

Mozak i pubertet

Doc. dr. sc. Renata Pecotić
Zavod za neuroznanost
Medicinski fakultet Split
Tjedan mozga 2014

Činjenice o mozgu

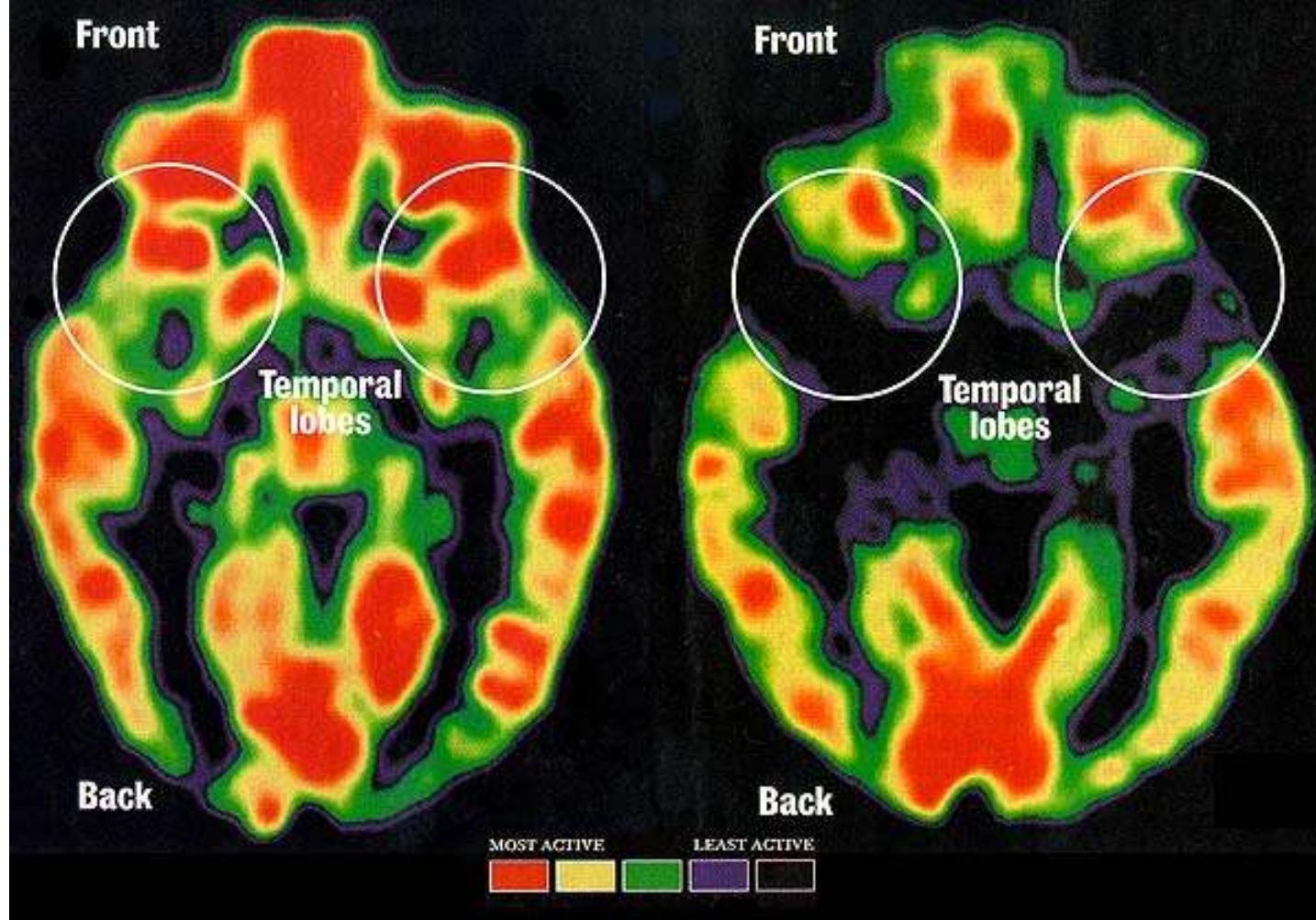
- ▶ Koji su najpoznatiji mitovi o mozgu?

