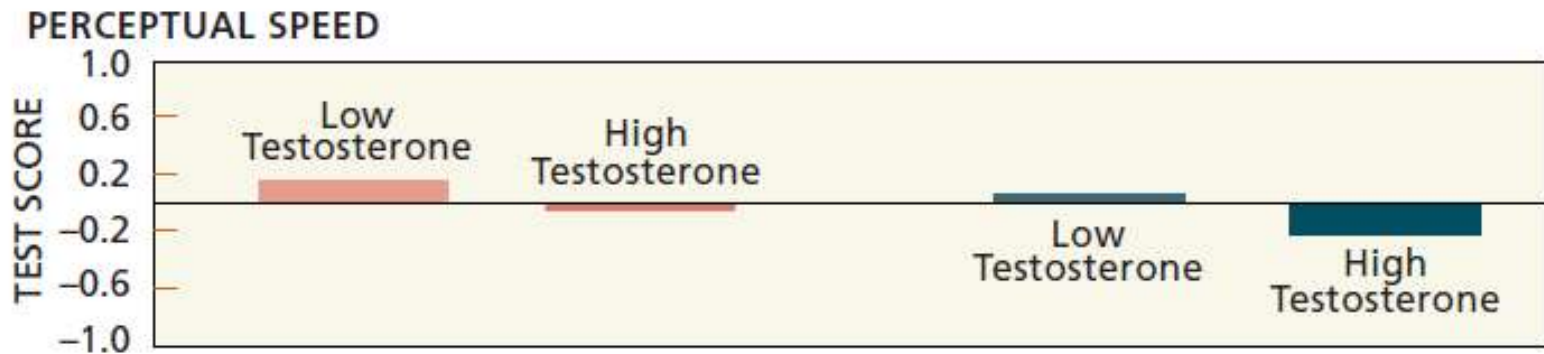
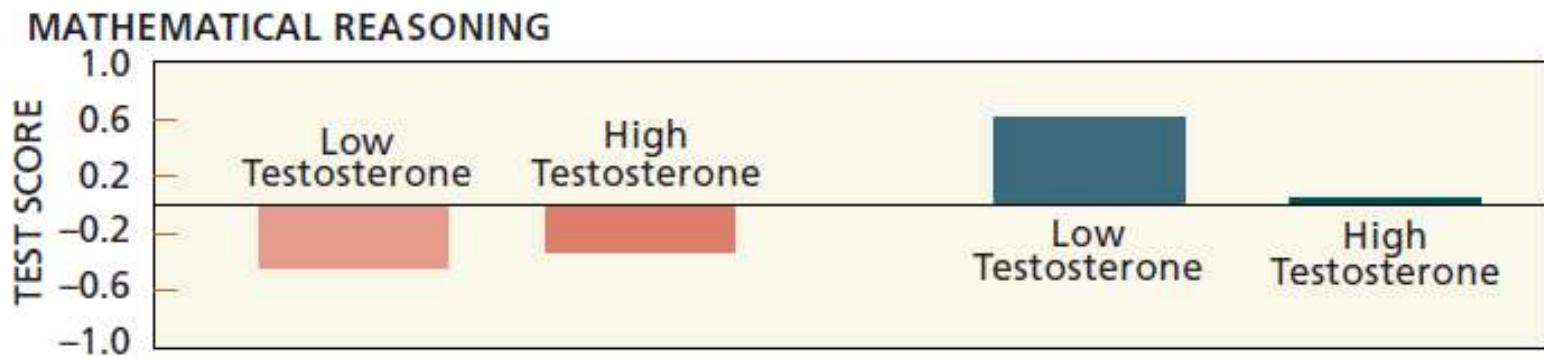
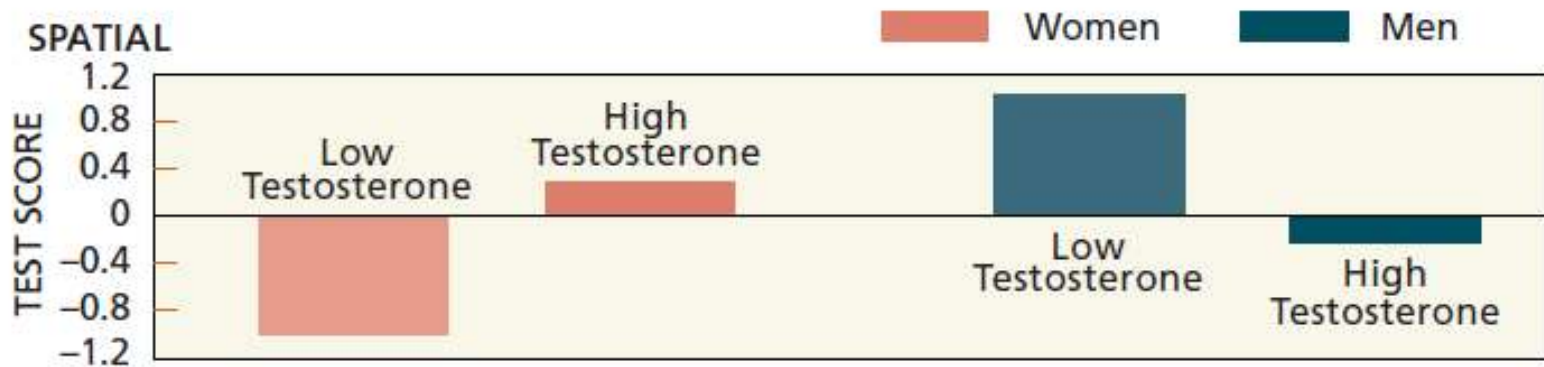
Tools

