



Razvojna nevropsihologija

David Gosar
Društvo psihologov Slovenije, 2016



Vsebina

- ▶ **Opredelitev razvojne nevropsihologije**
 - ▶ definicija in zgodovina
 - ▶ pomen razumevanja dinamične narave razvoja
 - ▶ nevropsihološke dimenzije
 - ▶ nevrološka dimenzija
 - ▶ kognitivna
 - ▶ psihosocialna
- ▶ **Od teorije h kliničnim dilemam**
- ▶ **Modeli sklepanja v nevropsihologiji otrok in mladostnikov**
 - ▶ model inferenčno deduktivnega sklepanja
 - ▶ združevanje kvalitativnega in kvantitativnega pristopa
- ▶ **Prikaz na primeru deklice s CP**

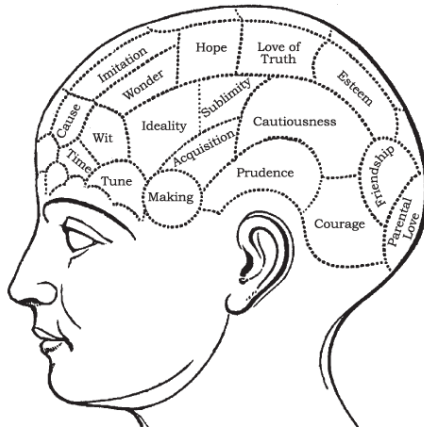




Opredelitev nevropsihologije otrok in mladostnikov

Definicija, zgodovina in dimenzije

Definicija nevropsihologije



On the Site of the Faculty of Articulated Speech (1865)

Paul Broca

BOSTON MEDICAL AND SURGICAL JOURNAL.

VOL. XXXIX. WEDNESDAY, DECEMBER 13, 1848. No. 20.

PASSAGE OF AN IRON ROD THROUGH THE HEAD.

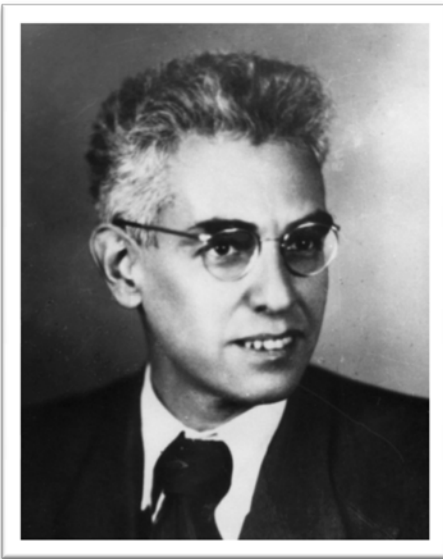
To the Editor of the Boston Medical and Surgical Journal.

- ▶ *predmet nevropsihologije* je proučevanje povezanosti psihičnih procesov z delovanjem in strukturo možganov
- ▶ *klinična nevropsihologija*
 - ▶ uporaba postopkov ocenjevanja in intervencij
 - ▶ so osnovane na principih znanstvenega raziskovanja človeškega vedenja
 - ▶ v odnosu do normalnega in odstopajočega delovanja centralnega živčnega sistema”

Zgodovina nevropsihologije



Aleksander Luria
(1902 – 1977)



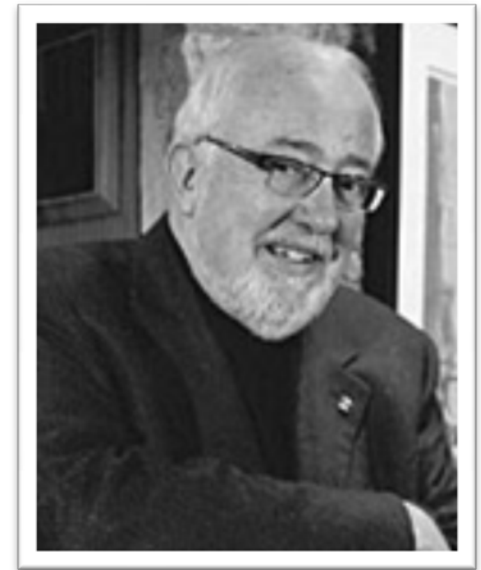
- ▶ klinična biografija namenjena razumevanju nevroloških mehanizmov odgovornih za težave
- ▶ “individualiziran na pacienta usmerjen pristop”

Ward Halstead
(1908 – 1969)



- ▶ na teoriji osnovano celostno ocenjevanje
- ▶ statistično ovrednoteno
- ▶ “stalne testne baterije”

Byron Rourke
(1937 – 2011)



- ▶ ocenjevanje krojeno glede na napotitev
- ▶ statistično ovrednoteno
- ▶ “prilagodljive testne baterije”

Definicija pediatrične nevropsihologije



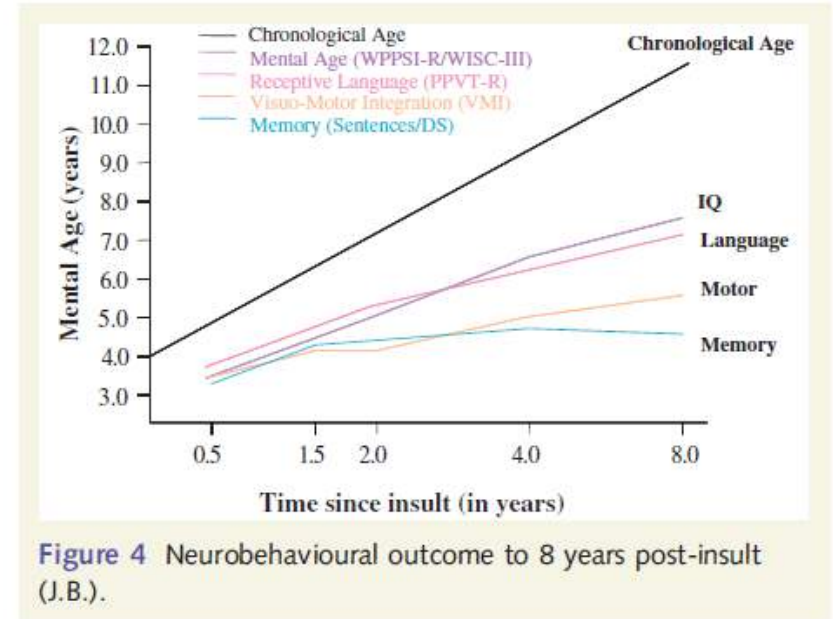
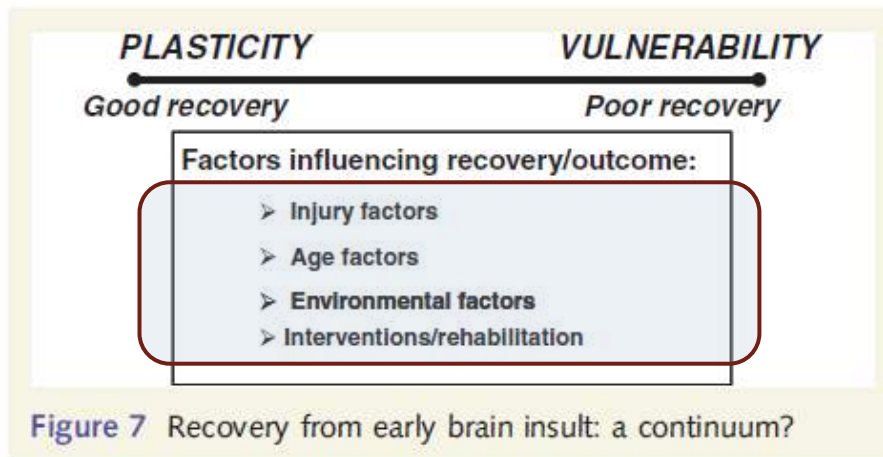
- ▶ “Proučevanje povezanosti med možgani in vedenjem, v dinamičnem kontekstu razvoja možganov” – 2001
- ▶ kako okvara možganov vpliv na določeni točki razvoja vpliva na psihološki in nevrološki razvoj otroka
 - ▶ pri mlajših otrocih nepoškodovano tkivo lažje prevzame funkcije prizadetega
 - ▶ obenem šibkejša pozornost, spomin in sposobnosti učenja, kar lahko ovira za psihološki razvoj



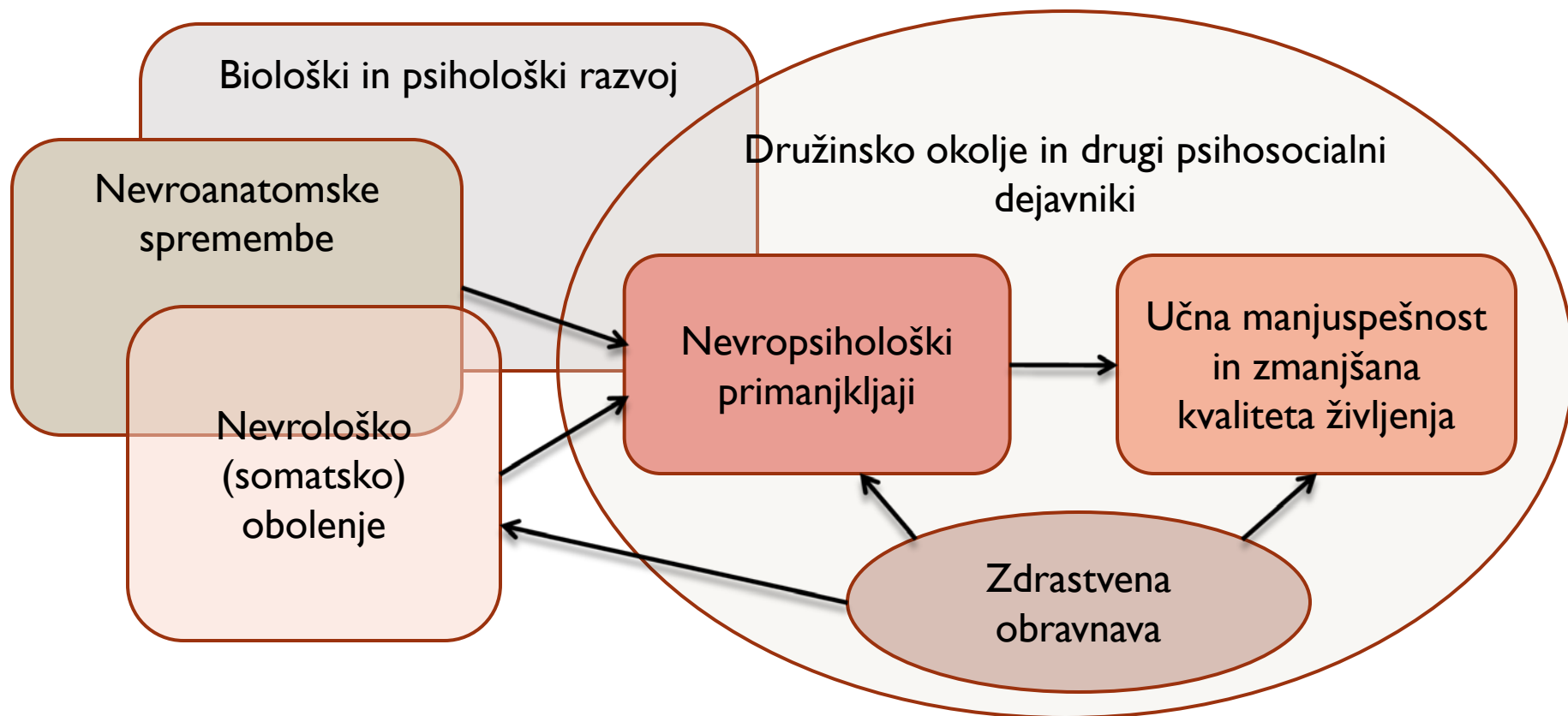
Vicki Anderson

Table 1 Factors affecting cerebral organization of language following early brain insult

Mode of reorganization	Age at onset	Lesion characteristics
Interhemispheric transfer	Infancy	Small or large unilateral lesions, e.g. hemispherectomy
Intrahemispheric transfer	Prenatal—preschool	Unilateral, focal lesions, e.g. stroke, tumour, focal dysplasia
Intrahemispheric maintenance	Through childhood, although outcome worse at younger age	Bilateral, generalized/diffuse e.g. traumatic brain injury, hypoxic–ischaemic encephalopathy



Model nevropsihološkega ocenjevanja



Model nevropsihološkega ocenjevanja



► Poznavanje razvoja CŽŠ

- prenatalni razvoj in vzpostavitev osnovnega mehanizma delovanja živčevja
 - strukturne malformacije
 - spina bifida, displazije, agenezija CC
- postnatalni razvoj in nadaljnja izgradnja CŽŠ
 - dendritsko obrezovanje in mielinizacija
 - posteriorno-anteriorni gradient
 - vpliv poškodbe CŽŠ, podhranjenost, izrazita senzorna deprivacija, toksini

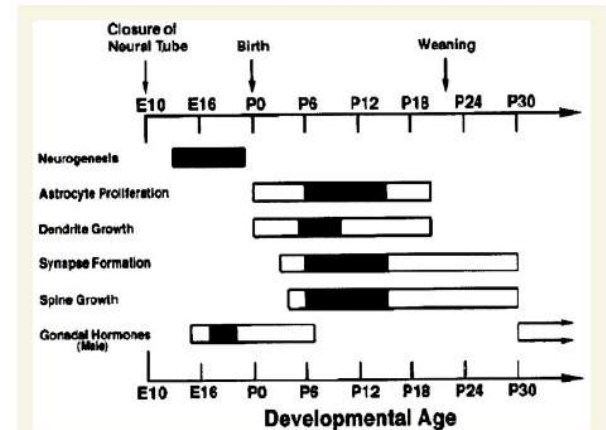
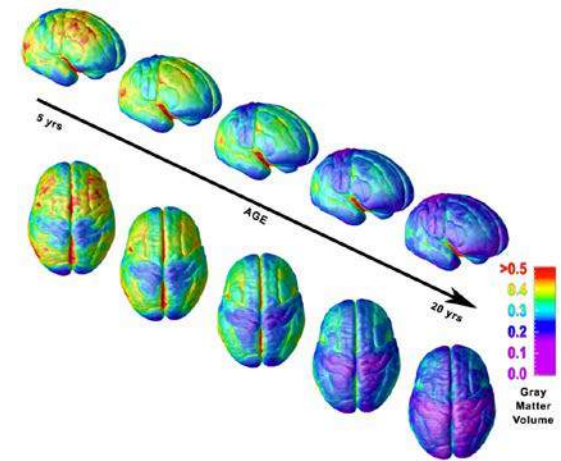
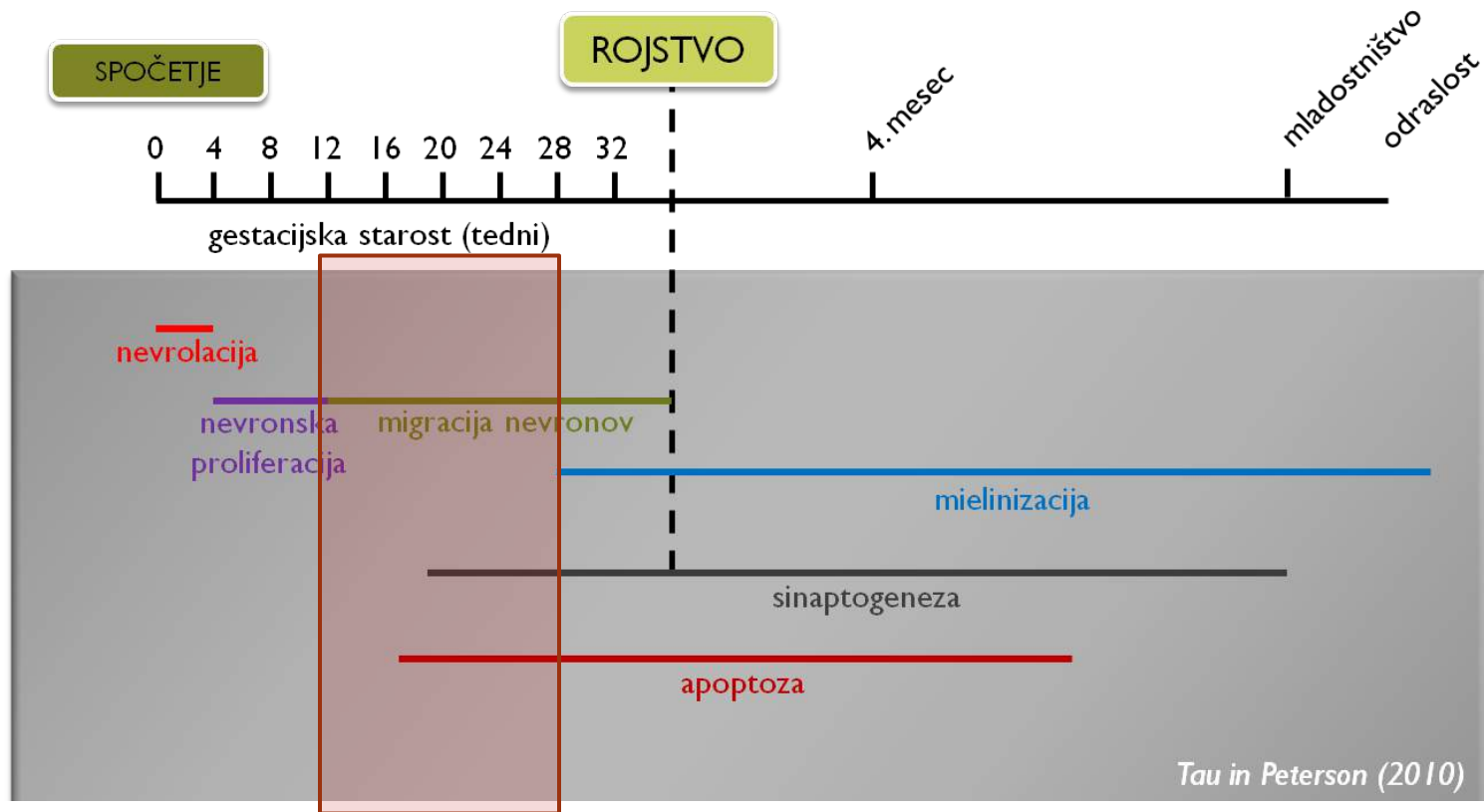


Figure 1 Timing and sequence of developmental processes of the CNS (adapted from Kolb, Gibb, Gorny, 2000b).



Selitev nevronov in oblikovanje povezav

12. do 28. teden nosečnosti



12. – 28. teden nosečnosti: ključni dogodki



▶ selitev nevronov

- ▶ s pomočjo pomožnih celic (t.i. glia) se iz ventrikularne cone navzven
- ▶ selitev izoblikuje možganske sloje, tako, da se nevroni selijo od znotraj navzven (npr. se nalagajo kot sloji pri čebuli)
- ▶ nevroni pri tem prepotujejo ogromne razdalje z veliko natančnostjo
- ▶ ko se celice iz nevronskega prekursorja izoblikujejo v nevrone jim je že določeno, kje je njihovo mesto

▶ tvorjenje sinaps (sinaptogeneza)

- ▶ 2 milijone novih povezav vsako sekundo
- ▶ dinamičen proces, ki se prilagaja vzdraženju s strani drugih nevronov in vztraja po rojstvu

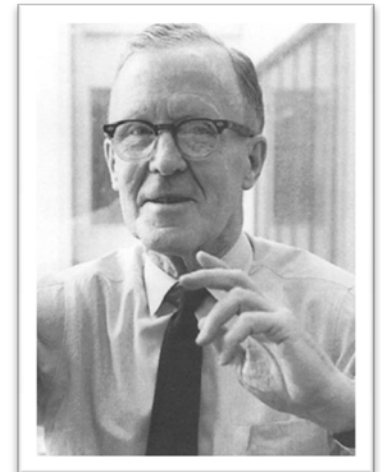


12. – 28. teden nosečnosti:

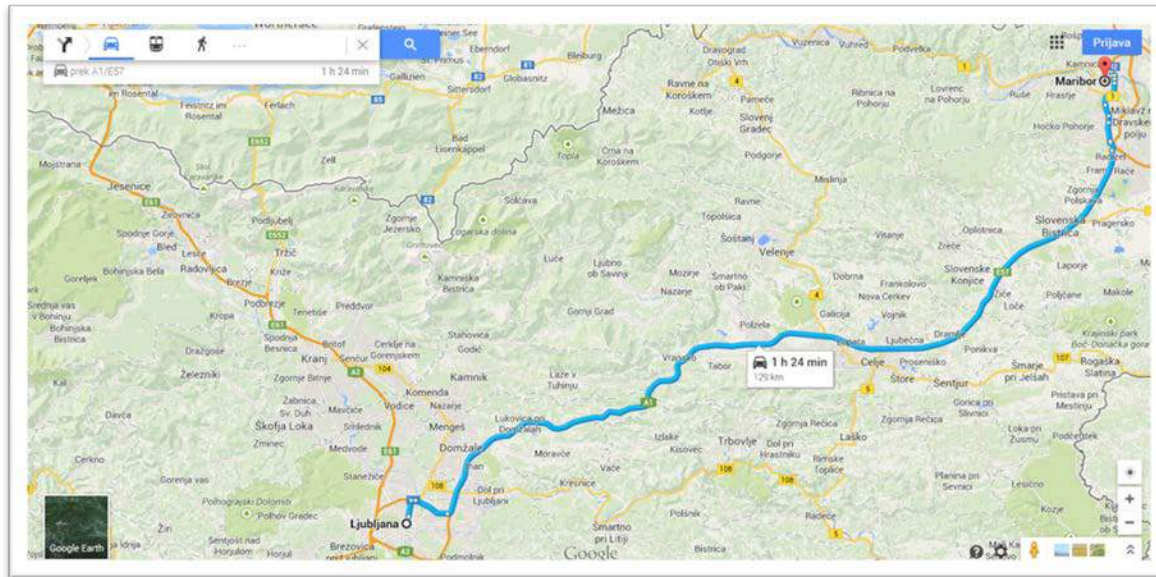
dva principa izoblikovanja CŽS



- ▶ Npr. kako vzpostaviti telefonsko povezavo med točno določenim naslovom v Ljubljani ter naslovom v Mariboru?
- ▶ **1. faza – nevronska migracija**
 - ▶ povezava s klicno številko (npr. pošta), ne pa točna telefonska številka
 - ko pride sporočilo zazvonijo vsi telefoni
 - ▶ genetski zapis za posamezne nevrone vnaprej določi kam potujejo
 - ▶ delno lahko na potek migracije vplivajo tudi droge (Gressens in dr., 1992; Kumada, 2007), virusne okužbe (kongenitalni citalomegavirus – Shinmura in dr., 1997) in drugi teratogeni dejavniki (Naumburg in dr., 2012)
- ▶ **2. faza – sinaptogeneza**
 - ▶ povezava s točno določeno telefonsko številko, ne le okrajem
 - ko pride sporočilo zazvoni le želeni telefon
 - ▶ moč povezav med nevroni določi vzajemna vzdraženost
 - spontana živčna aktivnost in razvoj novih povezav
 - IZKUŠNJE !!!
 - ▶ Donald Hebb (1949) – “UPORABI ALI ZGUBI”
 - krepitev uporabljenih povezav, izločanje neuporabljenih