Mit - ISTINA ILI LAŽ?

- ▶ Koristimo svega 10% mozga.

LAŽ!

- ▶ Koristimo cijeli mozak.
- ▶ Tehnikom snimanja aktivnosti mozga PET i CAT možemo vidjeti aktivnost područja mozga tijekom obavljanja određenih zadataka.



Učinak deprivacije spavanja na mozak
djeteta: dijete pati od kognitivnih i
emocionalnih poteškoća.

MIT?

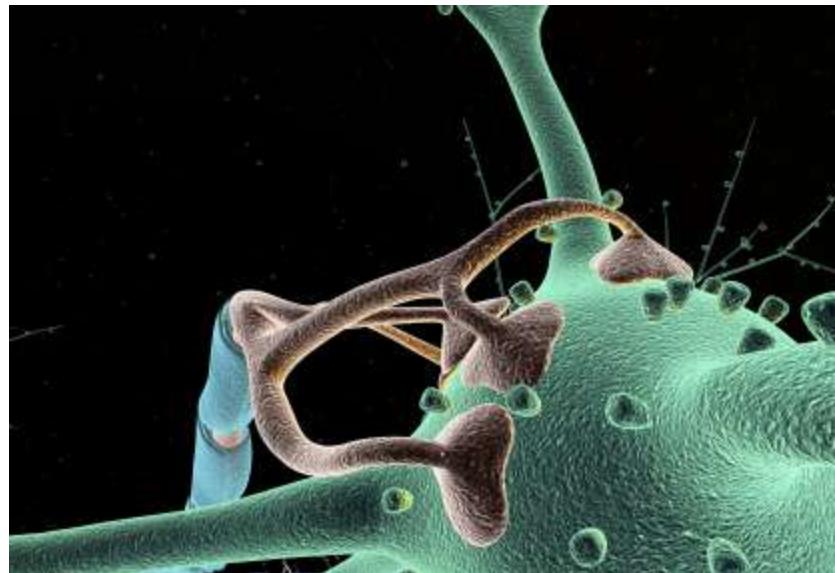
- ▶ Starenjem gubimo funkcionalne neurone.



LAŽ!



- ▶ Učenje je snažan podražaj koji može potaknuti stvaranje novih neuronskih veza u mozgu.



MIT ?