Early people learned to make tools such as this spear for hunting.

Fiziološki mehanizmi u podlozi spolnih razlika

- djelovanje spolnih hormona na mozak

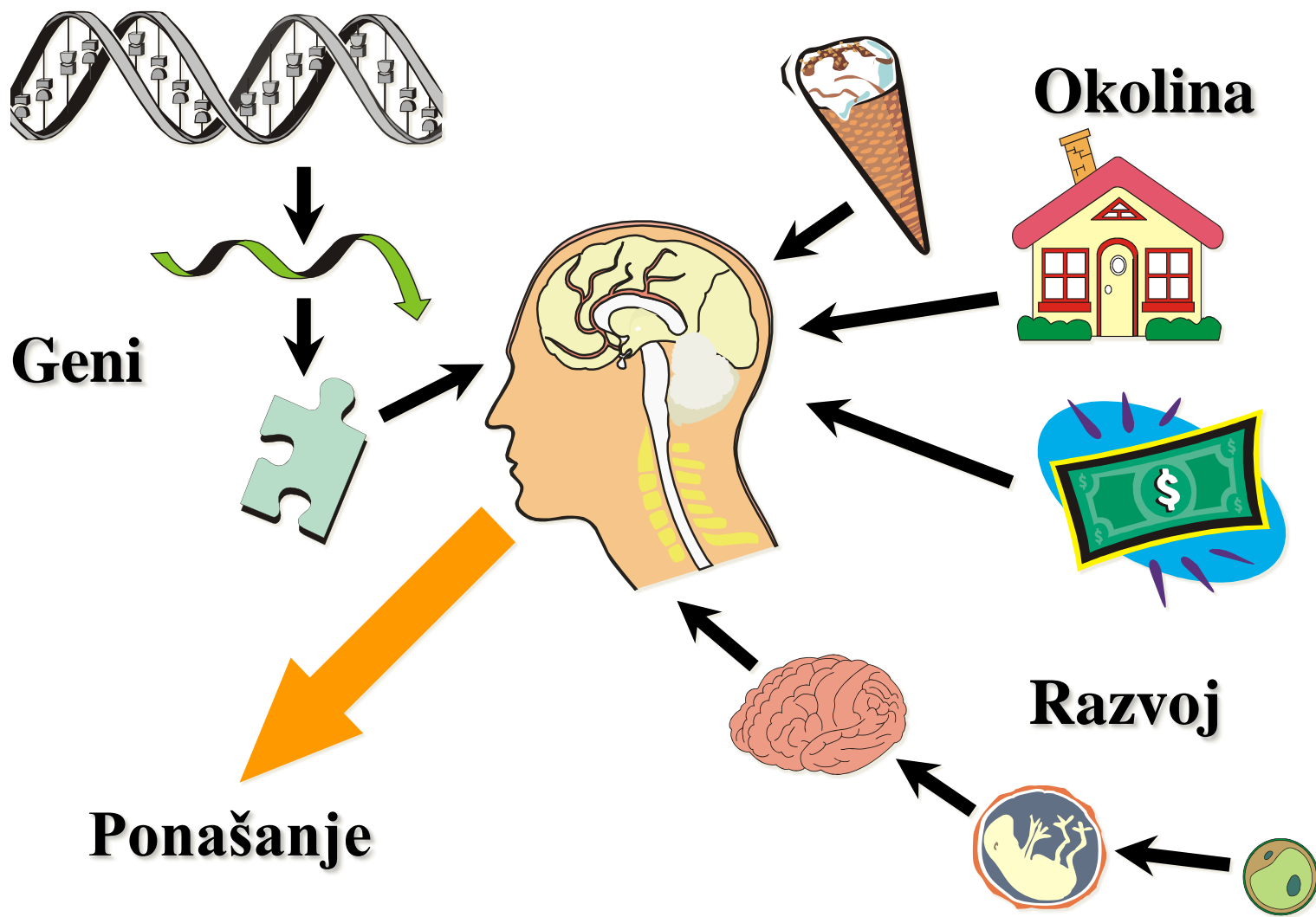


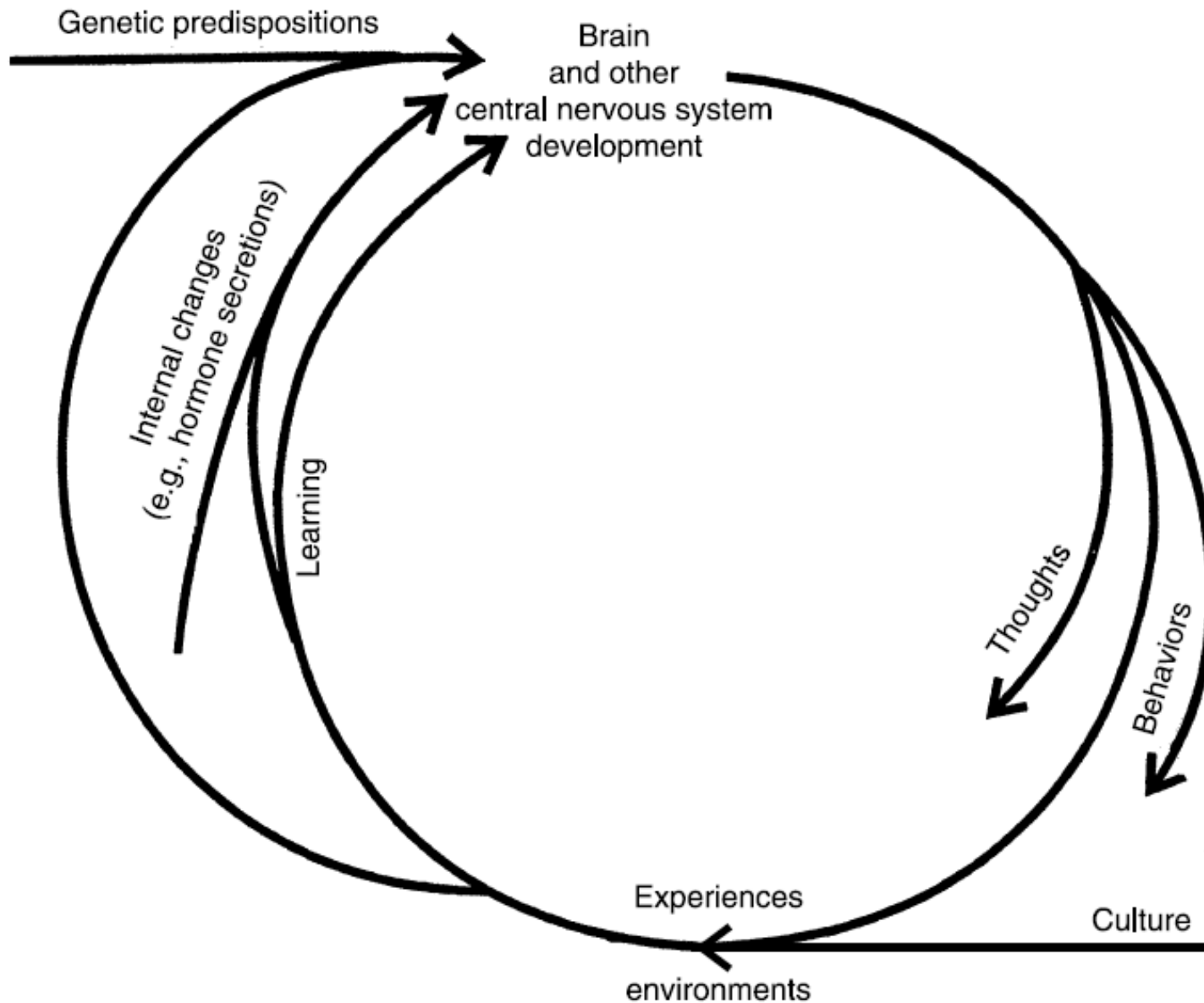


DOREEN KIMURA

Biopsihosocijalni model ponašanja

- Cjelokupno je ponašanje produkt interakcije triju čimbenika:
 - GENETSKIH OSOBINA JEDINKE KOJE SU REZULTAT EVOLUCIJE
 - NJEZINA ISKUSTVA
 - NJEZINE PERCEPCIJE SADAŠNJE SITUACIJE





Zaključak

- Spolne razlike u različitim tipovima kognitivnih zadataka: prostornim, matematičkim, verbalnim, motoričkim