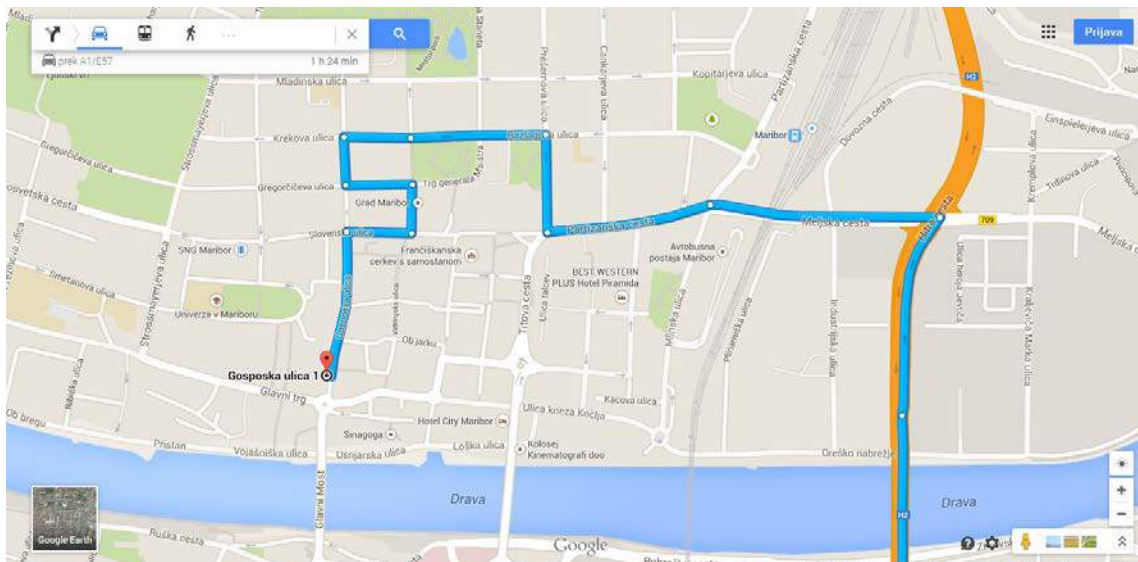
vzpostaviti povezavo od LJ do MB



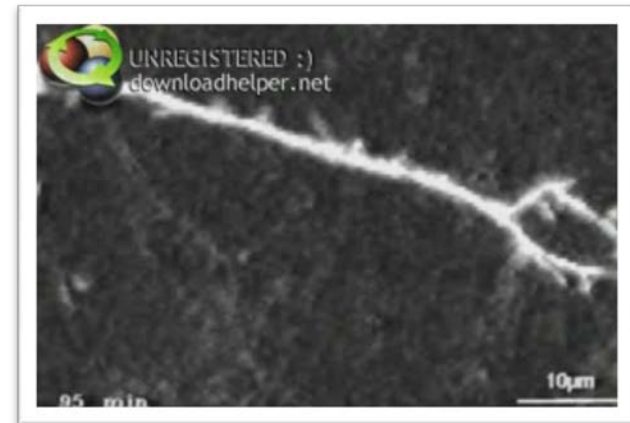
migracija nevronov



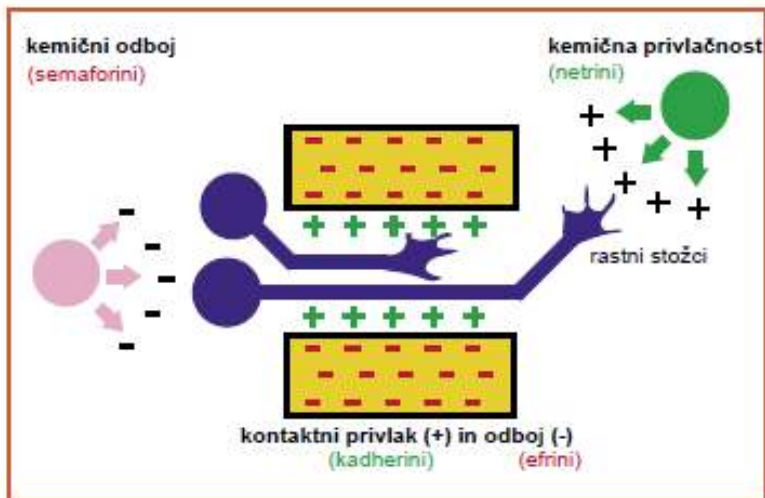
vzpostaviti povezavo do točnega naslova v MB



sinaptogeneza



12. – 28. teden nosečnosti: principi izoblikovanja povezav



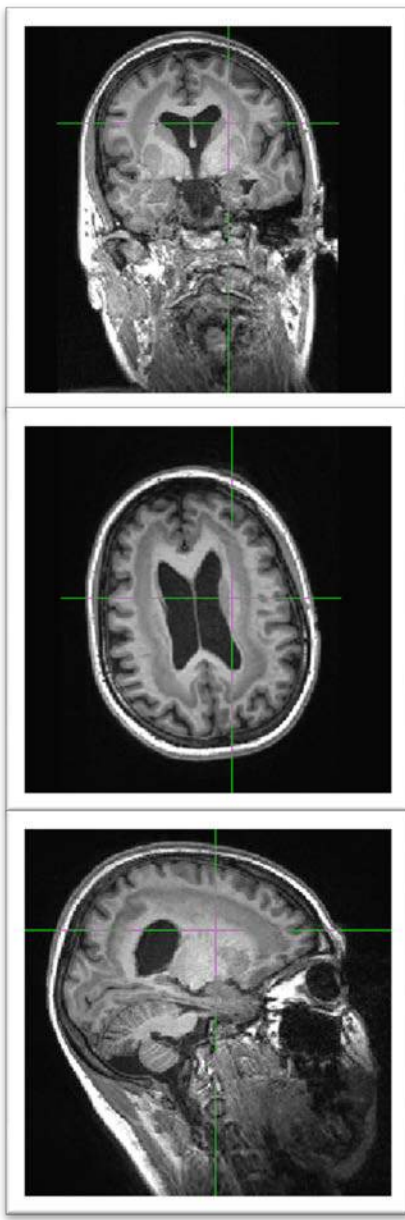
Ko iztezajo nevroni (modri) svoje aksone in rastne stožce (bodice na sprednjem delu), občutijo različne načine usmerjanja. Tako lokalni kot oddaljeni signali so lahko privlačni rastnemu stožcu (+) ali odbijajoči (-). Označeni so nekateri primeri specifičnih molekul, ki predstavljajo signale.



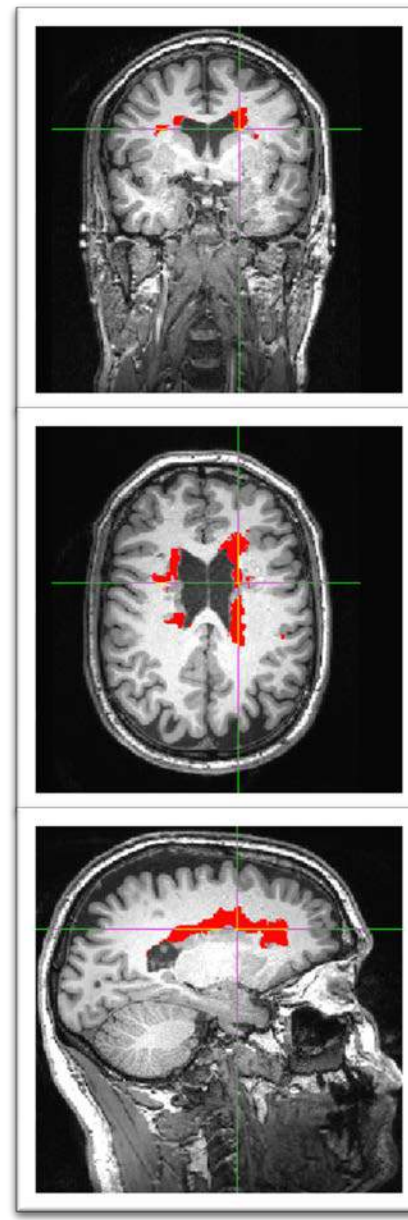
Razvojno “normalni” možgani



dvojni korteks



periventrikularna nodularna heterotopija (PNH)



12. – 28. teden nosečnosti: dve možganski skorji ?



Neuropsychological profile of children with subcortical band heterotopia

MEGAN SPENCER-SMITH BPSYCSC PHD¹ | RICHARD LEVENTER MBBS BMEDSCI PHD FRACP^{1,2} | RANI JACOBS BSC PHD¹ | CINZIA DE LUCA BA/BSC(HONS) MPSYCH^{1,3} | VICKI ANDERSON PHD^{1,3}

1 Murdoch Childrens Research Institute, Melbourne, Australia. **2** Children's Neuroscience Centre, Royal Children's Hospital, Melbourne, Australia. **3** Royal Children's Hospital, Melbourne, Australia.

Table II: Summary of cognitive skills and functional outcome of participants

Cognitive skills	Patient 1	Patient 2	Patient 3	Patient 4	Patient 5	Patient 6	Patient 7
Intellectual function							
Full-scale IQ	60 ^a	74 ^a	61 ^b	54 ^b	44 ^c	57 ^d	58 ^a
Performance IQ	69 ^a	72	59	57	45 ^a	55 ^e	75 ^e
Verbal IQ	57	80	69	59	59	70	66
Processing speed							
Verbal	++			++			++
Motor	++	–	++	++	++	++	++
Attention							
Selective	–	–	–	+	++		++
Sustained	++	++	–		++		+
Shifting	++	–	++	–	+		++
Working memory	++	+	++	++	+		++
Functional outcome							
Academic							
Reading	+	+	–	+	++		–
Spelling	+	+	–	+	++		–
Arithmetic	++	++	–	–	++		++
Social/behavioural							
Social skills	+	–	+		–	+	–
Problem Behaviours	–	–	–		+	–	+

^aWechsler Abbreviated Scale of Intelligence;²⁶ ^bWechsler Intelligence Scale for Children-III;²⁷ ^cWechsler Intelligence Scale for Children;²⁸

^dWechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence – III; ^esignificant difference between verbal IQ and performance IQ ($p < 0.05$).

–, appropriate (1SD of normative mean); +, moderate impairment (1–2SD below normative mean); ++, severe impairment (≥ 2 SD below normative mean).

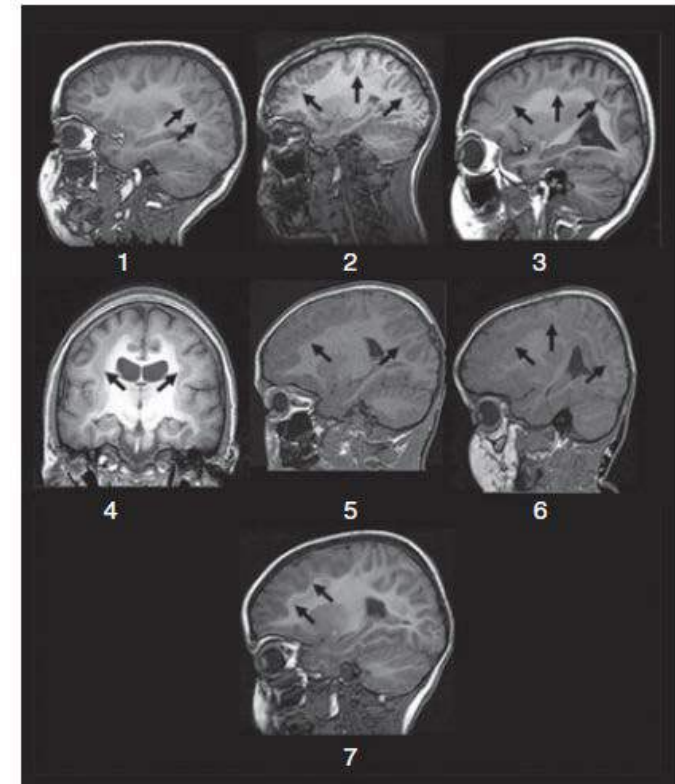


Figure 1: Representative magnetic resonance images from patients 1 to 7. Black arrows highlight the heterotopic bands of grey matter. Images are parasagittal T1-weighted, other than for patient 4, which is coronal T1.

Reading impairment in the neuronal migration disorder of periventricular nodular heterotopia

B.S. Chang, MD; J. Ly, BA; B. Appignani, MD; A. Bodell, MS; K.A. Apse, ScM; R.S. Ravenscroft, BA; V.L. Sheen, MD, PhD; M.J. Doherty, MD; D.B. Hackney, MD; M. O'Connor, PhD; A.M. Galaburda, MD; and C.A. Walsh, MD, PhD

- ▶ epilepsija
- ▶ normalna intelektualne sposobnosti
- ▶ disleksija

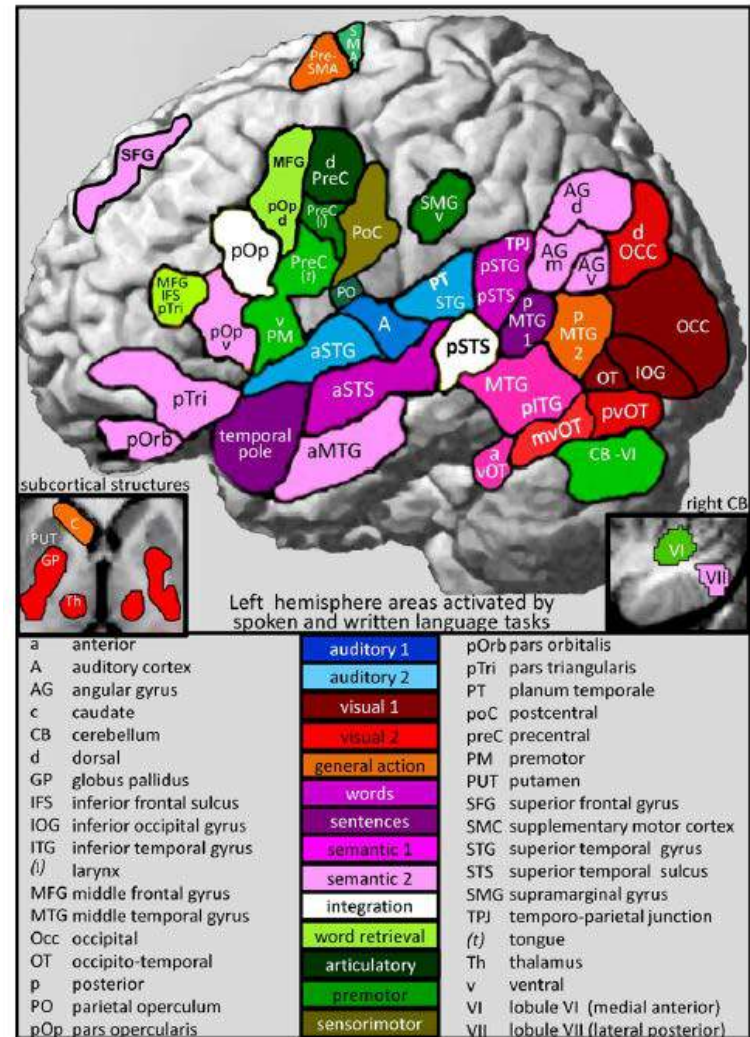
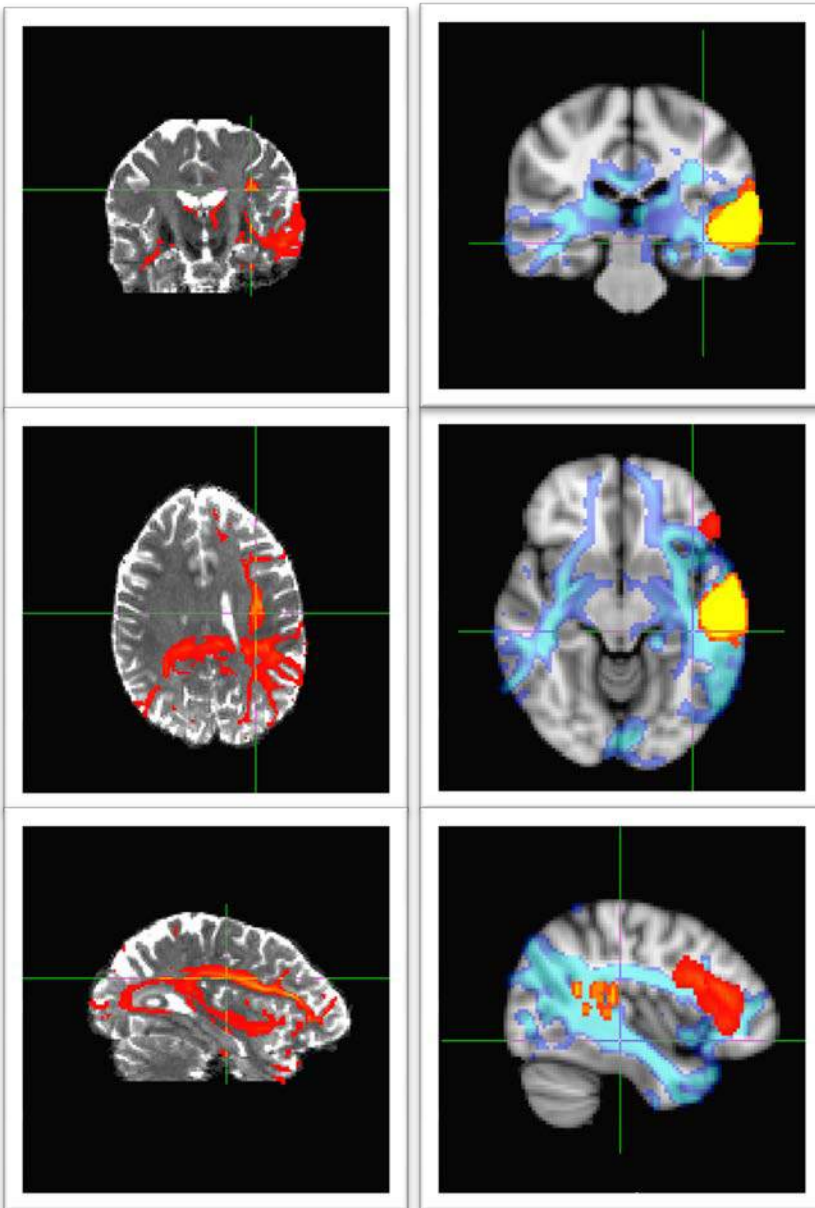
Table 2 Behavioral profile of subjects with periventricular nodular heterotopia

Subjects	General intellect	Attention/working memory		Learning/short-term memory		Processing speed	Executive function		Written achievement	Reading/phonology	
	WAIS-III, VIQ/PIQ/FSIQ	Digit Span, F/B	WMI, %ile	RAVLT 5 trials (/75)	RAVLT delayed (/15)	PSI, %ile	Trails A, %ile	Trails B, %ile	WRAT3, reading/spelling/arithmetic, %ile	Nelson–Denny rate, %ile	Nelson–Denny comp., %ile
Adult											
1	112/94/104	6/4	47	45	7	47	>90	<10	81/77/73	8	9
2	92/105/98	7/4	34	49	7	5	<10	10–20	42/25/53	10	7
3	104/100/103	7/5	42	56	11	27	<10	<10	68/53/13	6	10
4	70/74/69	5/4	3	50	11	4	10	<10	8/<1/<1	12	9
5	81/79/78	6/4	12	32	4	8	<10	<10	55/55/27	3	1
6	106/98/103	5/6	61	62	12	21	50	10	68/70/21	29	12
7	97/104/100	6/4	25	64	12	47	30	20–30	66/63/2	1	2
8	127/111/122	7/8	>99	63	15	58	10–20	20	86/93/53	69	80
Child	WISC, VIQ/PIQ/FSIQ			WRAML			Stroop Color-Word Test		WRAT3, reading/spelling/arithmetic, %ile	ARI	Rosner
9	88/79/82			Borderline			Normal		3/2/5	5–6 grades below age	8–9 grades below age
	Stanford–Binet verbal/visual/composite						Wisconsin Card Sort		WIAT reading/written/math, %ile	SRI	
10	84/105/82			Low average			Normal		27/13/2	2–3 grades below age	

A review and synthesis of the first 20 years of PET and fMRI studies of heard speech, spoken language and reading

Cathy J. Price

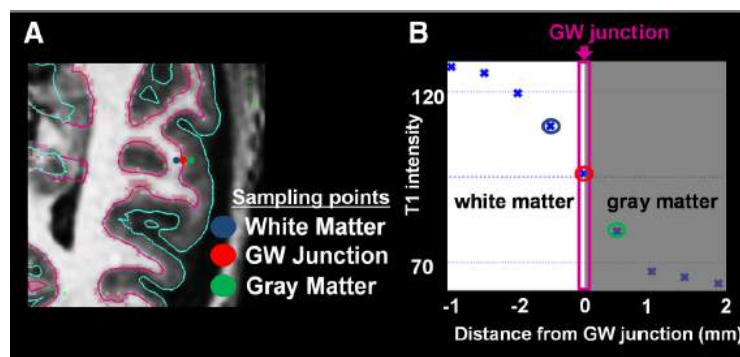
Wellcome Trust Centre for Neuroimaging, UCL, London, WC1N 3BG, UK



Individual Differences in Verbal Abilities Associated with Regional Blurring of the Left Gray and White Matter Boundary

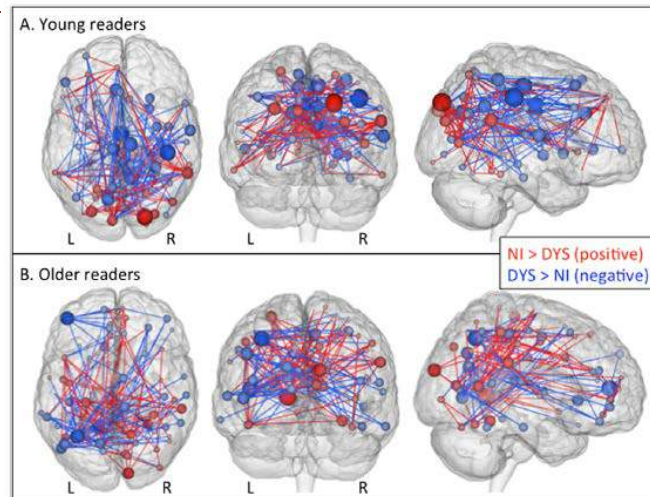
Karen Blackmon,^{1,2} Eric Halgren,³ William B. Barr,¹ Chad Carlson,¹ Orrin Devinsky,¹ Jonathan DuBois,¹ Brian T. Quinn,^{1,4} Jacqueline French,¹ Ruben Kuzniecky,¹ and Thomas Thesen^{1,3}

¹Comprehensive Epilepsy Center, Department of Neurology, New York University, New York, New York 10016, ²Department of Psychology, New York University, New York, New York 10003, ³Multimodal Imaging Laboratory, University of California, San Diego, La Jolla, California 92093, and ⁴Center for Neural Science, New York University, New York, New York 10003



Disruption of Functional Networks in Dyslexia: A Whole-Brain, Data-Driven Analysis of Connectivity

Emily S. Finn, Xilin Shen, John M. Holahan, Dustin Scheinost, Cheryl Lacadie, Xenophon Papademetris, Sally E. Shaywitz, Bennett A. Shaywitz, and R. Todd Constable

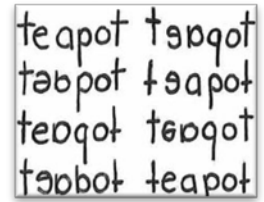


- ▶ slabše besedne sposobnosti povezane z zabrisano mejo med sivo in belo možganovino
- ▶ prisotna specifična povezava med slabšimi sposobnostmi ter jasnostjo razmejitve v levem čelnem in sečnem režnju

- ▶ 4/6 kandidatnih genov povezanih z nevronske migracijo in vodenjem aksonom (DYX1C1, DCDC2, KIAA0319, ROBO)¹

- ▶ dobri bralci lažje integrirajo vidne informacije in usmerjajo svojo pozornost
- ▶ osebe z disleksijo imajo manj učinkovite povezave med področjem za zaznavanje pisanih besed (fusiformni girus) ter manj učinkovite povezave med centri za govor in vidnimi centri
- ▶ slednje porabljajo manj tudi manj učinkovite strategije zlogovanja tudi v odraslosti

12. – 28. teden nosečnosti: zasnutki disleksije ?