- ▶ Alkohol oštećuje mozak

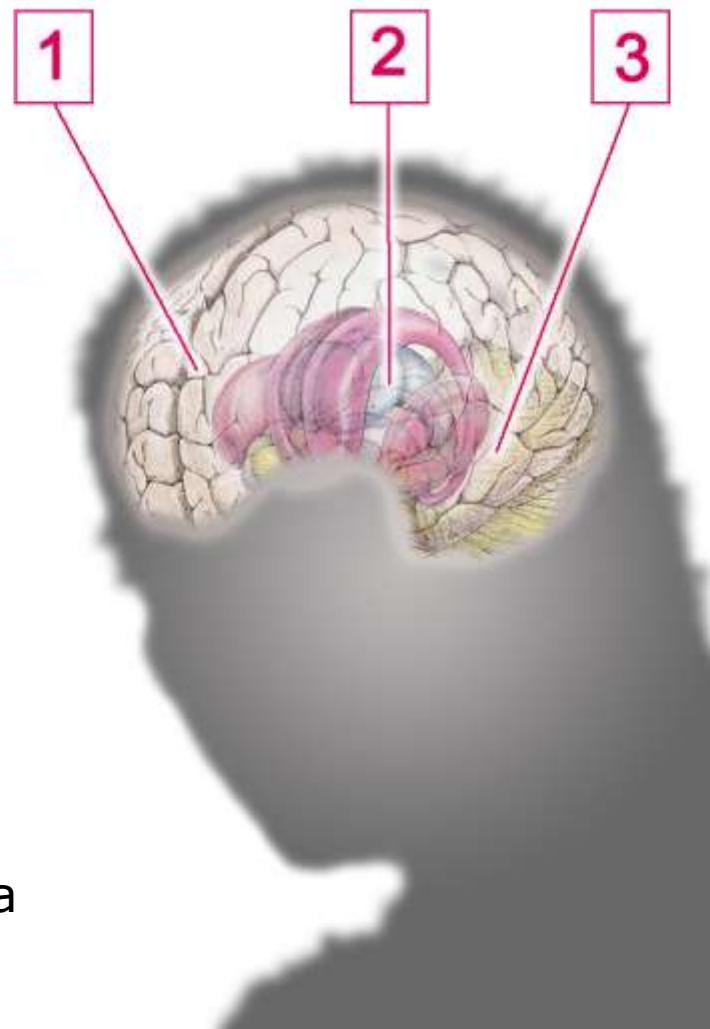
Istina

- ▶ Alkohol snažno utječe na razvoj posebno fetusa i djece u pubertetu kada je razvoj mozga najintenzivniji.

KAKO ALKOHOL OŠTEĆUJE MOZAK?

1.

Alkohol oštećuje
motornu
koordinaciju i
sposobnost
donošenja
odluka



3.

Alkohol oštećuje
moždano deblo te
utječe na
frekvenciju rada
srca, apetit i
svijest

Alkohol oštećuje
središnji dio
mozga, stoga
takva osoba gubi
sposobnost
upravljanja
emocijama i sklona
je gubicima
svijesti

Određuje li veličina naše sposobnosti?

- ▶ Znate li koji je najveći organ u ljudskom tijelu?

Koža

- ▶ Koža - $1,7\text{m}^2$, a masa oko 18% ukupne mase tijela
- ▶ Mozak - 1,3 kg

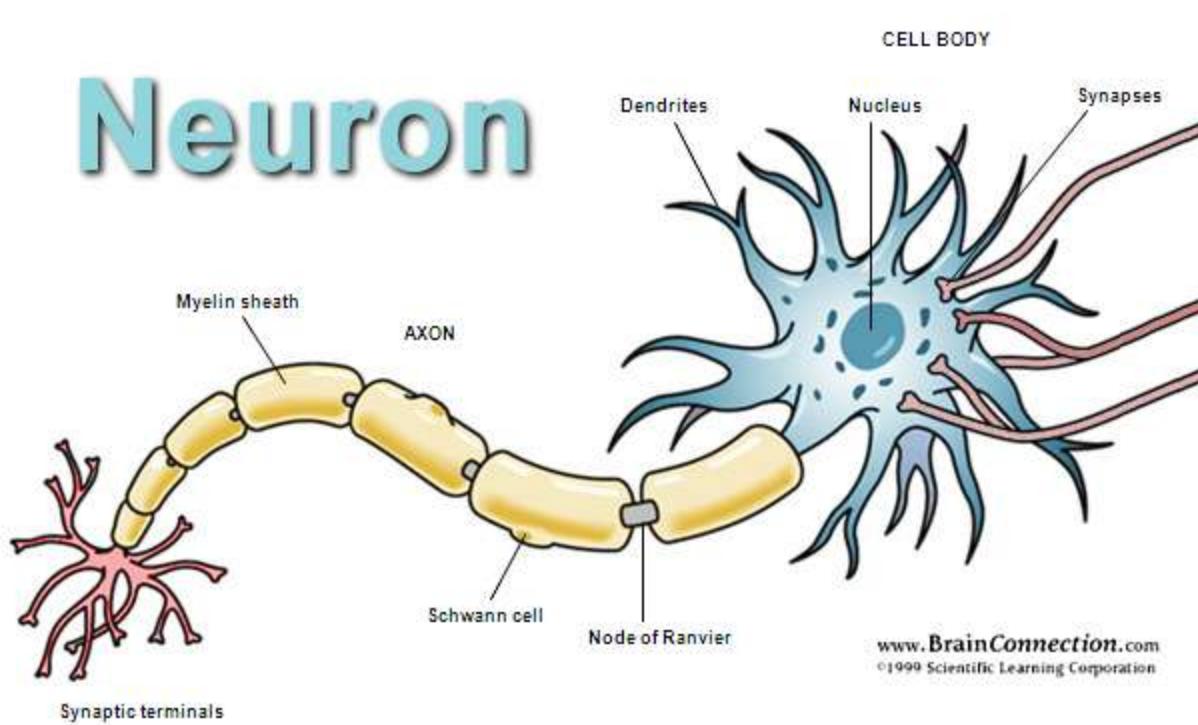
Ne postoji povezanost između veličine mozga i pameti tj. učinkovitosti.