- Morfološke spolne razlike
- Efekti spolnih hormona na razlike u strukturi i funkciji mozga žena i muškaraca

SPOLNE RAZLIKE U MOZGU SU VAŽNA I
SLOŽENA TEMA.

NEUROZNANSTVENICI NE SMIJU
IGNORIRATI SPOL KAO MOGUĆU
KOVARIJATU U VEĆINI ISTRAŽIVANJA

SPRIJEČITI ZLOUPORABU REZULTATA
NEUROZNANSTVEIH ISTRAŽIVANJA

JASNIM I NEDVOSMISLENIM
PRENOŠENJEM SPOZNAJA JAVNOSTI!



Lise Eliot

Važnost obrazovanja

- smanjivanje ili eliminiranje određenih kognitivnih spolnih razlika
 - promjenama vlastitih stereotipa povezanih sa spolom – promjenama u ponašanju prema djevojčicama i dječacima
 - ohrabrivanjem učenika (djevojčica/dječaka) za bavljenje područjima za koja se smatra da su domena “suprotnoga” spola

Implikacije...

- Važno je znati da rezultati o postojanju spolnih razlika ne govore da su SVE žene različite od SVIH muškaraca: **uvijek** postoje preklapanja bez obzira na koju se mjeru odnose;
- Ne smije se SPOL koristiti kao kriterij za selekciju, ocjenjivanje, napredovanje, pravo na obrazovanje i sl. već se kao kriterij trebaju uzeti nečije osobine, **jer individualne razlike nadilaze spolne razlike!**