- ▶ **disleksija** – sklop motenj branja in pisanja ob ohranjenih ostalih intelektualnih sposobnostih (logično mišljenje, besedno izražanje, spomin...itd.), prizadene milijone po svetu (~5% otrok)
 - ▶ pomen dednih dejavnikov
 - ▶ branje zahteva izjemno mere sodelovanja različnih možganskih področij (~17), ki morajo med seboj sodelovati za:
 - ▶ usmerjanje pozornosti
 - ▶ prepoznavanje simbola oz. črke
 - ▶ povezovanje simbola z zvokom
 - ▶ artikulacija
 - ▶ učenje nekaterih strategij za spopadanje z disleksijo
 - ▶ upočasniti artikulacijo besed s strani okolja
 - ▶ izostriti čut otroka. da razstavi na glasove in jih potem skupaj sestavi
 - ▶ pozornost na telesne izkušnje, ko otroci proizvajajo določen zvok
 - ▶ postanejo zavestno pozorni na to
 - ▶ otroci z disleksijo lahko preoblikujejo svoje možgane s sinaptogenezo
-



12. – 28. teden nosečnosti: vpliv stresa matere



Maternal Influences on Epigenetic Programming of the Developing Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis

Curtis E. Grace, Sung-Jae Kim, and John M. Rogers*

Toxicity Assessment Division, National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Office of Research and Development,
United States Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, North Carolina

Received 26 November 2010; Revised 5 February 2011; Accepted 3 March 2011

- ▶ usklajen odziv živčevja, žlez z notranjim izločanje in imunskega sistema na **stres**
- ▶ vpliv stresa pri živalih povzroči (Kolb in Gibb, 2011):
 - ▶ povečan in podaljšan stresni odziv
 - ▶ motnje v pomnjenju
 - ▶ motnje pozornosti
 - ▶ motnje v socialnem odzivanju
 - ▶ večja preferenca za alkohol
- ▶ različen vpliv glede na gestacijsko starost
- ▶ vpliv na delovanje čelnega režnja
- ▶ poveča tveganje za razvoj depresije, motenj pozornosti in odvisnosti pri otroku (Anda in dr. 2006, van den Bergh in dr., 2004)



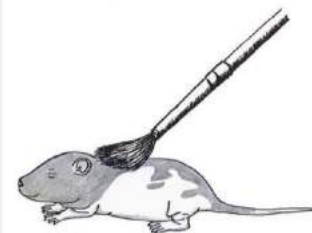
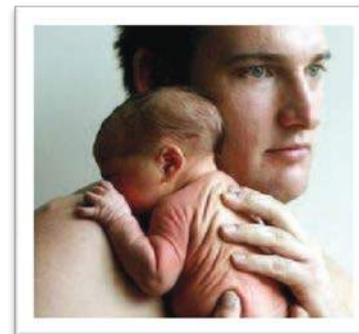
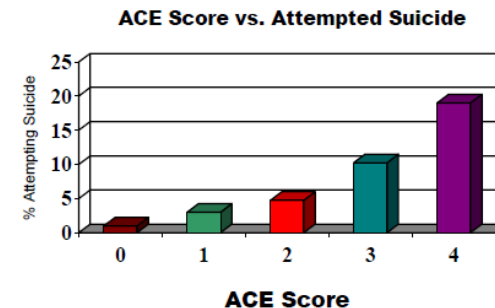
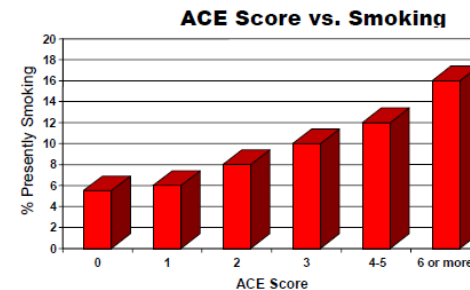
stresna os (HPA)

- ▶ hipotalamus, češarika, nadledvična žleza
- ▶ adrenalinski odziv, kortizolski odziv, citokinski odziv

Ugodni vplivi

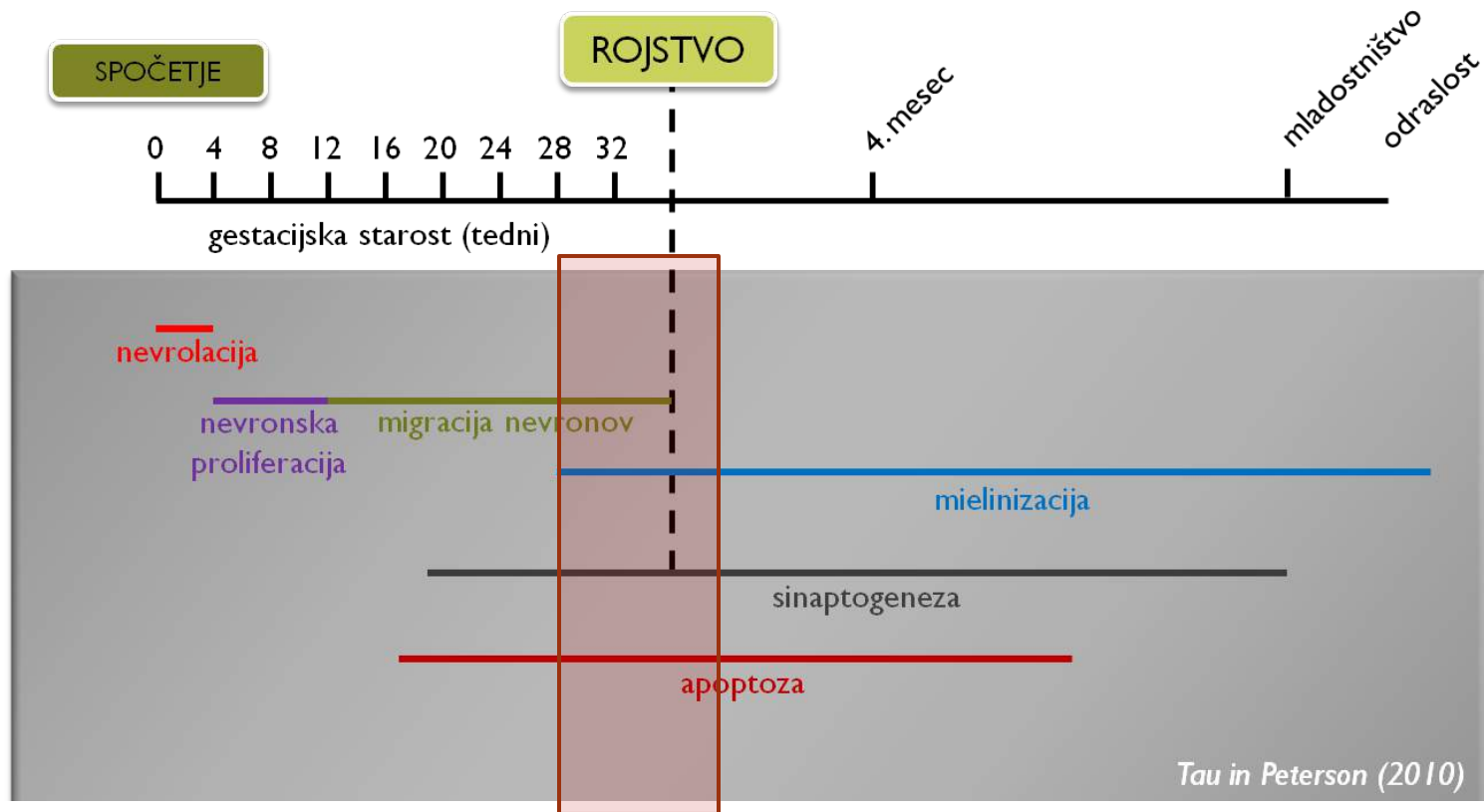


- ▶ **pomen prepoznavanja predporodne in poporodne depresije pri materah (do 25% mater) ter pri očetih po porodu** (Gibb, 2012)
 - ▶ potencialni epigenteski vpliv pri materah
 - ▶ povezano s slabšimi sposobnostmi otrok za samoregulacijo
- ▶ **kasnejši vpliv v stresa obdobju otroštva:**
 - ▶ odzivnost otroka na stres, temveč tudi
 - ▶ duševno in telesno zdravje otrok, ko odrastejo (Felitti, 2002)
- ▶ **vpliv na zmanjšanje stresa preko taktilne stimulacije** (študije na živalih – Gibb et al., 2010)
 - ▶ proteini, ki jih izloča koža vplivajo na možgane
 - ▶ Terry Brazelton – skrb za novorojenčka



Izgradnja povezav in struktur glede na potrebe

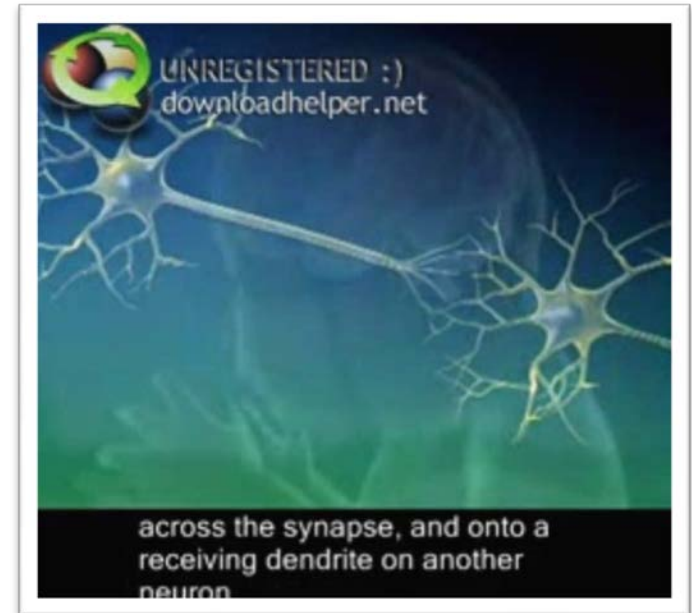
28. teden do 1. leta



28. teden – prvo leto: ključni dogodki



- ▶ **izobilna sinaptogeneza in obrezovanje sinaps**
 - ▶ na podlagi endogenih signalov ter izkušenj iz okolja se tvorijo in propadajo povezave – UČENJE
- ▶ **mielinizacija**
 - ▶ glia celice ovijejo aksone v mielinski ovoj, kar poveča učinkovitost prenosa signalov
 - ▶ začne se intenzivno v pozni nosečnosti in se nadaljuje v odraslost (naprej senzorna in motorična področja, kasneje področja za načrtovanje, mišljenje)
- ▶ **apoptoza**
 - ▶ načrtno odmiranje živčnih celic
 - ▶ do najstniškega obdobja odmre $\frac{1}{2}$ nevronov



28. teden – prvo leto:

principi razvoja - sinaptogeneza



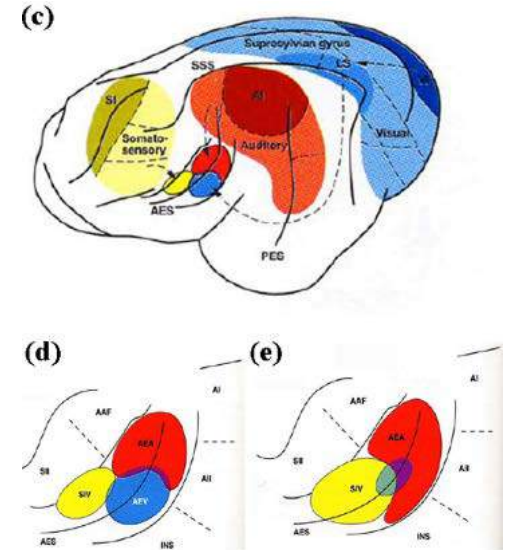
- ▶ **Interaktivna specializacija**
 - ▶ možgani in njihov razvoj niso osnovani le na genetskem načrtu ampak potrebujejo vpliv okolja (so nanj pripravljeni)
 - ▶ obstoj t.i. kritičnih obdobj (očesna mrena pri novorojenčkih)
 - ▶ lahko se prilagodijo, a z omejitvami
- ▶ **raziskave podlasic (Mriganka Sur)**
 - ▶ vidne poti od oči preusmerili v slušno skorjo
 - ▶ Podlasice lahko “videle” tudi s slušno možgansko skorjo, a ne tako dobro kot z vidno skorjo
 - ▶ ugotovitev možgani niso tabula rasa, posamezni predeli nagnjeni obdelavi določenega tipa dražljajev
- ▶ **vpliv prirojene slepote**

Visual behaviour mediated by retinal projections directed to the auditory pathway

Laurie von Melchner*, Sarah L. Pallas* & Mriganka Sur

Department of Brain and Cognitive Sciences, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts 02139, USA





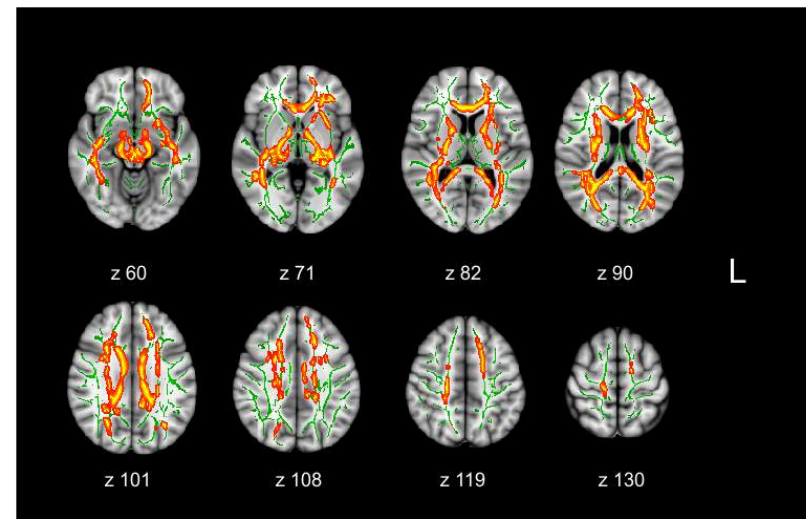
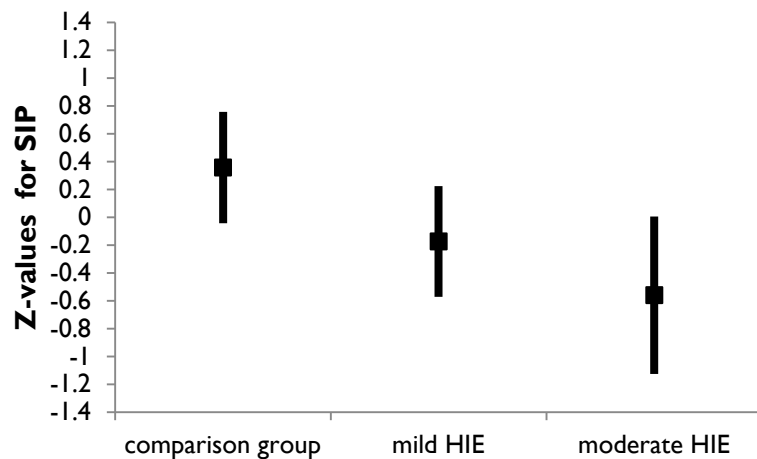
- ▶ **vpliv prirojene slepote** (Renier in dr., 2014)
 - ▶ ob odsotnosti vidnih dražljajev je možganska skorja namenjena vidnemu zaznavanju spremeni in prevzame druge funkcije:
 - ▶ slušno zaznavanje
 - ▶ zaznavanje s tipom
 - ▶ preostale zmožnosti zaznavanja so bolj izostrene

28. teden – prvo leto:

principi razvoja - mielinizacija



- ▶ Vpliv perinatalne hipoksije oz. ishemije na razvoj možganov
 - ▶ v tednih pred rojstvom ranljiva bele možganovine (glia celice), odvisno od časa in trajanja (prizadetost bele ali sive možganovine)
 - ▶ ranljivost povezav prog, ki povezujejo oddaljena področja
 - ▶ posledica je manjša učinkovitost v hitrosti procesiranja informacije, ob ohranjenih splošnih intelektualnih sposobnostih



28. teden – prvo leto: zaščitni dejavniki



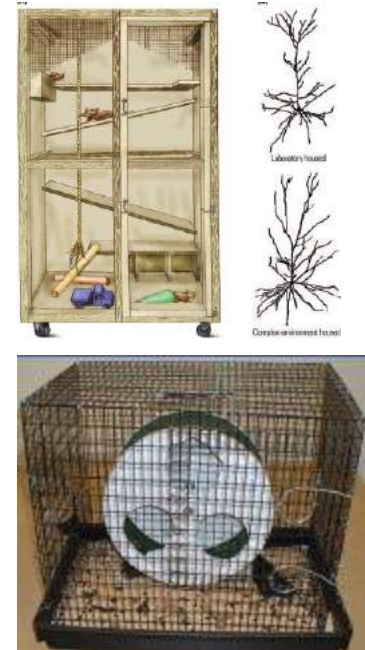
► Obogateno okolje

► pri študijah z živalmi (Kolb in Gibb, 2011)

- kompleksno okolje (pre- in postnatalno)
- taktilna stimulacija (pre- in postnatalno)
- zmerna telesna dejavnost (prenatalno)
 - možgani z več povezavami
 - boljše spoznavne sposobnosti
 - boljše obvladovanje stresa

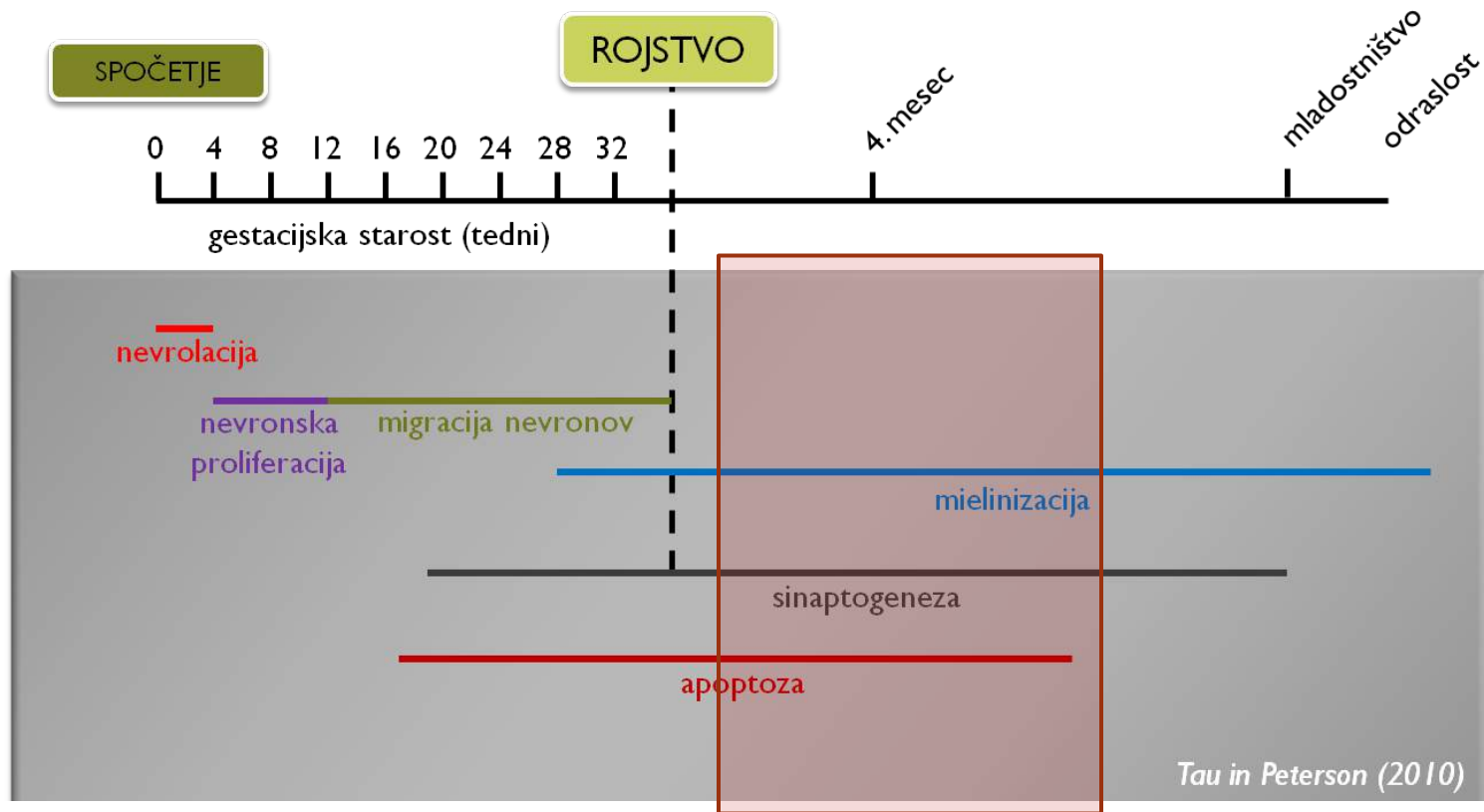
► pri otrocih (prenatalno?)