ČINJENICA O MOZGU

- ▶ U mirovanju, mozak troši 25% tjelesne energije.

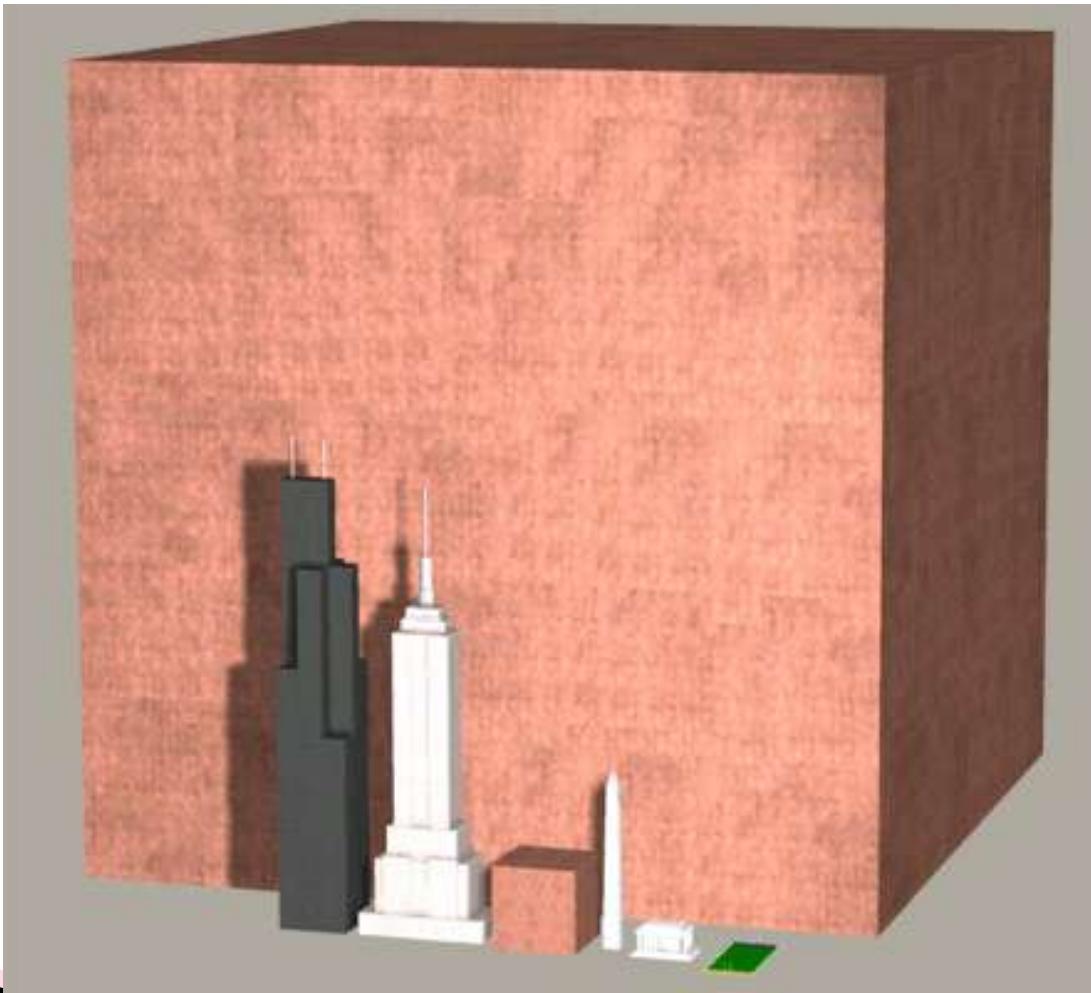
...

Posjedujemo 1 stotinu bilijuna neurona.



www.BrainConnection.com
©1999 Scientific Learning Corporation

Posjedujemo 1 kvadrilion veza u mozgu



Strukture i promjene u mozgu djece u pubertetu

Na početku...



- ▶ U prvim godinama života, mozak gotovo utrostruči veličinu i težinu.
- ▶ Do šeste godine života mozak dosegne 95% veličine odraslog mozga
- ▶ Sa svakim podražajem iz okoline i iskustvom uspostavljaju se brojne veze među neuronima u mozgu.
- ▶ Između 10 i 13 godine života događa se drugi veliki val promjena u mozgu koji traje do ranih 20-tih godina života

- Do puberteta mozak je razvojem dosegao svoju konačnu veličinu i bilo je uvriježeno mišljenje da je s ulaskom u pubertet mozak dosegao svoj cjeloviti razvoj

- ▶ Uvriježeno shvaćanje pokazalo se pogrešnim

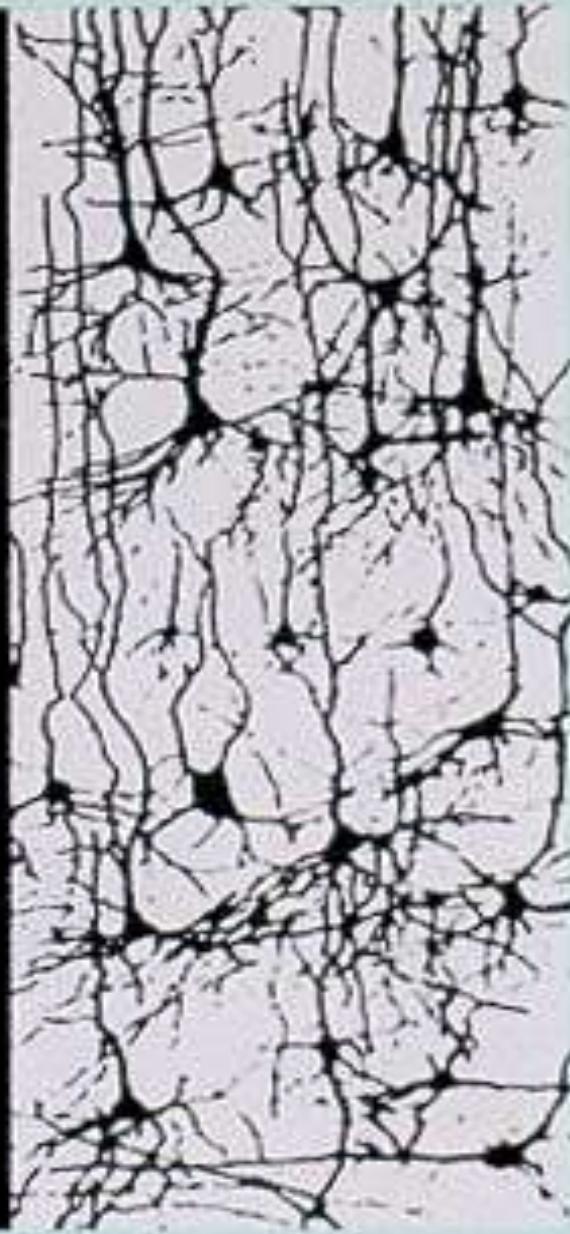
At Birth



6 Years Old



14 Years Old



Mozak i pubertet

Corpus Callosum

- *povezuje lijevu i desnu polovicu mozga
- *kreativnost & sposobnost rješavanja problema