- obogateno okolje = SES ?
- prednost izpostavljenosti jeziku ter branju za razvoj govornih sposobnosti
- prednost normativnih izkušenj v vrtcu



Zasnutki centralnega živčnega sistema

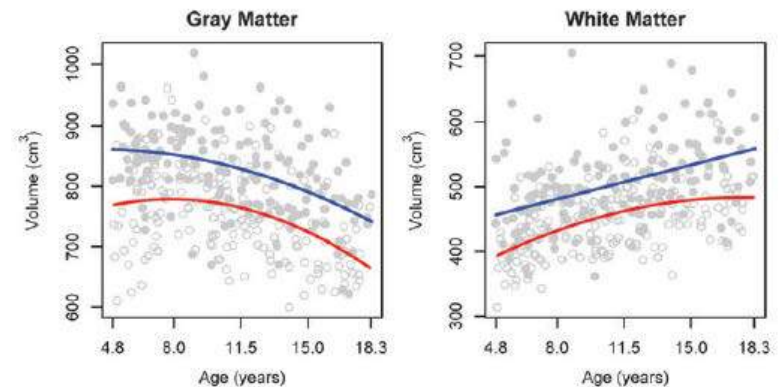
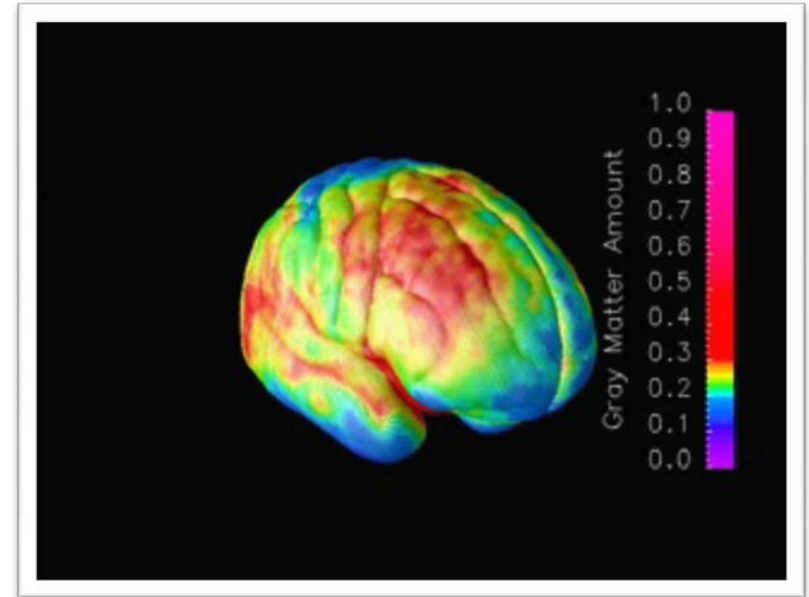
I. gestacijske starosti do 12. teden nosečnosti



zgodnje otroštvo: ključni dogodki



- ▶ **sinaptogeneza**
- ▶ **mielinizacija**
- ▶ **apoptoza**
- ▶ posameznikov razvoj in predvsem izkušnje isklesajo živčni sistem v skladu z individualnimi potrebami
 - ▶ odnosi s starši
 - ▶ odnosi z vrstniki
- ▶ otrok 2x več povezav



zgodnje otroštvo: plastičnost



- ▶ plastičnost je prilagodljivost živčnega sistema
 - ▶ lahko ugodna ali neugodna
- ▶ pri okrevanju različno glede na starost ob poškodbi
 - ▶ zgodaj v času nevrogeneze in migracije nevronov – težki primanjkljaji
 - ▶ bolje v času intenzivne sinaptogeneze in obrezovanja, saj je plastičnost največja
 - ▶ tudi boljši izid pogosto ni optimalen, težave kasneje
- ▶ Primer govor



zgodnje otroštvo: govor



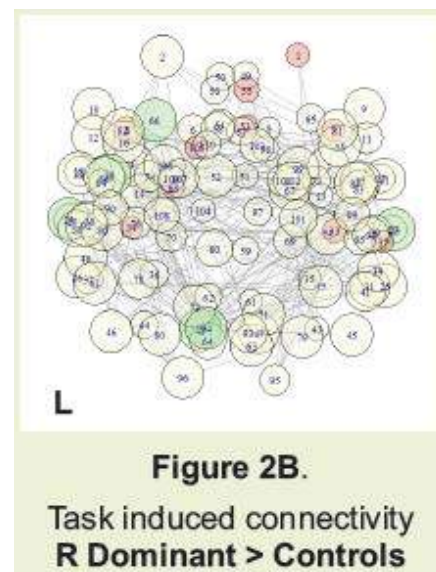
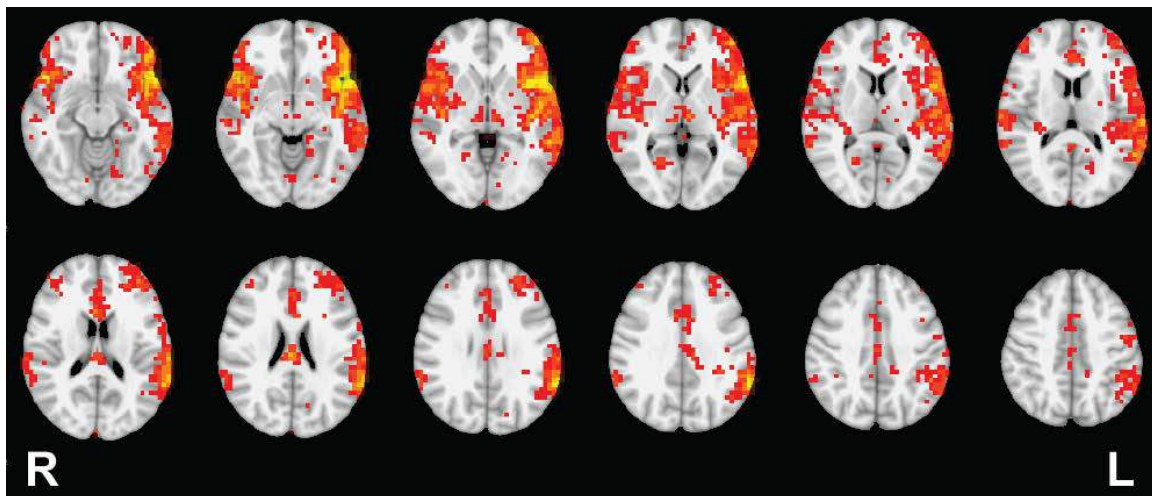
- ▶ na govor vpliva vrsto genetskih (npr. FOX-P2), okoljskih dejavnikov in izkušenj
 - ▶ kot pri drugih sposobnostih se pri otrocih za izvajanje dejavnosti najprej aktivna obsežnejša področja kasneje se izoblikujejo manj obsežna
 - ▶ pri govornem razumevanju v prve pol leta otrok lahko zazna vse glasove svetovnih jezikov, kasneje na tej sposobnosti hitro izgublja
 - ▶ za govorno razumevanje še pri 13 mesecih uporablja obe možganski polobli, pri 20 mesecih pa levo, kot več kot 96% odraslih (odvisno od izkušenj !!!)

Language Experience and the Organization of Brain Activity to Phonetically Similar Words: ERP Evidence from 14- and 20-Month-Olds

Debra L. Mills¹, Chantel Prat², Renate Zangl³, Christine L. Stager⁴,
Helen J. Neville⁵, and Janet F. Werker⁴



zgodnje otroštvo: govor in epilepsija

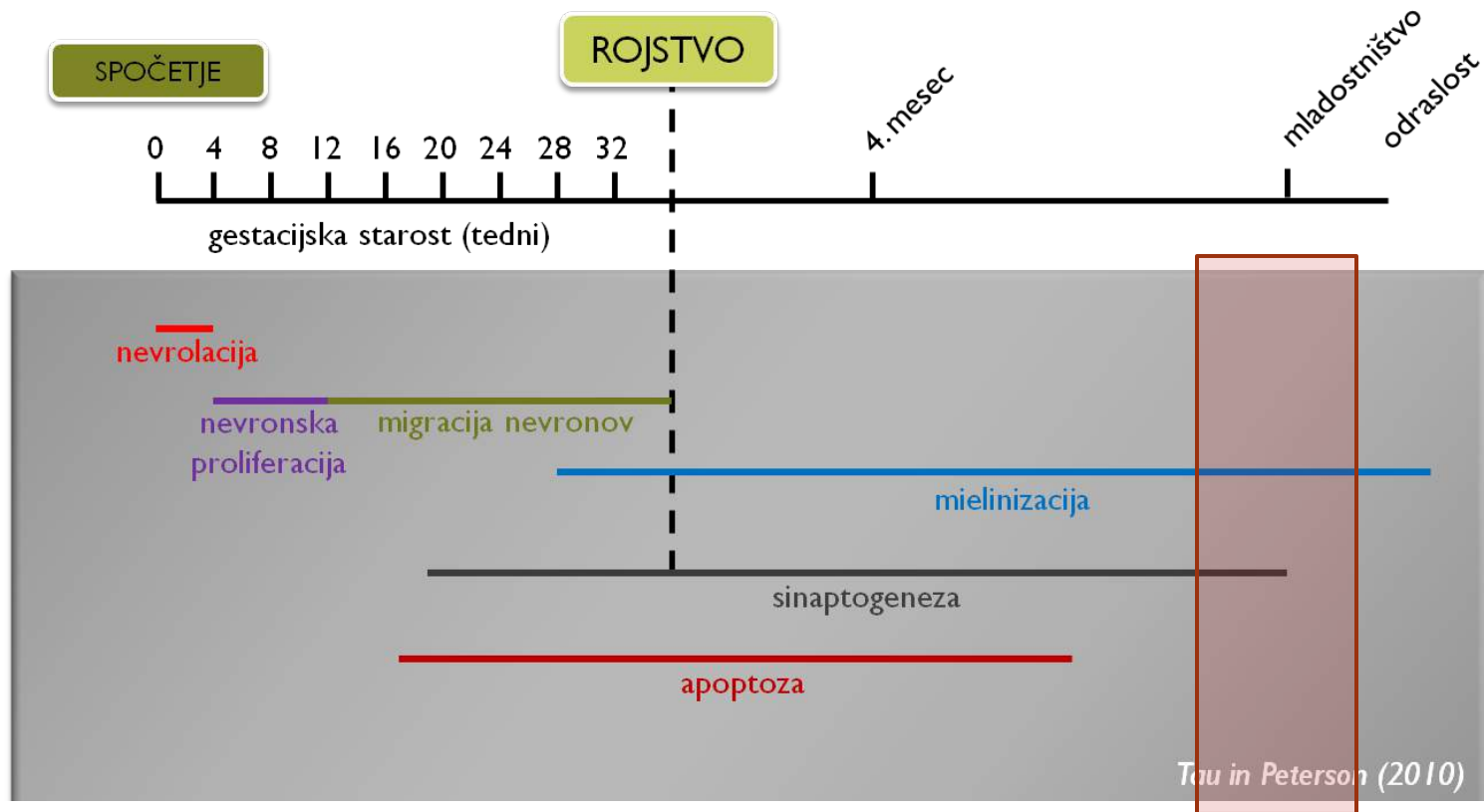


- ▶ pred-kirurška diagnostika
- ▶ v ~10-15% oseb s trdovratno epilepsijo pride do spremembe v dominatnosti posamezni strani možganske skorje za jezik
- ▶ pri katerih osebah (Dijkstra in Ferrier, 2011):
 - ▶ zgodnji začetek epilepsije (v prvih dveh letih !!)
 - ▶ odgovorne spremembe v tkivu v tem predelu, kjer so običajno centri za govor
 - ▶ pogosti napadi



Razvoj sposobnosti za samostojnost

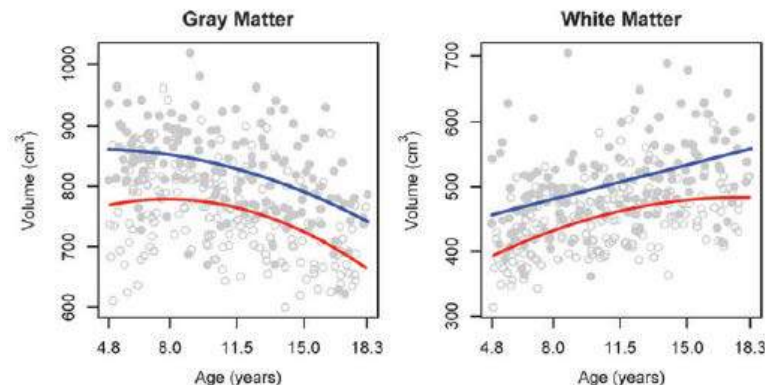
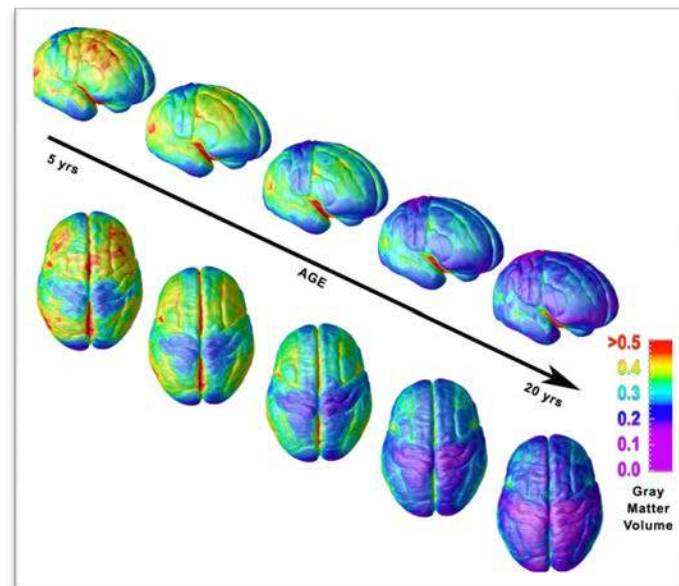
mladostništvo



mladostništvo: ključni dogodki



- ▶ nadaljevanje mielinizacije
 - ▶ od zadaj - naprej
- ▶ relativen upad povezav med bližnjimi področji možganov
- ▶ porast povezav med oddaljenimi področji možganov
- ▶ pomen mielinizacije za razvoj *izvršitvenih sposobnosti*





Intellectual ability and cortical development in children and adolescents

P. Shaw¹, D. Greenstein¹, J. Lerch², L. Clasen¹, R. Lenroot¹, N. Gogtay¹, A. Evans², J. Rapoport¹ & J. Giedd¹

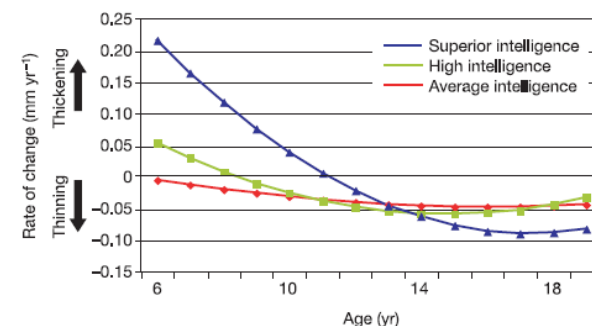
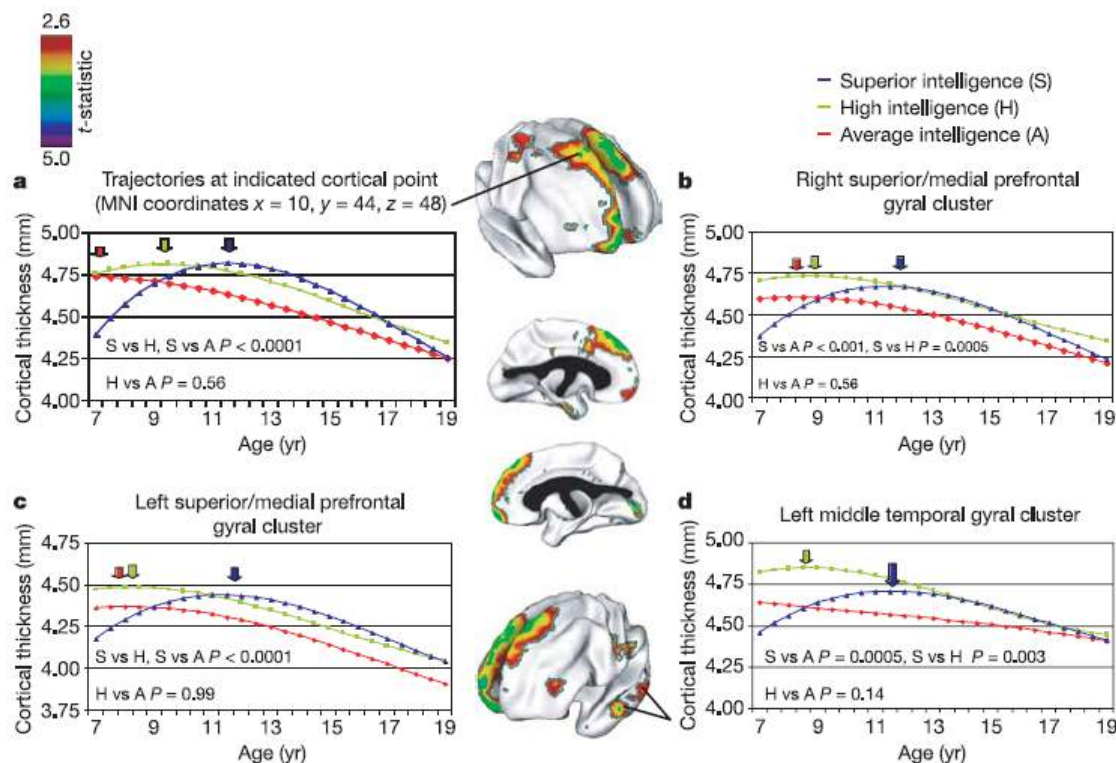


Figure 3 | Rate of change in cortical thickness. The rate of change for the cluster of cortical points in the right superior and medial frontal gyrus, which showed a significant trajectory difference. Positive values indicate increasing cortical thickness, negative values indicate cortical thinning. The point of intersection on the x axis represents the age of maximum cortical thickness (5.6 yr for average, 8.5 yr for high, and 11.2 yr for the superior intelligence group).

Preferential Detachment During Human Brain Development: Age- and Sex-Specific Structural Connectivity in Diffusion Tensor Imaging (DTI) Data

Sol Lim^{1,2}, Cheol E. Han^{1,3}, Peter J. Uhlhaas^{4,5,6} and Marcus Kaiser^{1,2}

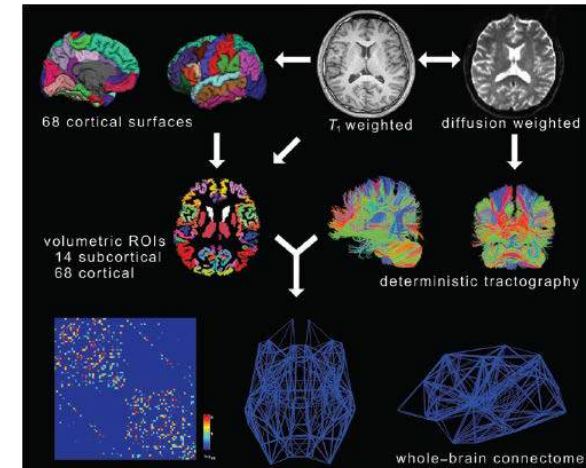
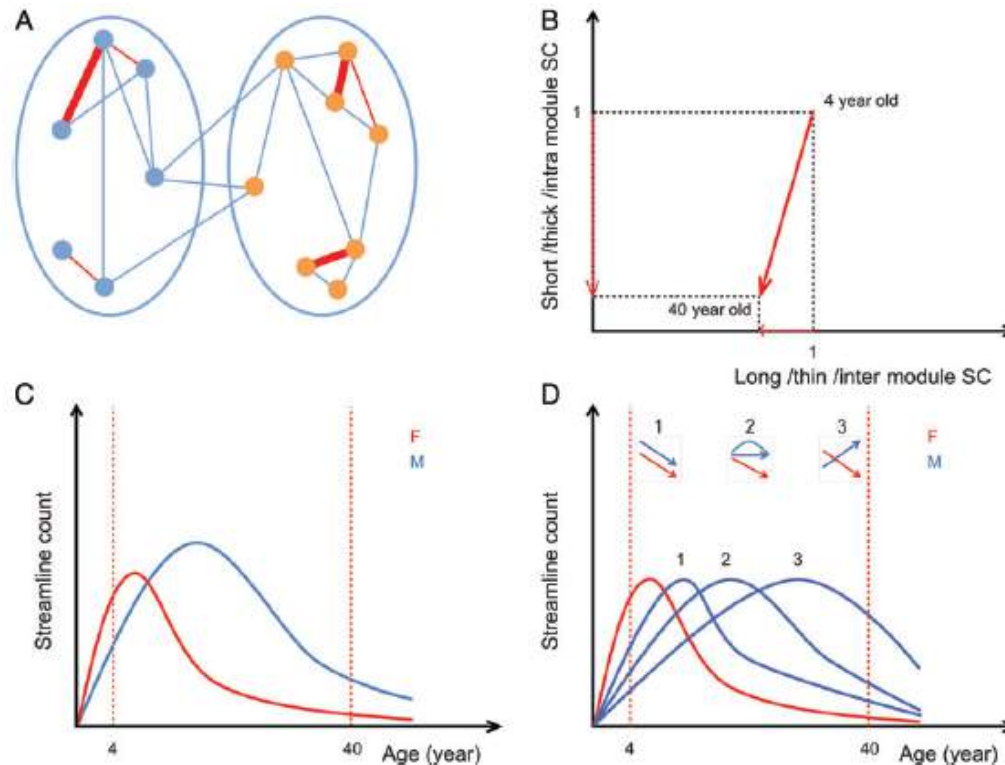
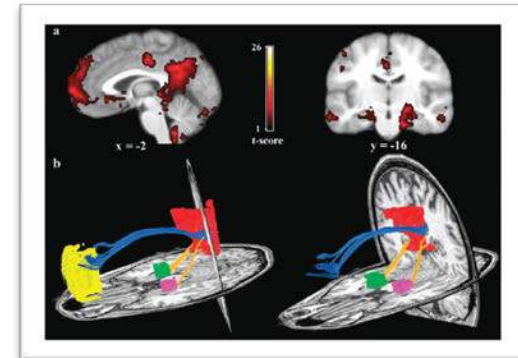
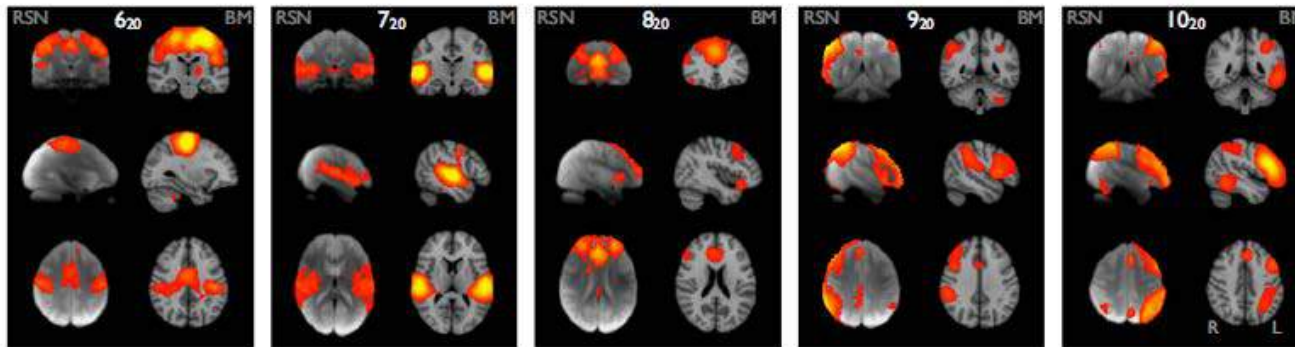


Figure 7. (A and B) The schematic summary of the preferential reduction of thick, short, and within-module streamlines over age. (A) Location of change: 2 ellipses represent left and right hemispheres and small circles inside hemispheres indicate ROIs. Lines connecting ROIs illustrate fiber tracts between ROIs. Red lines are where the reduction of streamlines occurred; thick, short or intramodule edges were mostly affected. (B) Magnitude of change: Short, thick, or intramodule edges lost more streamlines than long, thin, or intermodule edges. x-axis: either long, thin, or intermodule streamline count (SC). y-axis: either short, thick, or intramodule SC. (C and D) Hypothetical developmental curves for males (blue) and females (red). (C) For the total streamline count based on the observation of our data (Fig. 2A): a longer lasting and higher peaked increase and a delayed decrease in males. (D) For individual edges: we observed sex-specific development (Fig. 4C), which can be explained by 3 representative cases: if the 2 curves strongly overlap they show similar decreasing patterns (case 1), if one of the curves peaks later, one curve shows a decreasing pattern while the other curve is still increasing (case 3) or simply not decreasing yet (case 2). Therefore, depending on the time scale of the developmental trajectory, males and females may show different patterns.

mladostništvo: izvršilne sposobnosti



- ▶ prefrontalni korteks njegove povezave in izvršitvene sposobnosti
 - ▶ načrtovanje
 - ▶ predvidevanje
 - ▶ presoja, disciplina, samo-obvladovanje
 - ▶ se navajajo na določene nove sposobnosti možganov
 - ▶ vpliv na identiteto, osebnost
 - ▶ ključni razvojni korak v mladostništvo
- ▶ se razvijajo že od zgodnjega otroštva



mladostništvo: izvršilne sposobnosti - primer



rdeča	xxxxxx	rdeča
zelena	xxxxxx	zelena
modra	xxxxxx	modra
zelena	xxxxxx	zelena
rdeča	xxxxxx	rdeča
modra	xxxxxx	modra
rdeča	xxxxxx	rdeča
modra	xxxxxx	modra



A Developmental fMRI Study of the Stroop Color-Word Task

Nancy E. Adleman,* Vinod Menon,*†‡ Christine M. Blasey,* Christopher D. White,*
Ilana S. Warsofsky,* Gary H. Glover,§ and Allan L. Reiss*†

**Departments of Psychiatry & Behavioral Sciences, †Program in Neuroscience, ‡Stanford Brain Research Center,
and §Radiology, Stanford University School of Medicine, Stanford, California 94305*