Frontal kortex

- *planiranje, strategija, Logika, prosudjivanje

Cerebeleum

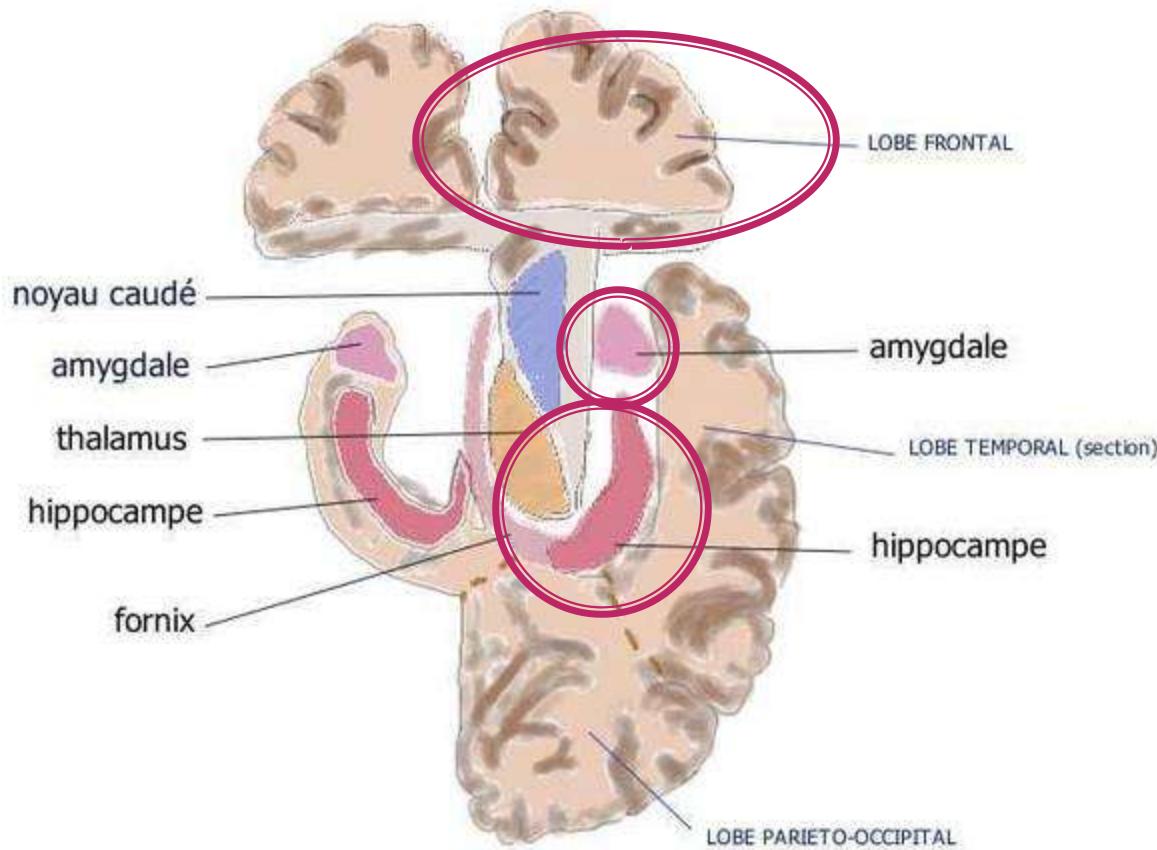
- *koordinira pokrete
- *koordinira procese mišljenja

Amigdala

- *emocije; strah i ljutnja
- *najviše upravlja ponašanjem djece u pubertetu

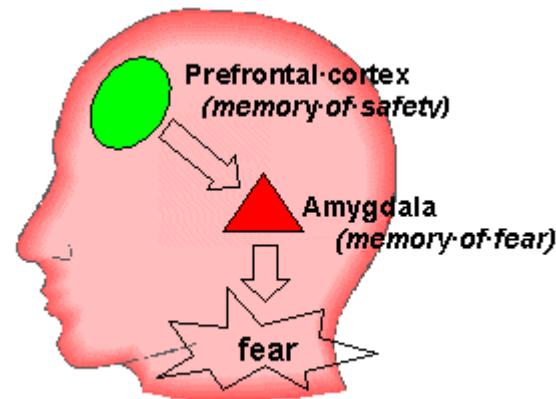
Hippocampus

- *pamćenje
- *uskladjuje procese razmišljanja



Prefrontalni korteks

- ▶ Zapovjedni centar
- ▶ Odgovoran je za planiranje, odgovornost, strategiju
- ▶ Prolazi kroz velike promjene tijekom puberteta



Prefrontalni režanj odgovoran je za sljedeće:

- Mogućnost razmišljanja
- Određivanje ciljeva i prioriteta
- Mogućnost razlučivanja
- Planiranje i izvršavanje višestrukih zadataka
- Inhibicija impulzivnog ponašanja
- Samo-kontrola Emocionalna-kontrola
- Razlučivanje ispravnog od pogrešnog
- Utvrđivanje uzročno-posljedične veze

Što se još nije dogodilo (1 od 3)?