Received April 30, 2001



otročstvo in mladostništvo: primer pomena konektivnosti



frontiers in
BEHAVIORAL NEUROSCIENCE

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

published: 06 May 2014

doi: 10.3389/fnbeh.2014.00156



Brain functional connectivity changes in children that differ in impulsivity temperamental trait

Alberto Inuggi¹, Ernesto Sanz-Arigita^{2,3}, Carmen González-Salinas⁴, Ana V. Valero-García⁴, Jose M. García-Santos⁵ and Luis J. Fuentes^{6,7}*

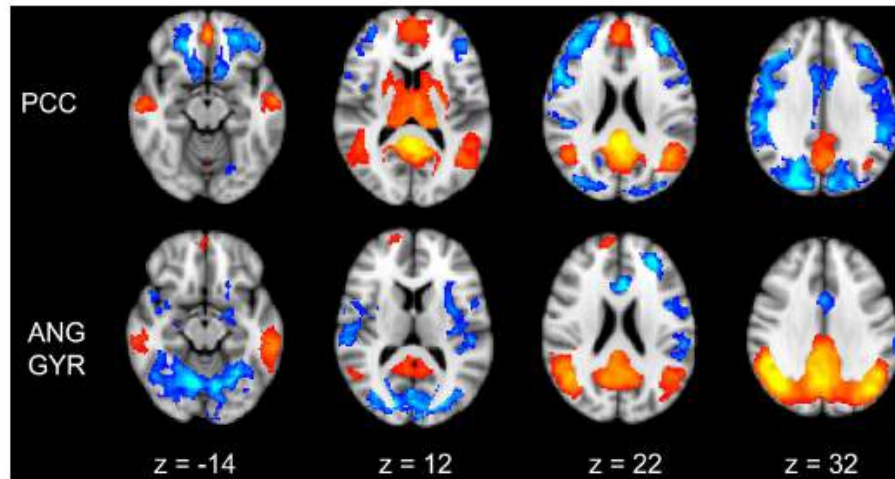


FIGURE 4 | Functional connectivity group maps (GM+, GM-) of the two DMN ROIs (PCC, AG) that resulted negatively correlated with impulsivity score. In yellow-red color scale are displayed the correlating

voxel (the GM+ contrast), in light blue-blue color scale the anti-correlating ones (the GM- contrast). The axial slice number is displayed below each column.

otročstvo in mladostništvo: spodbujanje izvršitvenih sposobnosti



Activities and Programs That Improve Children's Executive Functions

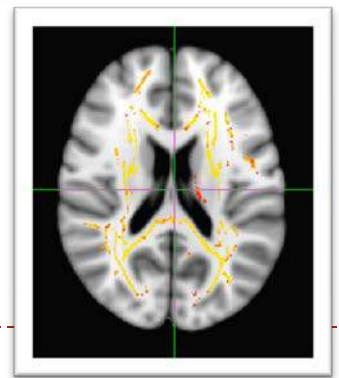
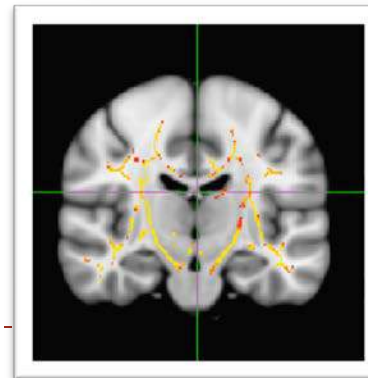
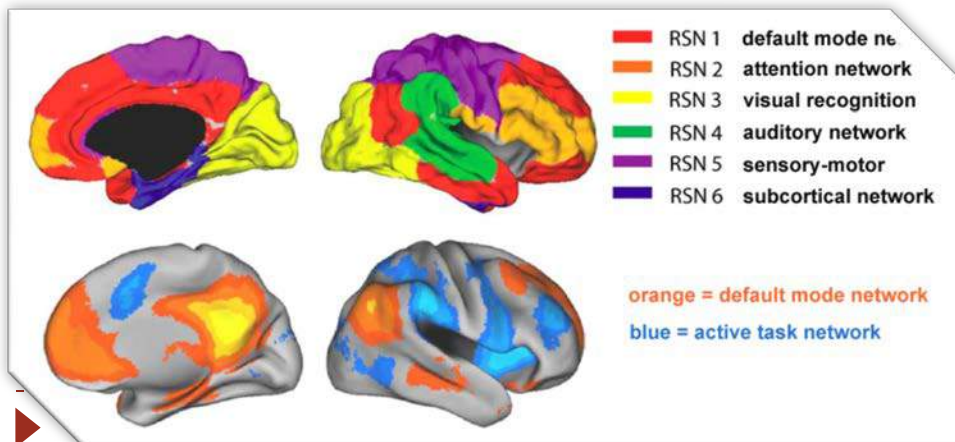
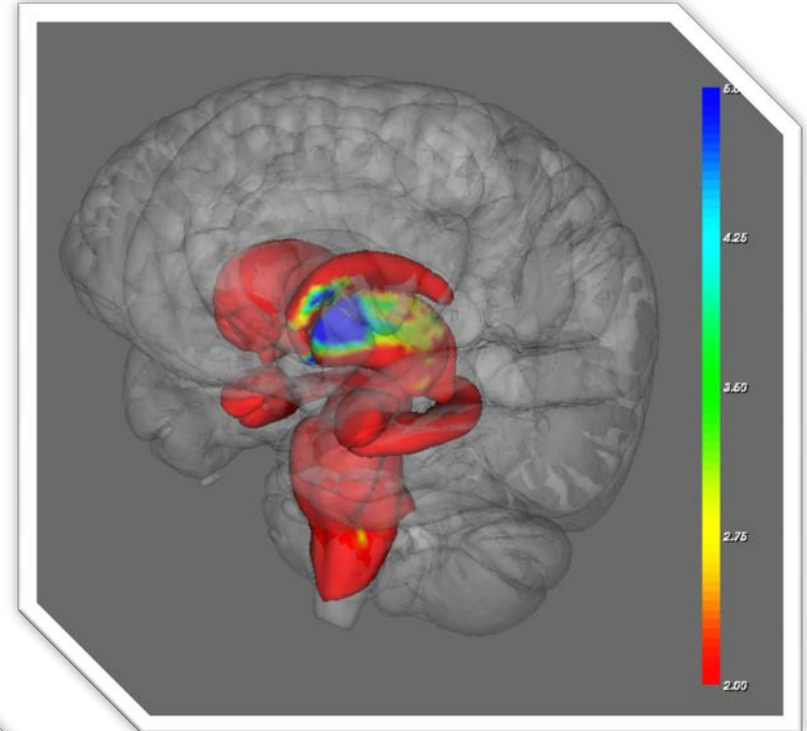
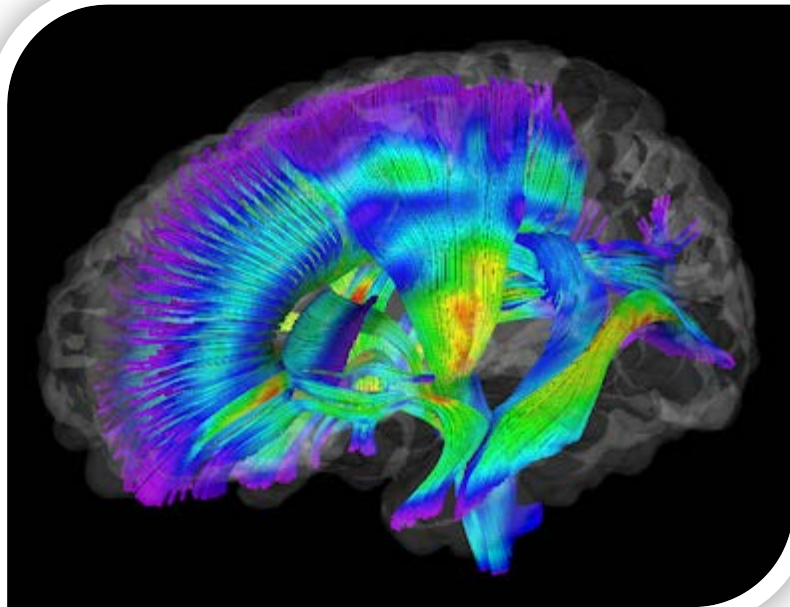
Adele Diamond

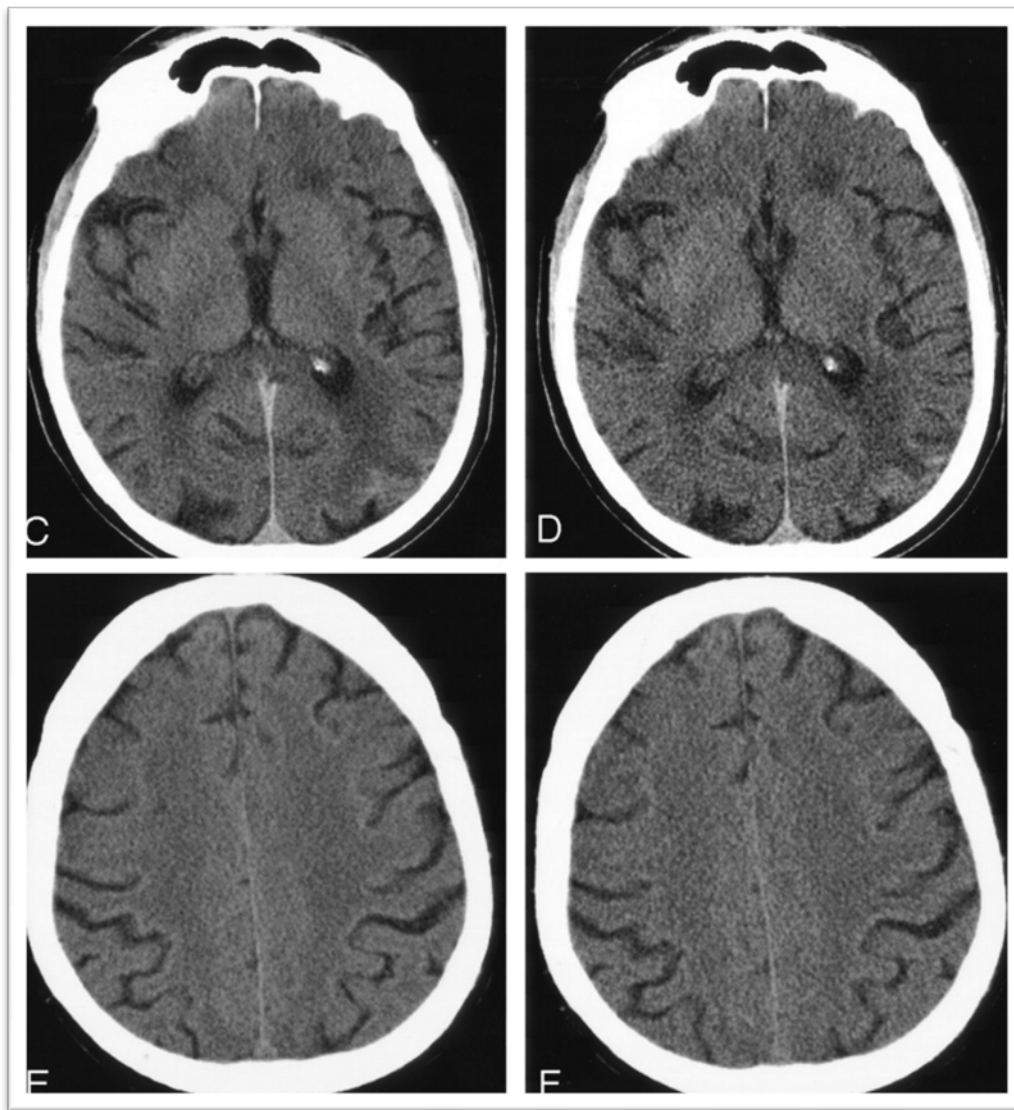
Department of Psychiatry, University of British Columbia

- ▶ prilagojeni šolski programi
- ▶ joga
- ▶ mindfulness
- ▶ borilne veščine
- ▶ aerobne vaja
- ▶ usmerjanje samega sebe z govorom (za otroke)



Pomen nevropsihološkega ocenjevanja v dobi nevroslikovnih preiskav





**Nevrobiološka
dimenzija**



Nevrobiološka dimenzija

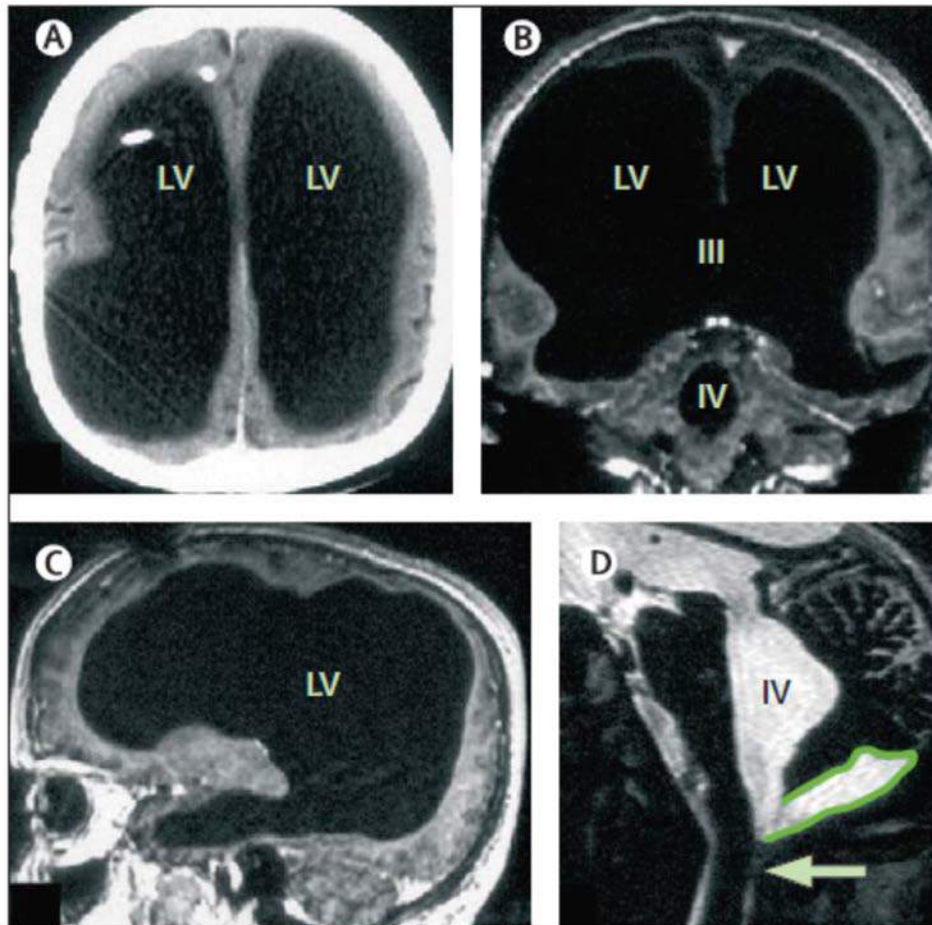
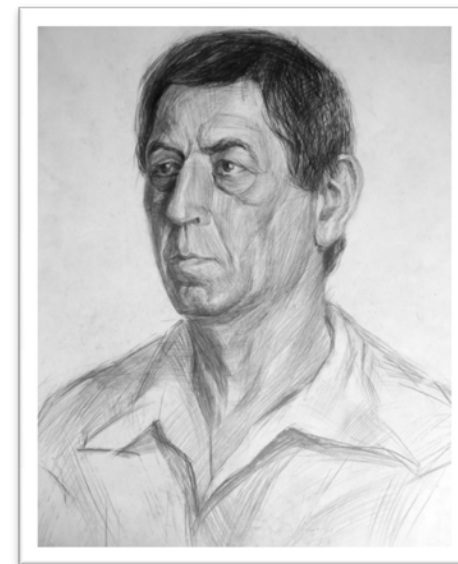


Figure: Massive ventricular enlargement, in a patient with normal social functioning
(A) CT; (B, C) T1- weighted MRI, with gadolinium contrast; (D) T2- weighted MRI.
LV=lateral ventricle. III=third ventricle. IV=fourth ventricle. Arrow=Magendie's foramen. The posterior fossa cyst is outlined in (D).

Kakšne težave ima oseba? Kakšne so njene sposobnosti?

- ▶ **44-letni gospod**
 - ▶ poročen, oče dveh otrok
 - ▶ zaposlen kot državni uradnik
 - ▶ po rojstvu hidrocefalus, pri 6. mesecih starosti uveden šant
 - ▶ zdravstvena in razvojna anamneza sicer **bp**
- ▶ **Osnovna pritožba**
 - ▶ 2 tedna blage šibkosti v levi nogi
 - ▶ zlahka razrešili po popravku šanta
- ▶ **Nevropsihološki pregled**
 - ▶ besedni IQ = 84, nebesedni IQ = 70
- ▶ **Slika (testni rezultat) ne pove cele zgodbe !**

**Nevropsihologija v
dobi nevroslikovnih
preiskav**



Model nevropsihološkega ocenjevanja



Kognitivna dimenzija

- ▶ **Poznavanje povezanosti možgani-vedenje**
 - ▶ področje kognicije (spomin, pozornost, izvršitvene...)
 - ▶ poznavanje pomena predelov CŽS in omrežij
- ▶ **Poznavanje kognitivne (čustvena in psihosocialnega) razvoja otroka**
 - ▶ stopenjsko kontinuirani procesi (Piaget, Siegler...)
 - ▶ pomen poznavanje normativnih podatkov za posamezne kognitivne in psihosocialne dimenzije – psihološki ocenjevanje in normativni podatki
 - ▶ povprečje in variabilnost razvoja
 - ▶ pomen poznavanje omejitev psihološkega ocenjevanja
 - ▶ vraščanje v primanjkljaj (ni vedno stagnacija)

Nevrobiološka dimenzija

Model nevropsihološkega ocenjevanja



- ▶ **Otrok oz. mladostnik vključen v vrsto sistemom**
 - ▶ dostop do virov, kontekst za učenje, sprejemanje omejitev
 - ▶ vpliv kronične bolezni na kakovost življenja družine
 - ▶ soočanje z boleznijo, odziv družine na stres → vzgojni slog
 - ▶ dinamična interakcija med otrokom in okoljem

Kognitivna dimenzija

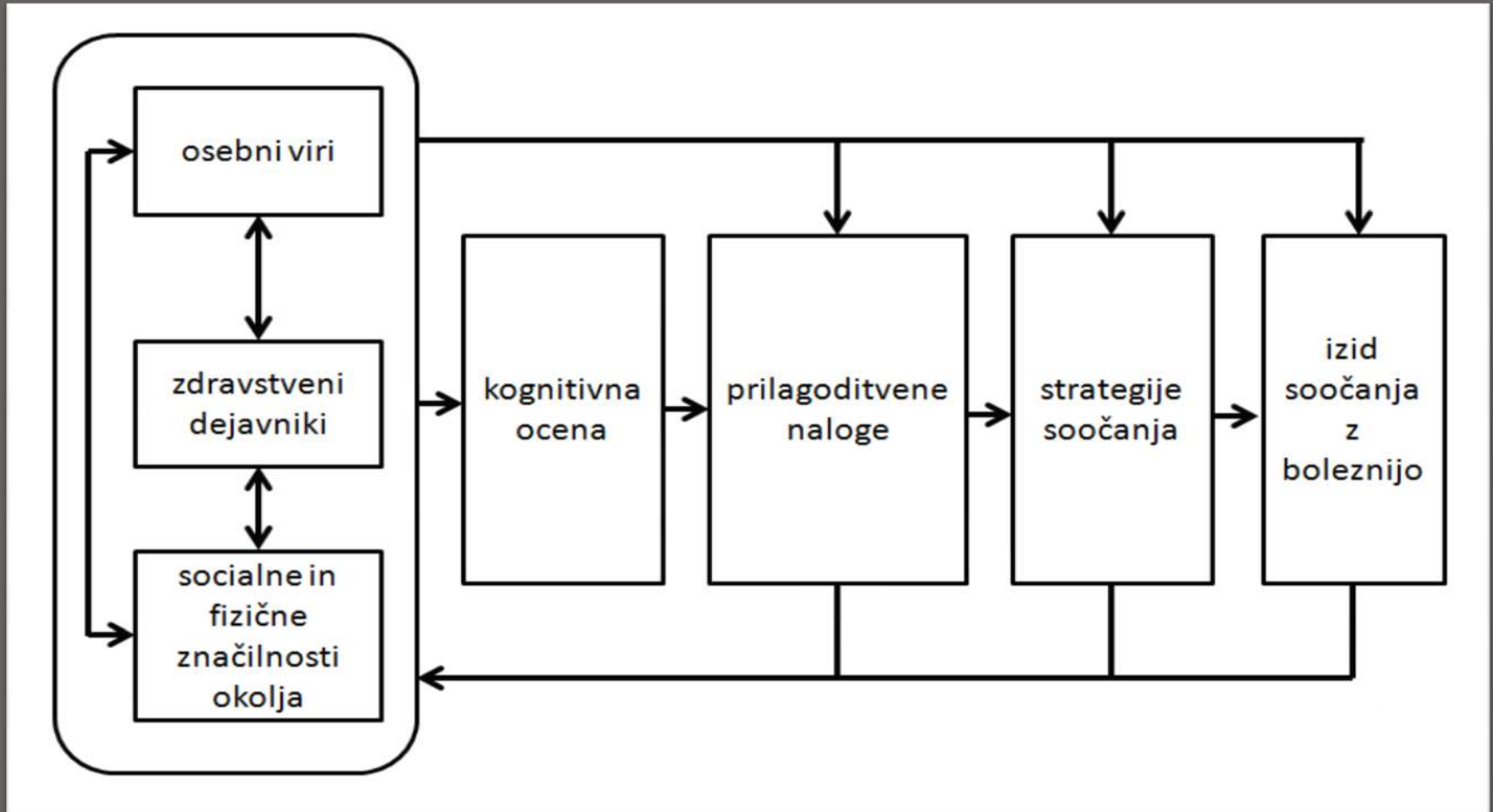
Psihosocialna dimenzija

Nevrobiološka dimenzija

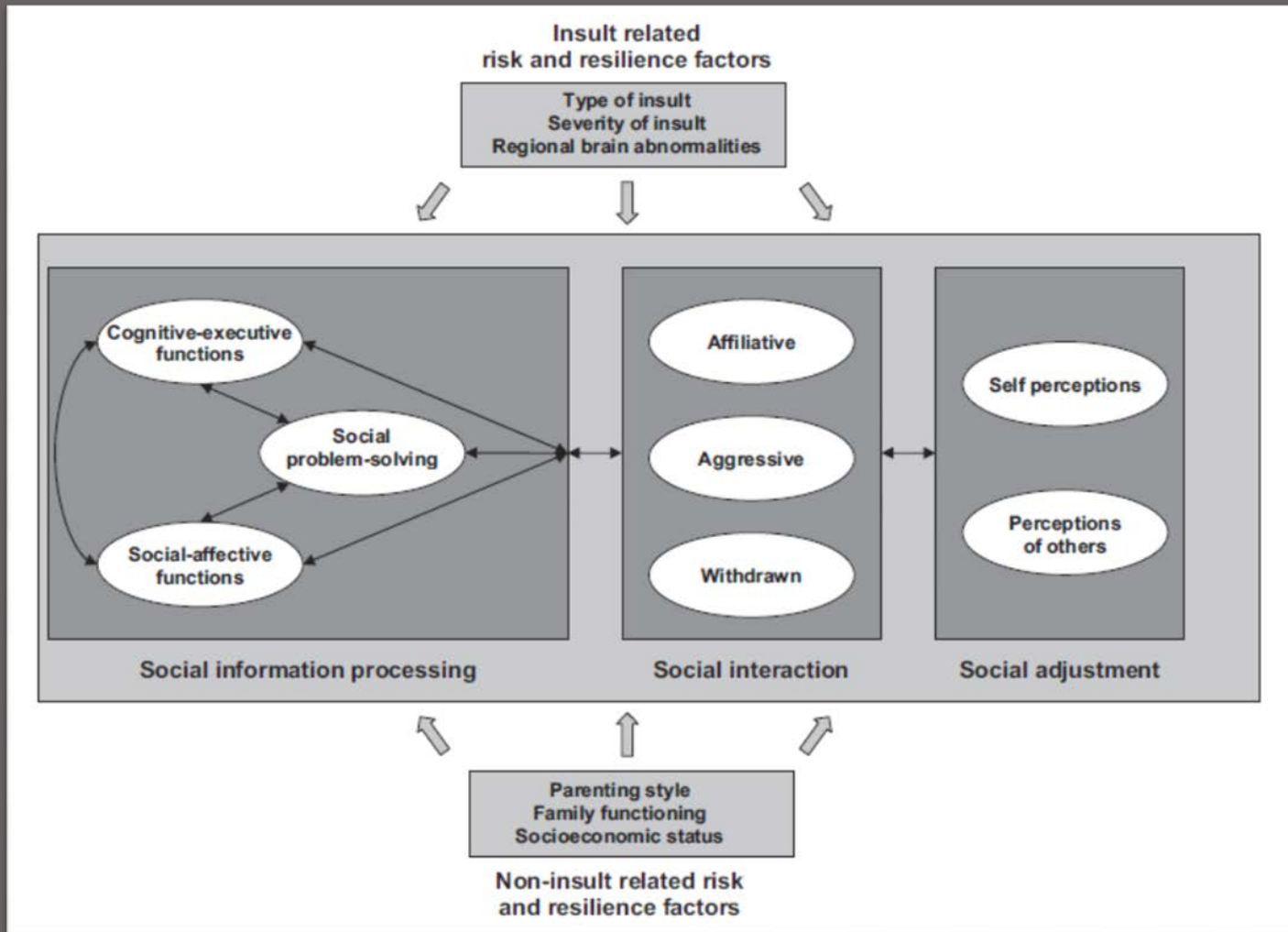
- ▶ **“Nevro” dimenzija - pridružene motnje**
 - ▶ psihiatrične motnje (5x – Rutter, 1970)
 - ▶ anteriorno ↑ – posterirno (soc., ved.)
 - ▶ levo – desno ↑ (anx., dep.)
- ▶ **Psihosocialni dejavniki prilagajanja**
 - ▶ sekundarni vpliv
 - ▶ sitgma, odsotnost od šole, omejitve, zdravstvene obravnave
 - ▶ negotova bodočnost

Model nevropsihološkega ocenjevanja

Soočanje s kronično nevrolško boleznijo (epilepsijo)



Izid na socialnem področju pri otrocih z možgansko okvaro





Od teorije h kliničnim dilemam

Klinična nevropsihologija



Klinična nevropsihologija

1. Kdaj napotiti na nevropsihološko ocenjevanje ?
2. Kaj je vloga nevropsihologa v timu ?
3. Kaj naj nevropsihološko ocenjevanje vključuje ?
4. Posebnosti nevropsihološkega ocenjevanja pri otrocih ?
5. Morebitne posebne preiskave ?
6. Morebitne težave zaradi kulturne pristranosti ?
7. Povezovanje nevropsiholoških izsledkov z ugotovitvami drugih kliničnih preiskav ?



Klinična nevropsihologija



I. Kdaj napotiti na nevropsihološko ocenjevanje ?



Epilepsy NICE guideline

Neuropsychological assessment

1.6.29 Neuropsychological assessment should be considered in individuals in whom it is important to evaluate learning disabilities and cognitive dysfunction, particularly in regard to language and memory. **D**

1.6.30 Referral for a neuropsychological assessment is indicated:

- when an individual with epilepsy is having educational or occupational difficulties
- when an MRI has identified abnormalities in cognitively important brain regions
- when an individual complains of memory or other cognitive deficits and/or cognitive decline. **D**



“Imam delo za Vas...”

- ▶ **indikacije za nevropsihološko ocenjevanje pri epilepsiji**
 - ▶ **pacienti napoteni na kirurško zdravljenje**
 - ▶ **pacienti, ki tožijo zaradi kognitivnih težav**
 - ▶ **pacienti, za katere obstaja sum, da doživljajo stranske učinke PEZ**

Indications and expectations for neuropsychological assessment in routine epilepsy care: Report of the ILAE Neuropsychology Task Force, Diagnostic Methods Commission, 2013–2017¹

***†Sarah J. Wilson, ‡Sallie Baxendale, §William Barr, ¶Sherifa Hamed, #John Langfitt,
||**Séverine Samson, ††Masako Watanabe, ‡‡Gus A. Baker, §§Christoph Helmstaedter,
##Bruce P. Hermann, and ***†††Mary-Lou Smith**

Epilepsia, **(*) :1–8, 2015
doi: 10.1111/epi.12962

Practice parameter: Screening and diagnosis of autism

**Report of the Quality Standards Subcommittee of the
American Academy of Neurology and the
Child Neurology Society**

P.A. Filipek, MD; P.J. Accardo, MD; S. Ashwal, MD; G.T. Baranek, PhD, OTR/L; E.H. Cook, Jr., MD;
G. Dawson, PhD; B. Gordon, MD, PhD; J.S. Gravel, PhD; C.P. Johnson, MEd, MD; R.J. Kallen, MD;
S.E. Levy, MD; N.J. Minshew, MD; S. Ozonoff, PhD; B.M. Prizant, PhD, CCC-SLP; I. Rapin, MD;
S.J. Rogers, PhD; W.L. Stone, PhD; S.W. Teplin, MD; R.F. Tuchman, MD; and F.R. Volkmar, MD





Napotitev k psihologu

- ▶ Pri otrocih in mladostnikih z nevro-razvojno motnjo ob:
 - ▶ težavah na področju učenja - splošne ali specifične (I.6.32, I.6.33)
 - ▶ težavah povezanih z izvajanjem ali pridobivanjem poklica (I.6.33)
 - ▶ v primeru prepoznanih sprememb na MR v področjih pomembnih za spoznavne sposobnosti (I.6.33)
 - ▶ specifičnih težavah na področju spoznavnih sposobnosti
 - ▶ nepojasnen razvojni zaostanek
 - ▶ specifične težave na področju spoznavnih sposobnosti zaradi medikamentozne terapije ali drugih oblik -zdravljenja (I.10.2)
 - ▶ upada na področju spoznavnih sposobnosti (I.6.33)
 - ▶ nevrološke motnje z zgodnjim začetkom in neugodnim razvojem – npr. epilepsije pred drugim letom starosti (I.10.2)
 - ▶ pridruženih psihiatričnih težav (I.10.2)
 - ▶ sum na psihogene dejavnike nevrološke simptomatike

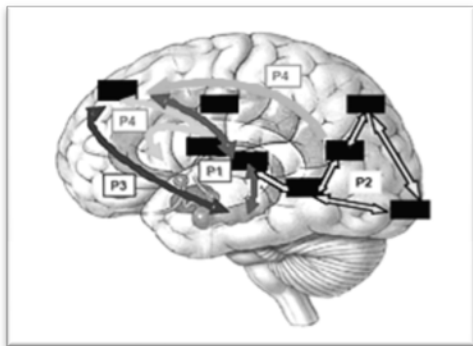
Klinična nevropsihologija



1. Kdaj napotiti na nevropsihološko ocenjevanje ?
2. Kaj je vloga nevropsihologa v timu ?



Vloga nevropsihologa



► Vloga v timu

- ocenjevanje kognicije in pomoč pri lokalizaciji področij disfunkcije
- diferenciacija nevroloških, psiholoških in socialnih procesov, ki prispevajo k pacientovim težavam
- svetovanje glede kognitivnega in psihosocialnega izida v okviru zdravljenja
- ocenjevanje morebitnih nevropsihiatričnih zapletov tekom zdravljenja (ni nadomestilo za nevropsihiatrično oceno – Kerr in dr., 2011)
- izvajanje nevropsihološkega sledenja za nudenje pomoči pri prilagajanju na bolezen in komorbidnosti



Vloga nevropsihologa



► Vloga v odnosu do pacienta in družine

- psiho-edukacija pacientov in njihovih družinskih članov
- pojasnjevanje pomena nevropsiholoških ugotovitev
- pomoč pri obvladovanju vpliva nevro-razvojne motnje na družino
- pomoč pri zagotavljanju dodatne obravnave za komorbidne kognitivne in psihiatrične težave
- zagotavljanje dodatne podpore in pomoči v pedagoškem procesu oz. na delovnem mestu
- izpostaviti značilnosti pacienta, ki bodo lajšale prilagajanje na okoliščine



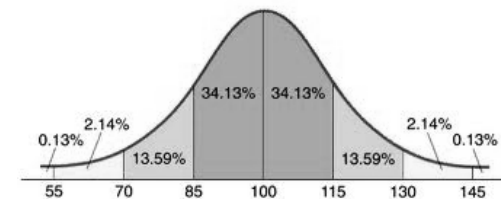
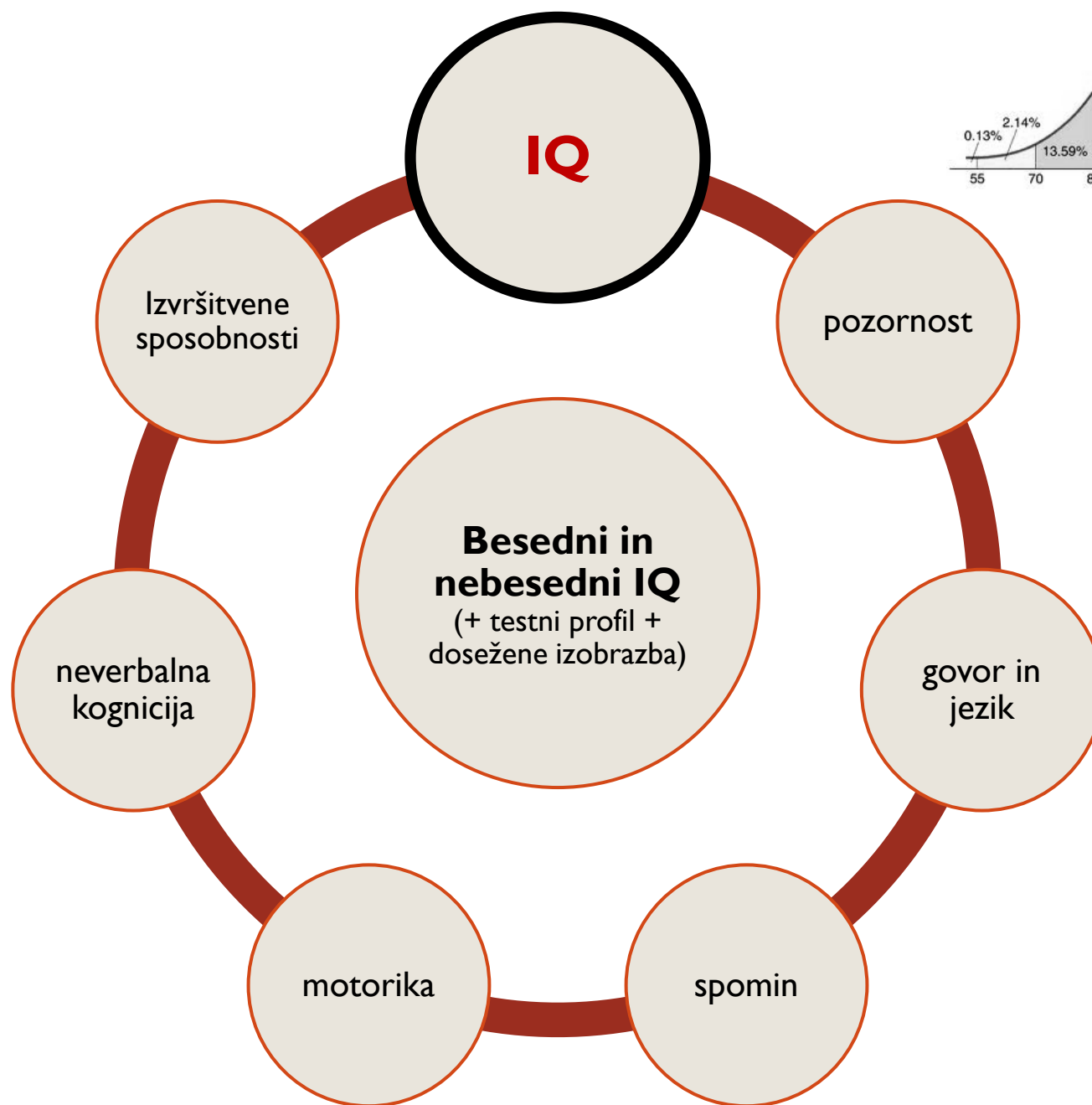


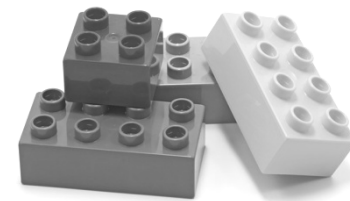
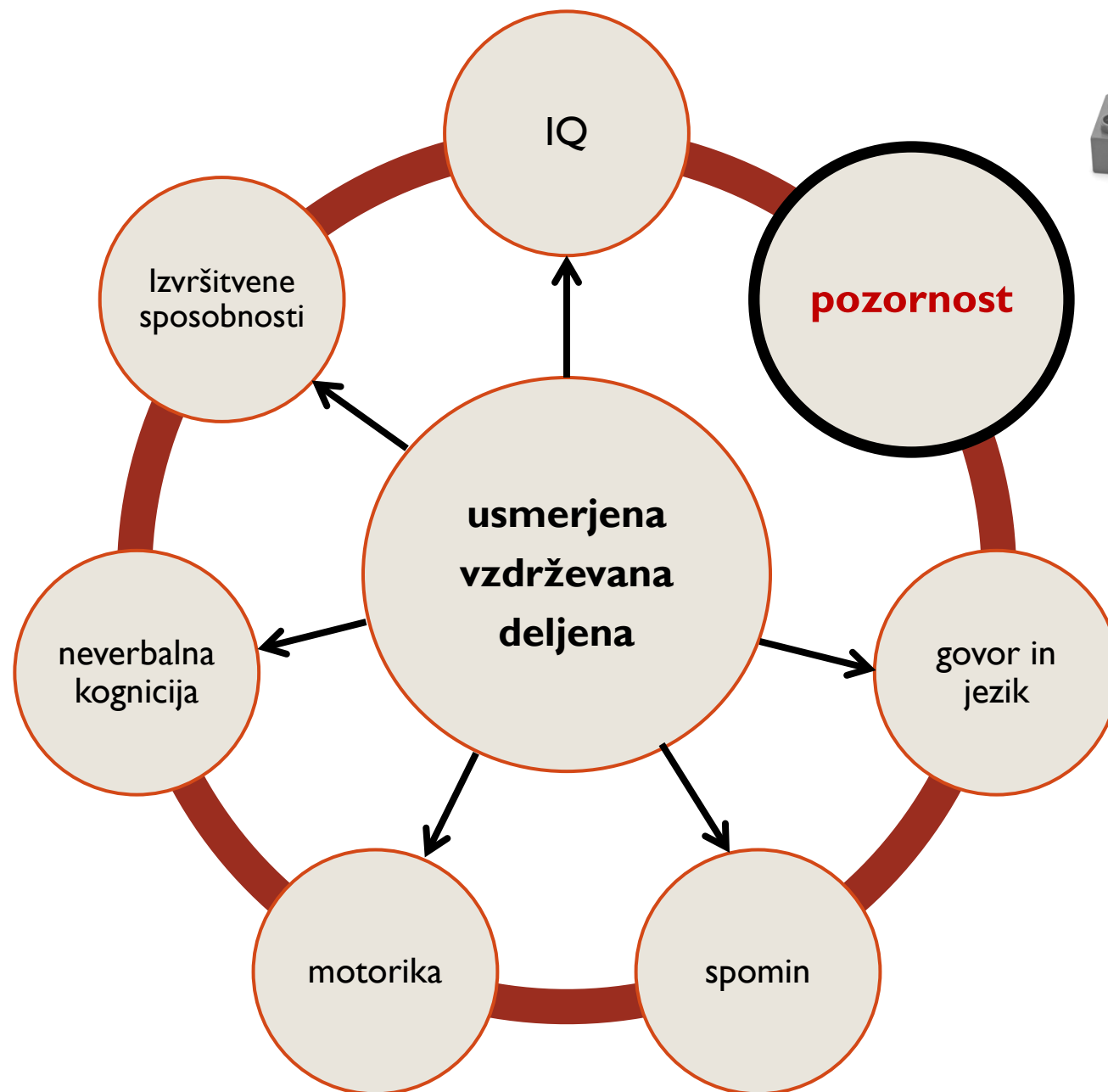
Klinična nevropsihologija

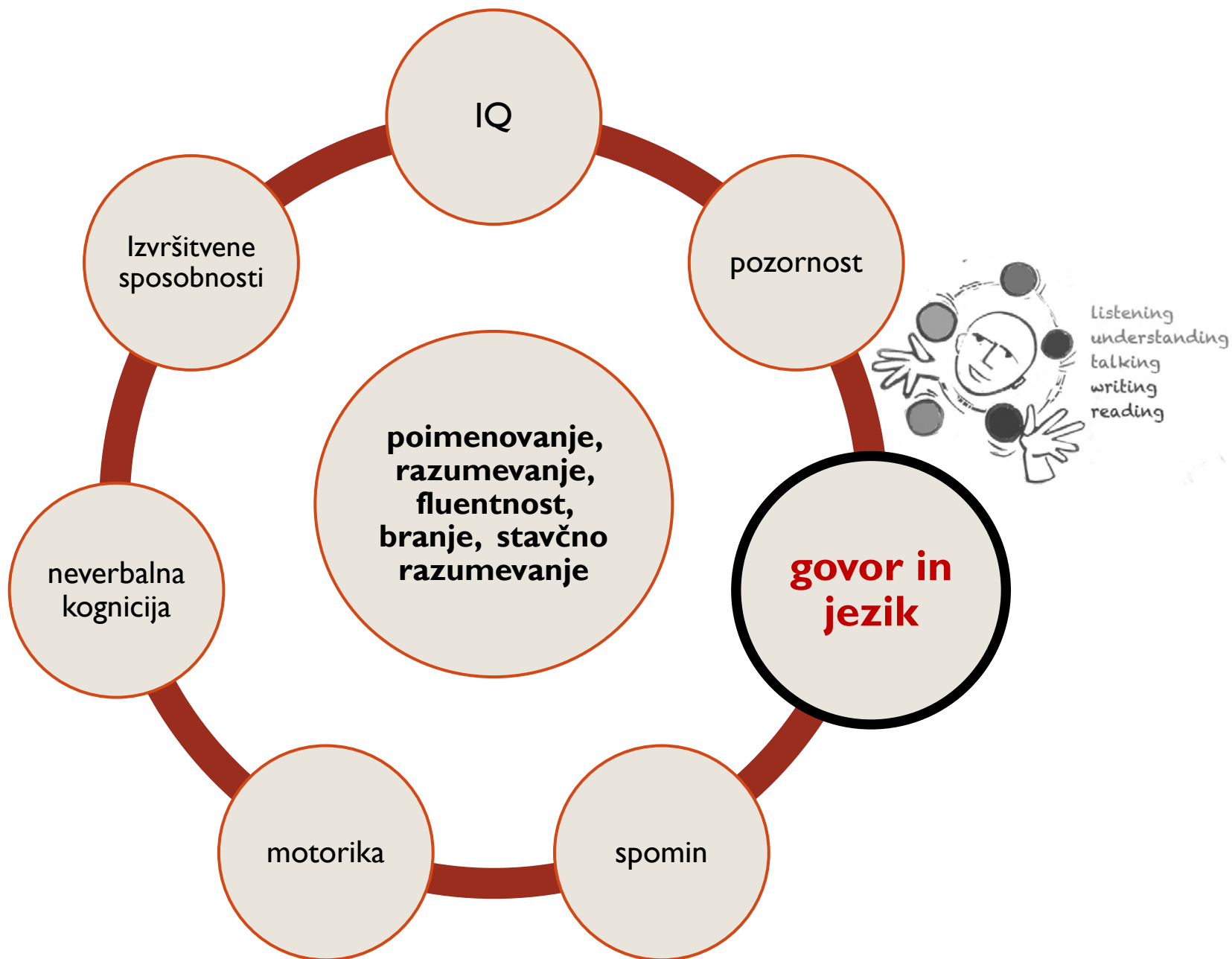
1. Kdaj napotiti na nevropsihološko ocenjevanje ?
2. Kaj je vloga nevropsihologa v timu ?
3. **Kaj naj nevropsihološko ocenjevanje vključuje ?**

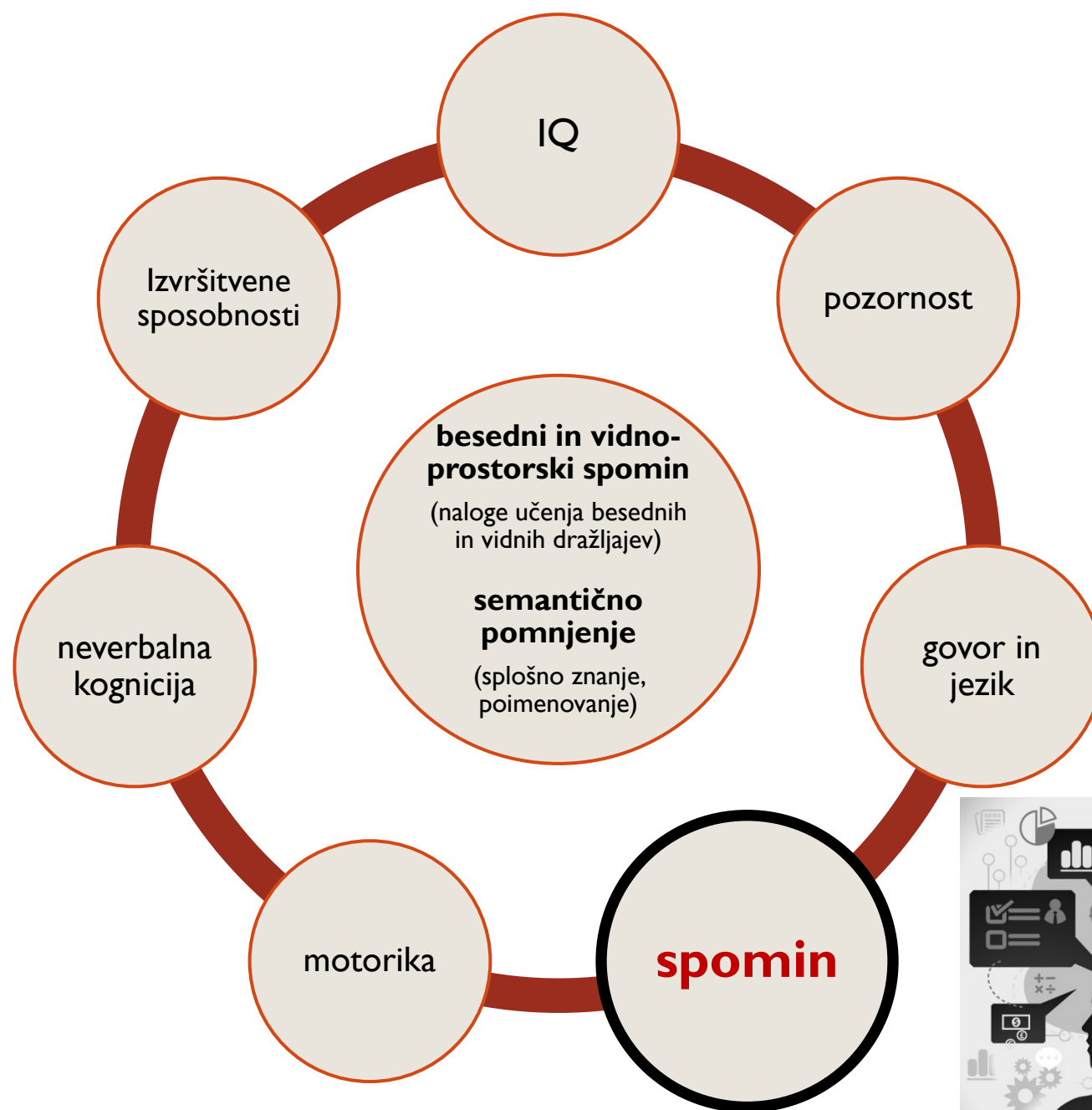


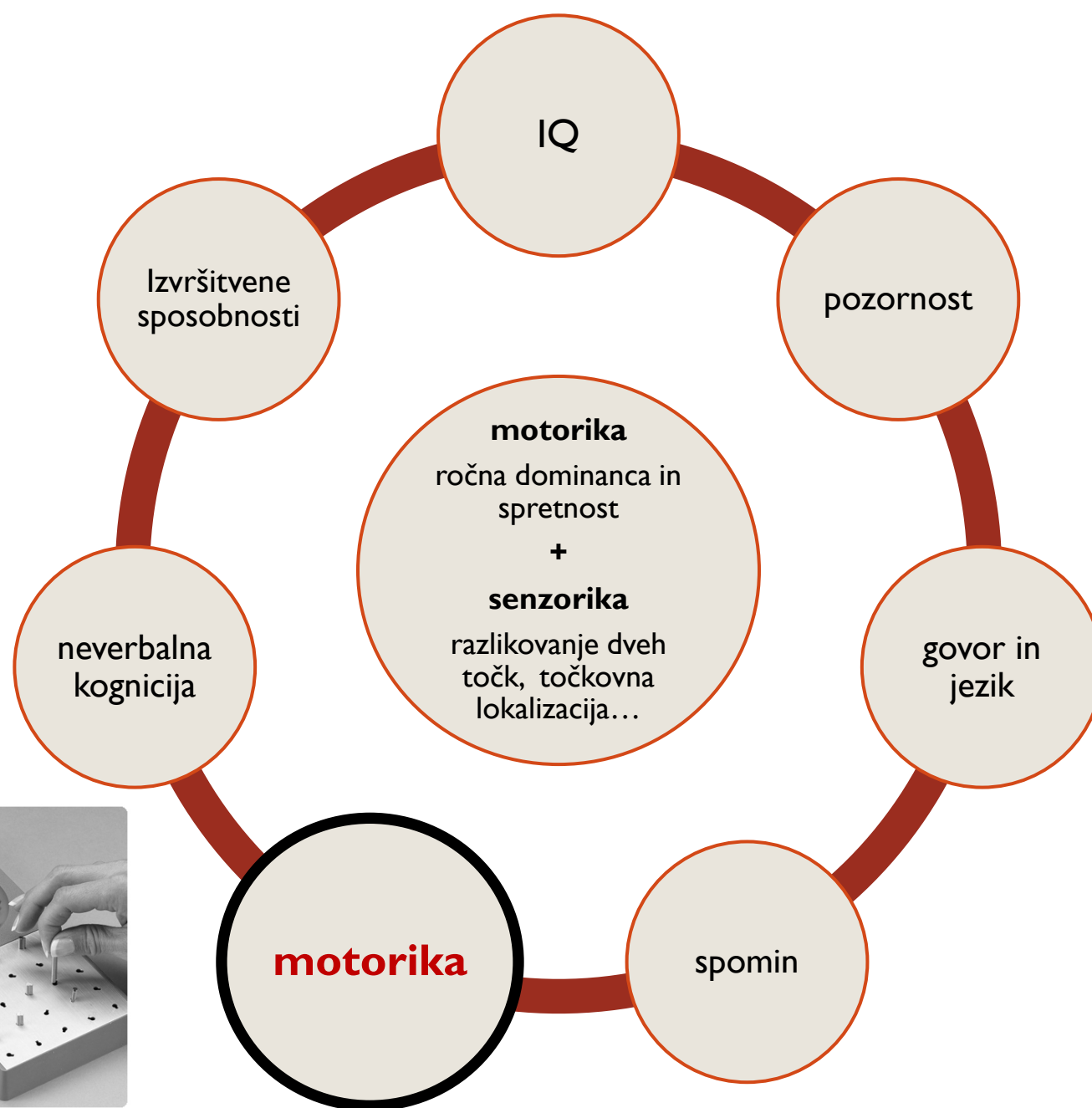


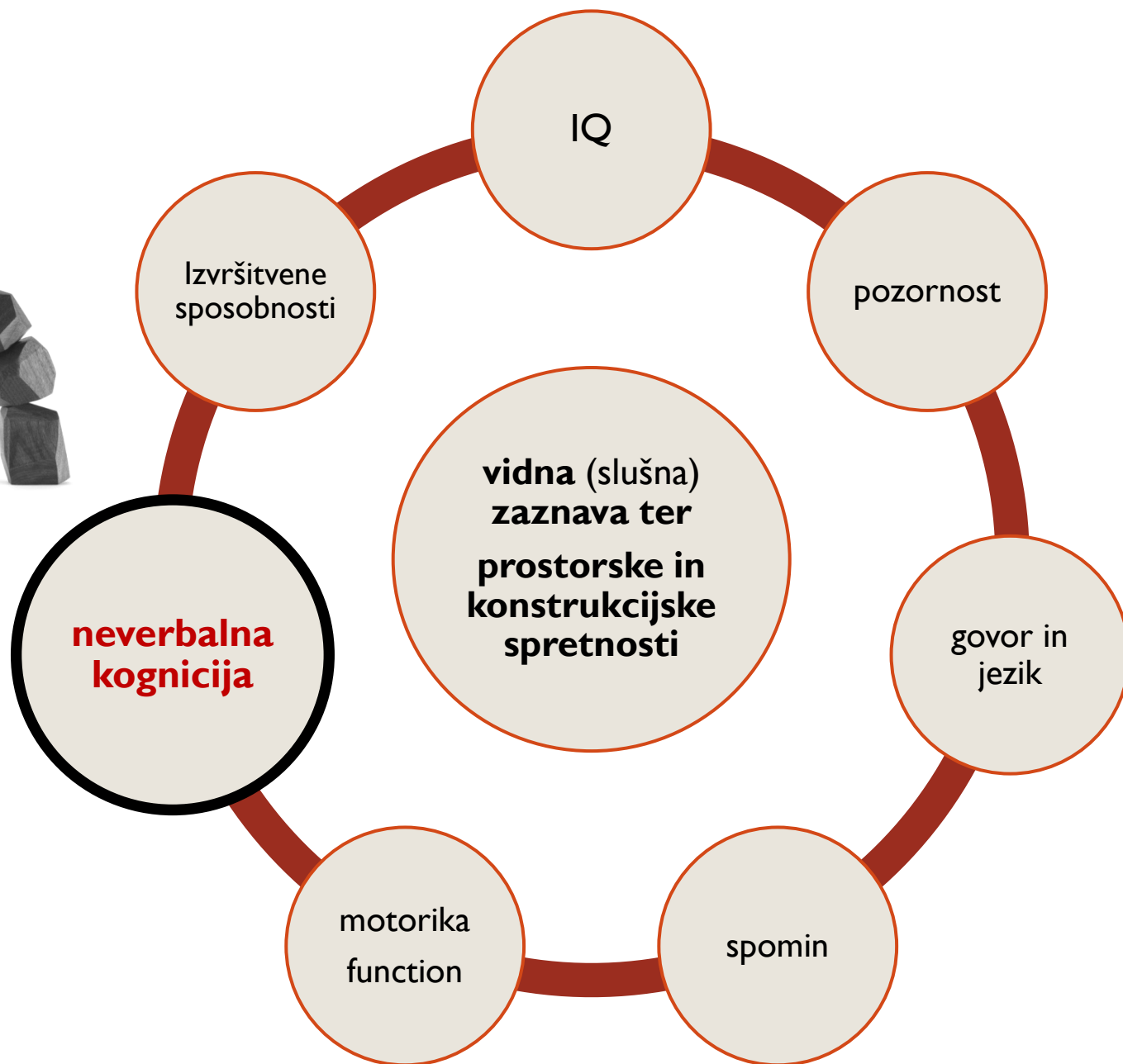
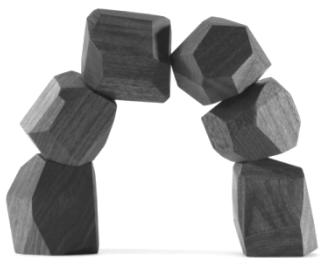


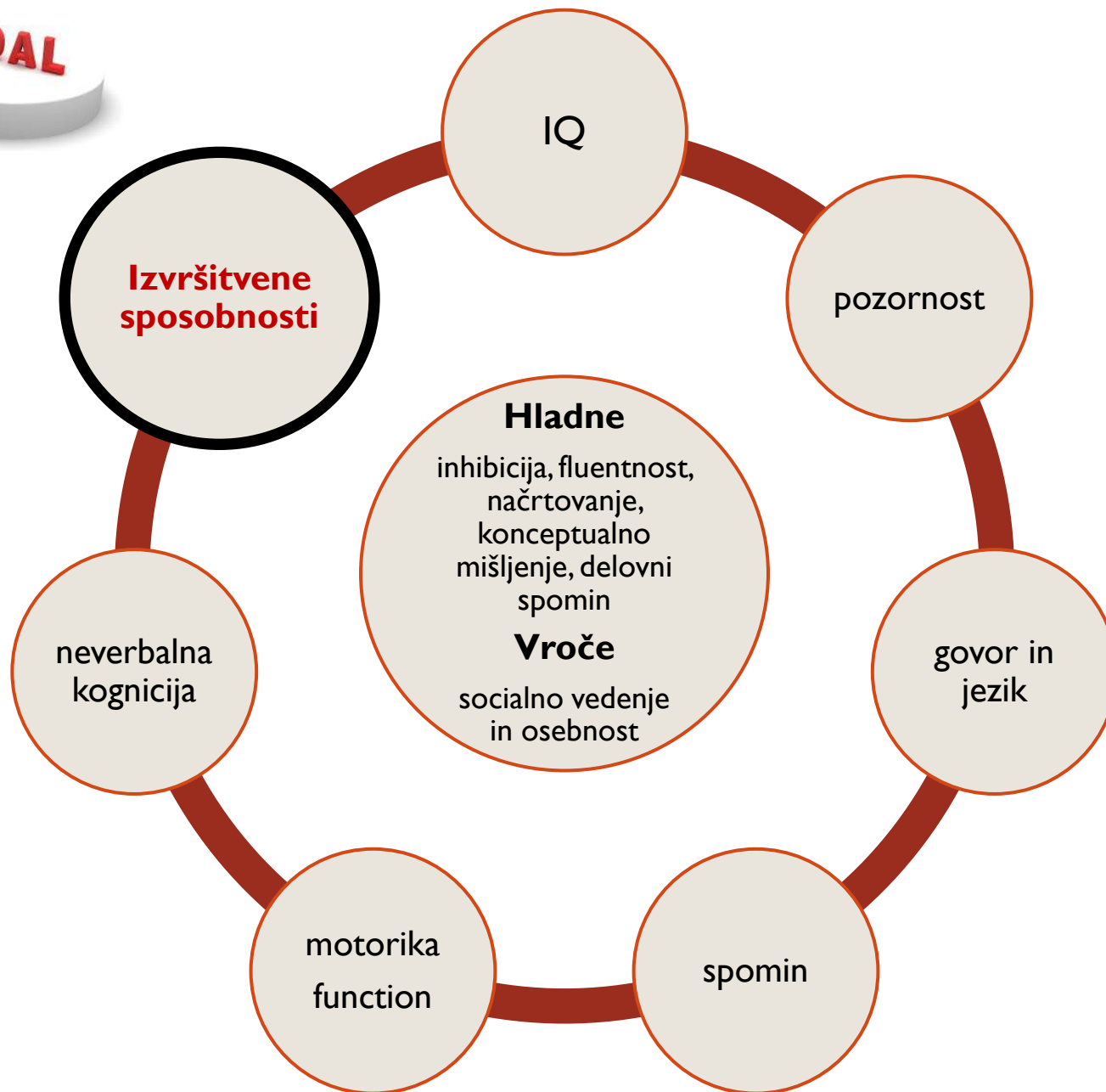












Lokalizacija

EXAMINER: _____

NAME: _____

NYU COMPREHENSIVE EPILEPSY CENTER
NEUROPSYCHOLOGICAL TEST BATTERY: LOCALIZATION

Date/Time Administered: _____

Wechsler Adult Intelligence Scale – Fourth Edition (WAIS-IV)

	Verbal	Block	Non-Verbal	Full Scale
VIQ	100	100	100	100
BD	100	100	100	100
MR	100	100	100	100
VP	100	100	100	100

Test of Premorbid Functioning (TOPF)

A. Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT) – Part I
Wechsler Memory Scale-IV – Visual Reproduction I
Ruff Figural Fluency Test (RFFT) – SF (3-trials)
Grooved Pegboard
Trail Making Test A & B
RAVLT – Part II
Visual Reproduction II

B. Rey Complex Figure Test – Copy
Wechsler Memory Scale-IV – Logical Memory I
Boston Naming Test (BNT)
Controlled Word Association Test (COWAT) – Letters FAS
Semantic Fluency – Animals
Stroop Test – Golden Version
Wisconsin Card Sorting Test – 64 Item form (WCST-64)
RCFT – Delayed Recall
Logical Memory II

C. Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI-II-RF)
Beck Depression Inventory – II
Beck Anxiety Inventory

E. Additional Tests (optional)

____ Wechsler Individual Achievement Test – II – A (WIAT-II-A)

____ DKEFS: ____ 20's ____ Tower ____ Verbal Fluency ____ Design Fluency ____ Color-Word ____ Trails

____ Behavior Rating Inventory of Executive Function – Adult Version

____ Memory Complaints Inventory (MCI)

____ Post Concussion Scale (PCS-R)

____ Fatigue Severity Scale (FSS)

____ Warrington Recognition Memory Test: ____ Words ____ Faces

____ TOMM

____ Finger Tapping ____

____ Brief Visuospatial Memory Test (BVM-T)

____ MAE: ____ Token Test ____ Sentence Repetition

____ Benton Tests: ____ Line Orientation ____ Facial Recognition

Other: _____

Osnovna baterija

Dodatna orodja za ocenjevanje

Opredelitev

NAME: _____

EXAMINER: _____

NYU COMPREHENSIVE EPILEPSY CENTER
NEUROPSYCHOLOGICAL TEST BATTERY: CHARACTERIZATION

Date/Time Administered: _____

A. Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence (WASI-II) – 4 subtest
Test of Premorbid Functioning (TOPF)
WAIS-IV Digit Span

B. TOMM (No T1 score is >44)
RBANS
Trail Making Test
Wisconsin Card Sorting Test – 64 Item form (WCST-64)

C. Minnesota Multiphasic Personality Inventory (MMPI-II-RF)
Beck Depression Inventory – II
Beck Anxiety Inventory

D. Additional Tests (optional)

____ Wechsler Individual Achievement Test – II – A (WIAT-II-A)

____ WAIS-IV:
____ VIQ: Voc, Sim, Info ____ PRI: MR, VP, BD ____ WMI: Arith, DSp ____ PSI: SyS, DSp

____ DKEFS: ____ 20's ____ Tower ____ Verbal Fluency ____ Design Fluency ____ Color-Word ____ Trails

____ Behavior Rating Inventory of Executive Function – Adult Version

____ Memory Complaints Inventory (MCI)

____ Post Concussion Scale (PCS-R)

____ Fatigue Severity Scale (FSS)

____ Warrington Recognition Memory Test: ____ Words ____ Faces

____ TOMM

____ Grooved Pegboard

____ Rey Complex Figure Test (RCFT)

____ California Verbal Learning Test – II (CVLT-II)

____ Ruff Figural Fluency Test (RFFT)

____ Brief Visuospatial Memory Test (BVM-T)

____ MAE: ____ Token Test ____ Sentence Repetition

____ Benton Tests: ____ Line Orientation ____ Facial Recognition

Other: _____

Osnovna baterija

Dodatna orodja za ocenjevanje



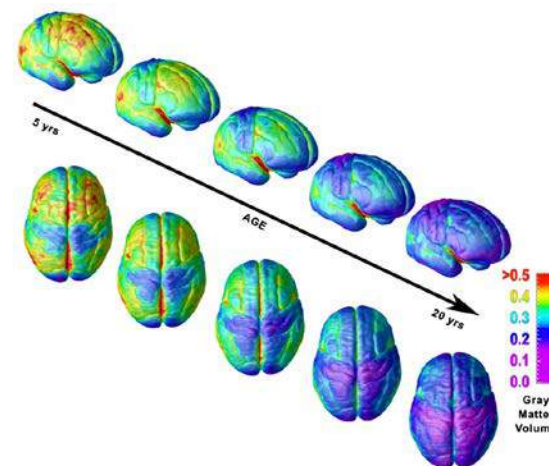
Klinična nevropsihologija

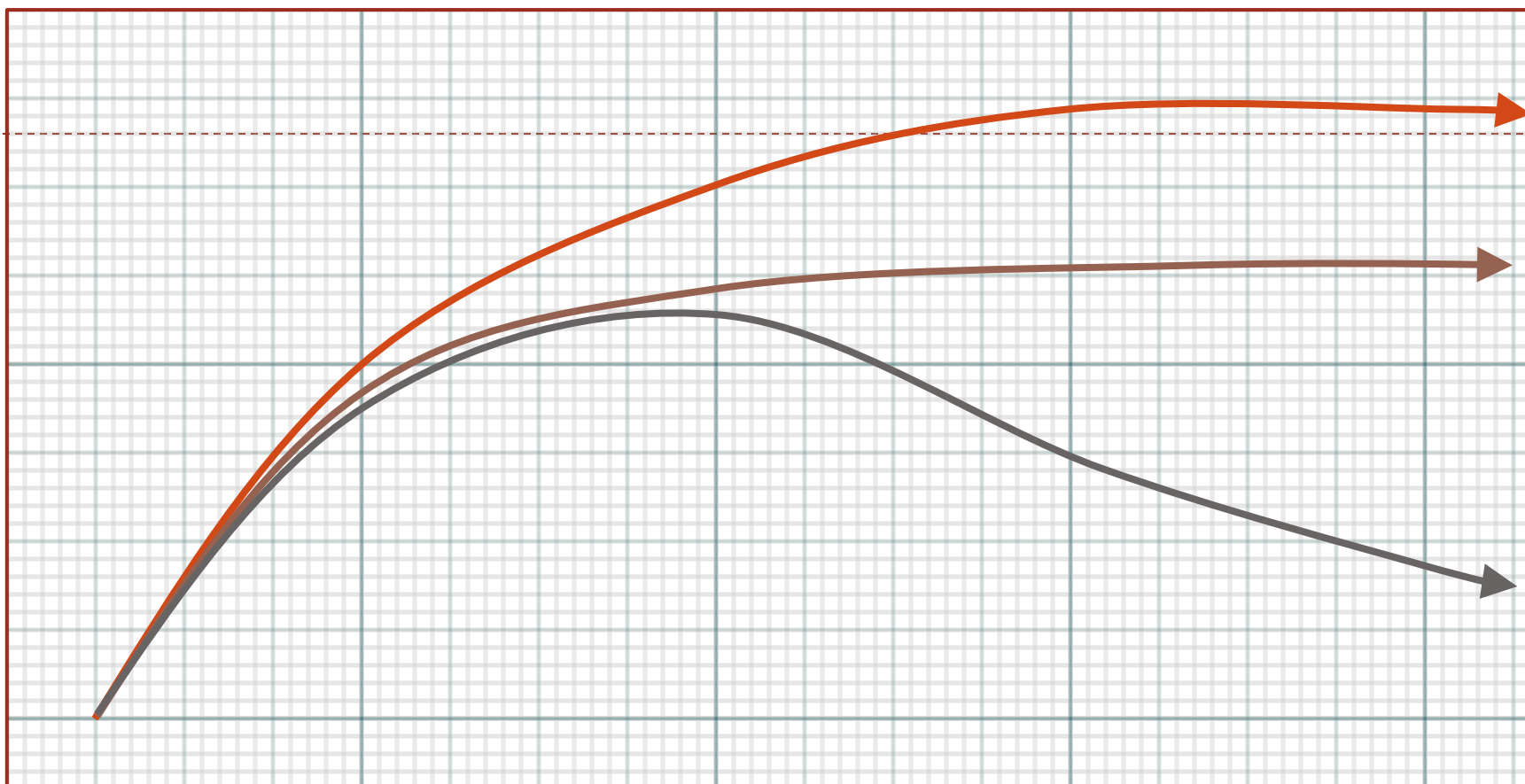
1. Kdaj napotiti na nevropsihološko ocenjevanje ?
2. Kaj je vloga nevropsihologa v timu ?
3. Kaj naj nevropsihološko ocenjevanje vključuje ?
4. **Posebnosti nevropsihološkega ocenjevanja pri otrocih ?**



Posebnosti pri otrocih

- ▶ učinek disfunkcije CŽS – načela iz nevropsihologije odraslih nujno ne držijo
 - ▶ zorenje CŽS ter odraščanje
 - ▶ plastičnost živčevja ter vedenjsko prilagajanje
 - ▶ vpliv okoljskih in socialnih faktorjev na razvoj
- ▶ osnovna načela ocenjevanja
 - ▶ temelj teorije razvojne psihologije in razvojne psihopatologije
 - ▶ uporablja normativne in psihometrične podatke o razvoju dosežkov na nalogah
 - ▶ značilno večkratno ocenjevanje





- normativni razvoj
- razvojni zaostanek
- razvojni nazadovanje (regresija)





Klinična nevropsihologija

1. Kdaj napotiti na nevropsihološko ocenjevanje ?
2. Kaj je vloga nevropsihologa v timu ?
3. Kaj naj nevropsihološko ocenjevanje vključuje ?
4. Posebnosti nevropsihološkega ocenjevanja pri otrocih ?
5. **Morebitne posebne preiskave ?**



Wada test



- ▶ **Namen**
 - ▶ lateralizacija govornih funkcij (Wada & Rasmussen, 1958)
 - ▶ napoved post-op spominskega upada (Milner et al., 1962)
- ▶ **Osnovni princip**
 - ▶ barbiturat se injicira preko karotide v eno od možganskih polobel
 - ▶ injicirana polobla izgubi funkcijo za obdobje 5-10 min
 - ▶ nevropsihološko testiranje v tem obdobju in takoj zatem



INTRACAROTID INJECTION OF SODIUM AMYTAL FOR
THE LATERALIZATION OF CEREBRAL
SPEECH DOMINANCE

EXPERIMENTAL AND CLINICAL OBSERVATIONS

JUHN WADA, M.D.,* AND THEODORE RASMUSSEN, M.D.
*Department of Neurology and Neurosurgery, McGill University and the
Montreal Neurological Institute, Montreal, Canada*

(Received for publication October 9, 1958)

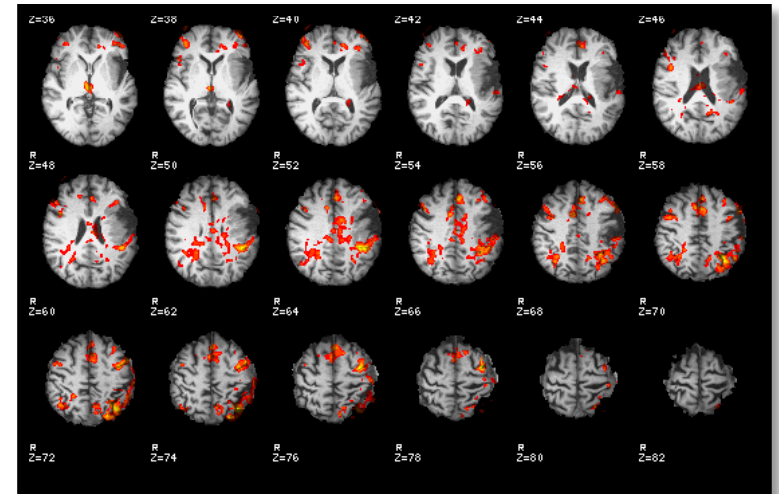


fMRI in invazivni EEG



► funkcionalna MRT

- različni pristopi v različnih centrih (baterije testov)
- nevropsihologi pogosto vključeni v pripravo fMRI paradigem in predpripravo pacientov na izvedbo naloge



► invazivni EEG

- nevropsihološko testiranje ob stimulaciji delov možganske skorje za kartiranje kognitivnih funkcij
- Individualno krojeno testiranje





Klinična nevropsihologija

1. Kdaj napotiti na nevropsihološko ocenjevanje ?
2. Kaj je vloga nevropsihologa v timu ?
3. Kaj naj nevropsihološko ocenjevanje vključuje ?
4. Posebnosti nevropsihološkega ocenjevanja pri otrocih ?
5. Morebitne posebne preiskave ?
6. **Morebitne težave zaradi kulturne pristranosti ?**





Kulturno-jezikovne posebnosti

- ▶ vsebina testnega gradiva
 - ▶ različna dostopnost mednarodno uveljavljenih testov, brez kulturno ustreznih priredb (i.e. Wechsler intelligence scale)
 - ▶ razlike v jezikovnem in kulturnem okolju slovenskih pacientov
- ▶ pomanjkanje normativnih podatkov
 - ▶ tudi reprezentativni vzorci le nepopolno vključijo podatke za etnične in druge manjšine
 - ▶ “A good score is usually good data, a poor score should be interpreted more cautiously, as it may have several causes.” (C Morrison)
- ▶ jezikovne posebnosti (vpliv že majhnih razlik, npr. specifično narečje)
- ▶ socio-ekonomske razlike (ključno za interpretacijo; npr. bralnih sposobnosti)





Klinična nevropsihologija

1. Kdaj napotiti na nevropsihološko ocenjevanje ?
2. Kaj je vloga nevropsihologa v timu ?
3. Kaj naj nevropsihološko ocenjevanje vključuje ?
4. Posebnosti nevropsihološkega ocenjevanja pri otrocih ?
5. Morebitne posebne preiskave ?
6. Morebitne težave zaradi kulturne pristranosti ?
7. **Povezovanje nevropsiholoških izsledkov z ugotovitvami drugih kliničnih preiskav ?**

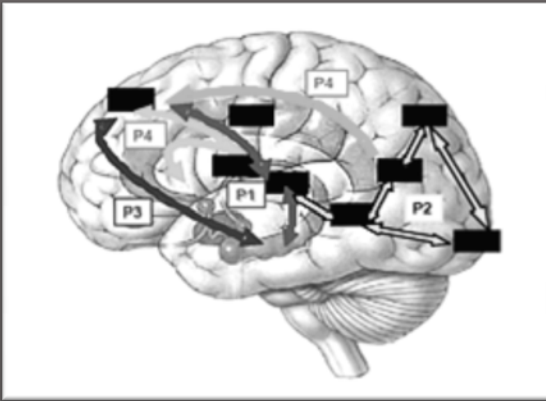




Pomen sodelovanja

- ▶ celostna multi-disciplinarna ocena!!
 - ▶ omogoča **na hipotez osnovano nevropsihološko ocenjevanje**
(Fennell & Bauer, 2009)
 - ▶ združevanje podatkov za oblikovanje veljavnih hipotez o psihološkem funkcioniranju pacienta
- ▶ prepletena področja
 - ▶ kognicija
 - ▶ čustvovanje
 - ▶ psihosocialno prilagajanje
- ▶ sodelovanje pri svetovanju staršem
- ▶ zgodnje prepoznavanje potencialno neugodnih dejavnikov tveganja





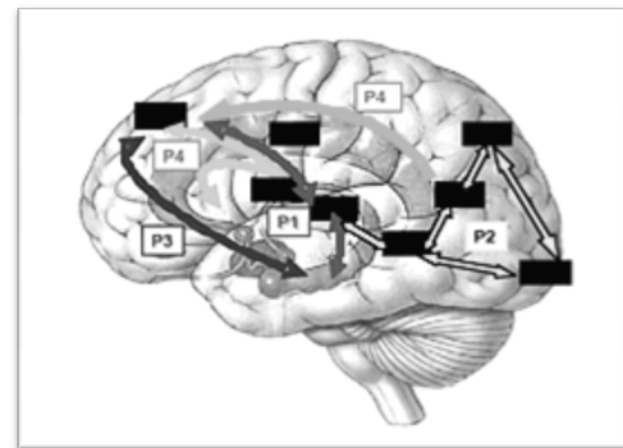
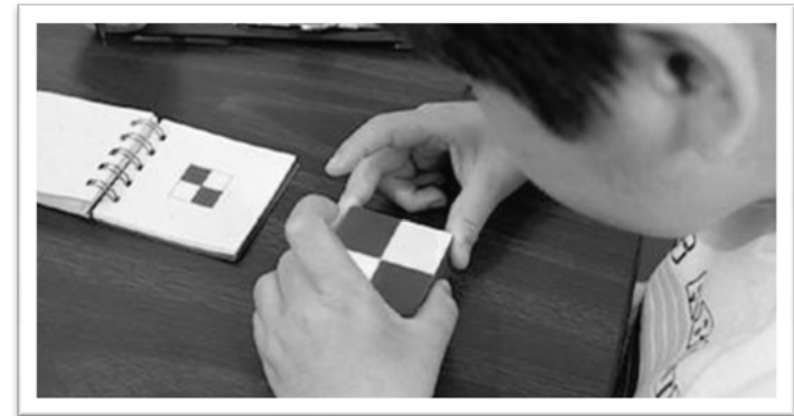
Modeli sklepanja v nevropsihologiji

na hipotezah osnovano nevropsihološko ocenjevanje

Modeli sklepanja v nevropsihologiji otrok in mladostnikov



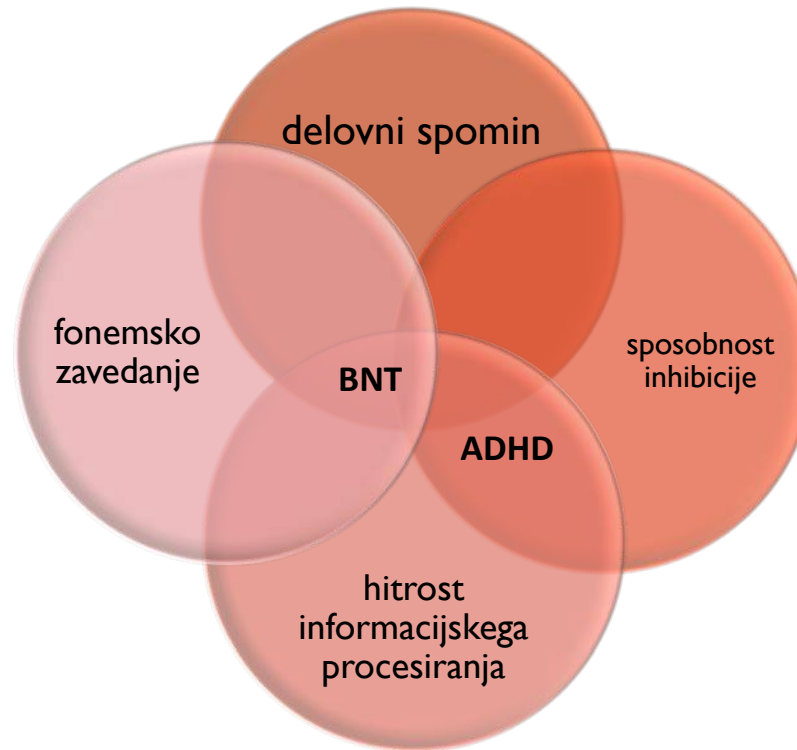
- ▶ **prehodni podatki tima / napotnega zdravnika**
- ▶ sklepanje o delovanju CŽS na podlagi testnih rezultatov in vedenja
- ▶ induktivno-deduktivno sklepanje
 - ▶ podatki
 - ▶ anamneza, opazovanje, psihološki preskusi, dokumentacija,...
 - ▶ hipoteze
 - ▶ preverljive
 - ▶ **pomen prehodnega znanja**
 - ▶ zavračanje hipotez in zaključevanje (Popper)



From single to multiple deficit models of developmental disorders

Bruce F. Pennington *

Department of Psychology, University of Denver, 2155 S. Race St., Denver, CO 80208, USA



- ▶ interakcija med različnimi bazičnimi kognitivni primanjkljaji pride do specifične fenotipske slike pri nevro-razvojnih motnjah
- ▶ pojasnilo za pogosto komorbidnost med razvojnimi motnjami
- ▶ etiologija bazičnih kognitivnih primanjkljajev je raznolika (genetska, okoljaska...)



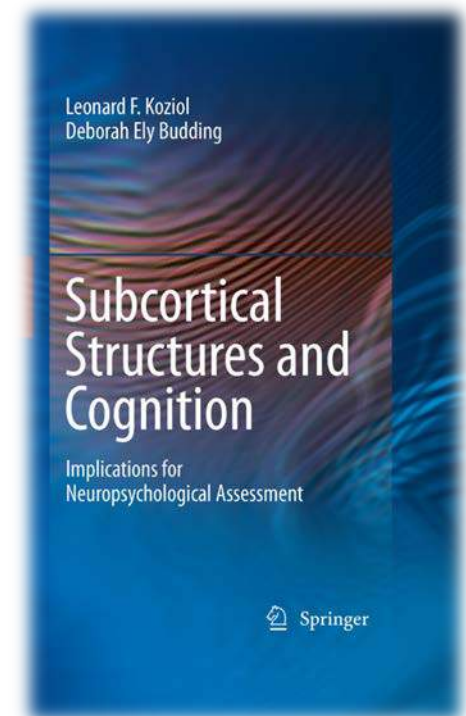
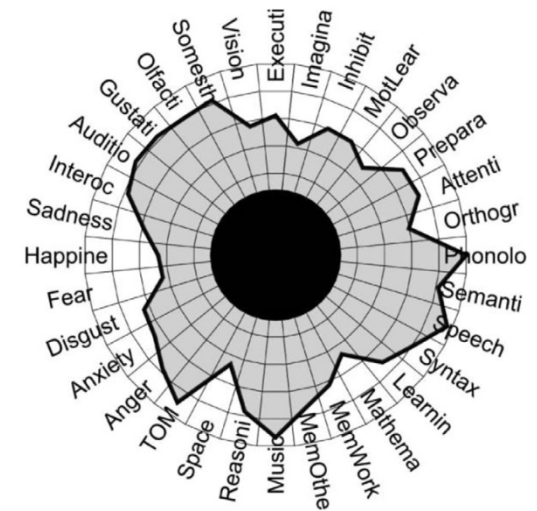
Understanding brain networks and brain organization

Luiz Pessoa

University of Maryland, College Park, United States

Received 21 March 2014; accepted 24 March 2014

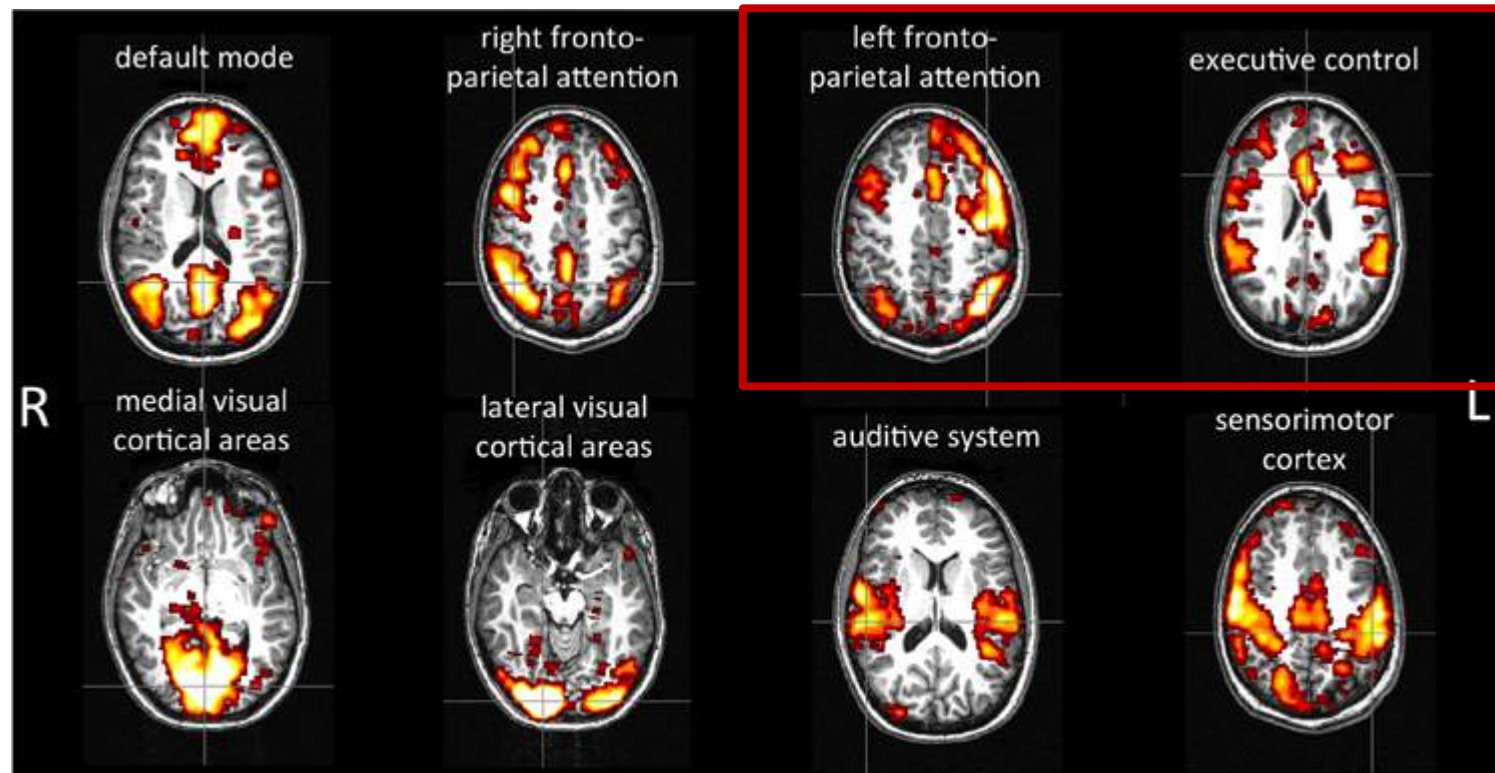
- ▶ posamezne možganske regije so:
 - ▶ **pluripotentne** (primer insule – desno zgoraj)
 - ▶ **nujen, a ne zadosten pogoj** za (kognitivno) funkcijo
- ▶ omrežje kot enota za razumevanje funkcij
 - ▶ skupen prispevek regij k funkciji
 - ▶ ne zgolj hierahično, temveč vzporedno procesiranje
 - ▶ ena možganska regija v različnih kontekstih podpira različne funkcije (primer amigdale)
- ▶ prizadetosti kateregakoli dela kortikalno-subkortikalne oz. kortikalno-kortikalne zanke lahko privede do motnje z njo povezanih spoznavnih sposobnosti (primer DIPFC zanka)
- ▶ funkcijska povezanost regij, ne zahteva nujno strukturno (primer agenezija korpus kalozuma)





Automatic selection of resting-state networks with functional magnetic resonance imaging

Silvia Francesca Storti¹, Emanuela Formaggio², Roberta Nordio³, Paolo Manganotti^{1,2}, Antonio Fiaschi^{1,2}, Alessandra Bertoldo^{3} and Gianna Maria Toffolo³*



Modeling the Impact of Lesions in the Human Brain

Jeffrey Alstott¹, Michael Breakspear^{2,3,4,5}, Patric Hagmann^{6,7}, Leila Cammoun^{6,7}, Olaf Sporns^{1,8*}

¹ Program in Cognitive Science, Indiana University, Bloomington, Indiana, United States of America, ² Queensland Institute of Medical Research, Brisbane, Australia, ³ Royal Brisbane and Women's Hospital, Brisbane, Australia, ⁴ School of Psychiatry, University of South Wales, Sydney, Australia, ⁵ The Black Dog Institute, Sydney, Australia, ⁶ Signal Processing Laboratory 5, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, Switzerland, ⁷ Department of Radiology, University Hospital Center, University of Lausanne, Lausanne, Switzerland, ⁸ Department of Psychological and Brain Sciences, Indiana University, Bloomington, Indiana, United States of America

- ▶ fMRI študija v mirovanju
- ▶ statistična simulacija učinkov lezije možganske skorje na osnovi podatkov o funkcionalni povezanosti
 - ▶ vpliv lezije na oddaljena področja možganov
 - ▶ vpliv odvisen od lokacije:
 - ▶ centralno v regijah vzdolž longitudinalnega sulcusa večji vpliv (*pomen vzorca povezanost področij možganske skorje*)
 - ▶ manjši vpliv, kadar lezija v primarnih senzornih in motoričnih regijah



Modeli sklepanja v nevropsihologiji otrok in mladostnikov



- ▶ Nevropsihološke metode ne omogočajo neposrednega opazovanja delovanja možganov !!!
 - ▶ zgolj vedenjski indikatorji ohranjenega ali motenega delovanja centralnega živčnega sistema
- ▶ Predpostavke za proces sklepanja
 - ▶ testi so nevrološko veljavni (korelirajo z delovanjem CŽS)
 - ▶ testi so psihološko veljavni (merijo ustrezen psihološki konstrukt)
 - ▶ **predpostavke odrasli ≠ otroci in mladostniki**

Modeli sklepanja v nevropsihologiji otrok in mladostnikov



▶ Klinično inferenčno-deduktivno sklepanje

- ▶ zbiranje podatkov
 - ▶ simptomov (razlogi za napotitev, pritožbe)
 - ▶ znakov (močne in šibke plati funkcioniranja)
- ▶ koreliranje podatkov z nevrološkimi sindromi in obolenji, za katere znana nevroanatomska podlaga
 - ▶ pomembno upoštevati razvoj

▶ Hierarhične ravni sklepanja



Prva raven

Vprašanje posplošivosti ?

Ali so testni rezultat veljavni pokazatelji za otrokovega psihološkega funkcioniranja sicer ?



Druga raven

Vprašanje pomena posameznih testnih rezultatov ?

Ali je posamezen rezultat (simptom) veljaven pokazatelj otrokove delovanje na določenem področju kognicije ?



Tretja raven

Vprašanje kako združiti podatke ?

Kako vzorec prednosti in šibkosti v testnih rezultati nakazuje specifični nevropsihološki mehanizem, ki lahko pojasni znak in simptome

Modeli sklepanja v nevropsihologiji otrok in mladostnikov



► **Kvalitativni pristop**

- odkrivanje značilnih znakov značilnih za sindrom
- opazovanje testnega vedenja kot pokazatelja specifičnih primanjkljajev

► **Kvantitativni pristop**

- številčna opredelitev rezultatov in statistična primerjava z normami
- statična primerjava rezultatov med seboj ter statistična povezanost z okvaro ČŽS



Modeli sklepanja v nevropsihologiji otrok in mladostnikov

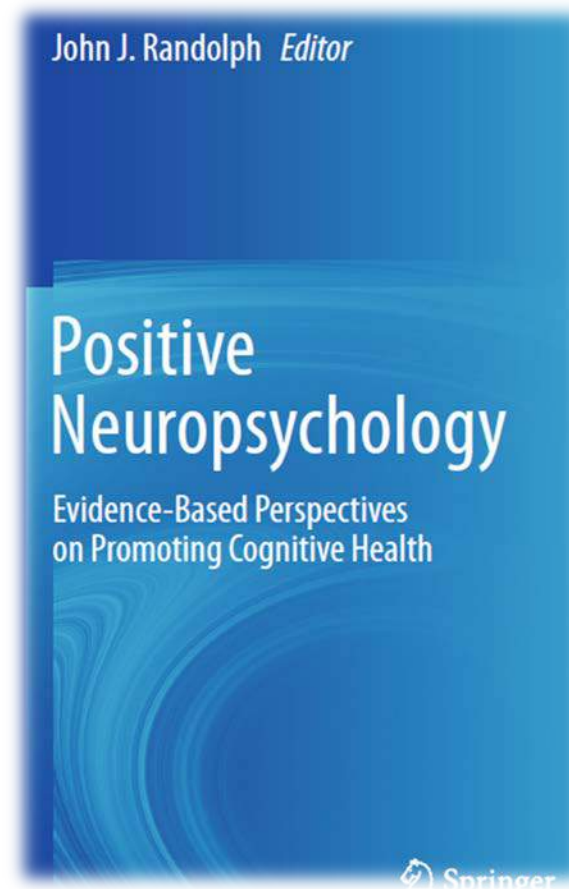


- ▶ **Primer: otrok se slabo odreže pri Sestavljanju kock**
 - ▶ lahko odraža več spoznavnih sposobnosti in drugih faktorjev
 - ▶ motorične spretnost, vidnozaznavne zmožnosti, konstrukcijske spretnosti, sposobnost problemskega mišljenja...
 - ▶ sistematičnega izključevanje drugih možnosti
 - ▶ izvedba preskusov, ki merijo posamezne sposobnosti (npr. vidno razločevanje, naloga z večji poudarkom na motoričnih spretnostih...itd.)
 - ▶ hipoteze lahko tudi psihosocialne
 - ▶ v sklopu WISC-III analiza podtestnega profila
- ▶ **Osnovna logika pristopa izključevanje alternativnih hipotez**
 - ▶ **pomen teoretične in kliničnega predznanja za oblikovanje hipotez !!**
 - ▶ prednost pred potrjevanjem hipotez, saj lahko slednji pristop zanemari alternative
 - ▶ možnost izluščiti ne samo težave, ampak tudi prednosti

Priporočila in kratke intervencije



- ▶ priporočila za pomoč in nadaljnjo obravnavo
 - ▶ ključna analiza šibkih in **močnih** področij
 - ▶ pomen za lajšanje prilagajanja družine
- ▶ kratke intervencije, ki učinkujejo v nekaj seansah (npr. izvršitvene sposobnosti pri travmatski poškodbi glave)
 - ▶ trening meta-kognitivnih strategij (npr. self-monitoring)
 - ▶ zunanje prilagoditve (npr. spominski dnevnik)





Vali Tretnjak
Ljubica Vrba
Vesna Krkoč
Jana Kodrič
Staša Stropnik
Petra Lešnik Musek

Igor M Ravnik
Natalija Krajnc
Mirjana Perkovič-Benedik
Barbara Gnidovec-Strižisar
Matevž Kržan
Neli Bizjak
Zvonka Rener-Primer
Neža Župančič
Luka Kopač
David Neubauer
Damjan Osredkar
in drugi...



**Klinični oddelek za otroško,
mladostniško in razvojno
nevrologijo**

Republiški Center za epilepsije otrok
in mladostnikov

Enota za razvojno psihologijo in
nevropsihologijo

Liga proti epilepsiji Slovenije

Hvala za pozornost