- ▶ Prefrontalni režanj mozga -dio je mozga koji još uvijek u doba puberteta nije razvijen u cijelosti, pretpostavlja se da njegov razvoj završava u ranim dvadesetim godinama.

Nadalje... (2 od 3)

- ▶ **Cerebelum** (mali mozak) isto tako nije u cijelosti razvijen ulaskom u pubertet!
 - Važan je za koordinaciju pokreta i usklađivanje kognitivnih procesa.
 - Tjelesna aktivnost snažno utječe na razvoj malog mozga i sva motorička iskustva djeteta, stoga ...
 - *Tjelesna aktivnost ima snažan pozitivan učinak na razvoj mozga.*

I na kraju, (3 dio)

- ▶ **Amigdala** koriste se za instiktivne, emocionalne reakcije i snažno su razvijene upravo u pubertetu.

Amigdala

- ▶ Sazrijevaju prije prefrontalnog režnja.
- ▶ Stoga, adolescenti odgovaraju instiktivno bez svjesnog promišljanja o svojim postupcima.

Alkohol i mozak

*alkohol tijekom puberteta može oštetiti:

-**Hipokampus** (važan je za učenje i pamćenje)
10% je manji nego u djece koja ne piju alkohol

-prisjećanje—10% manje

-aktivnost čeonog režnja smanjuje se

-neurofiziološki prekomjerni ulazak iona

kalcija u neurone može dovesti do njihovog trajnog
oštećenja



Ronald Dahl, *U of Pittsburgh Med school*

Pušenje i mozak u pubertetu

- ▶ Djeca koja puše imaju 15x veći rizik od napada straha i panike u odnosu na odrasle osobe
- ▶ Nikotin iz cigareta smanjuje veličinu hipokampa za 10 %
- ▶ Nikotin smanjuje količinu serotonina u mozgu i može biti uzrokom depresije u pubertetu
- ▶ Nikotin povećava učestalost infekcija i smanjuje otpornost na bolesti

*Columbia U-New York State Psychiatric Institute Study
(2000)*

MentalHealthHumor.com

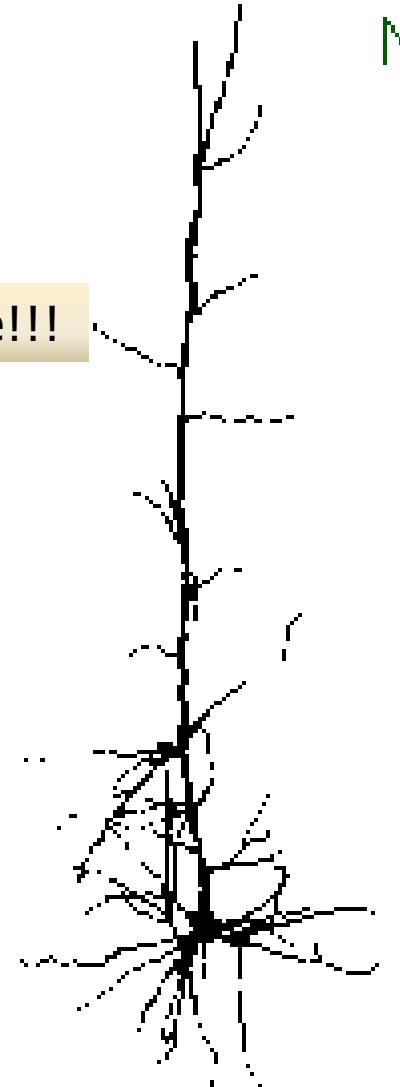
By: Chaz B. Stewart



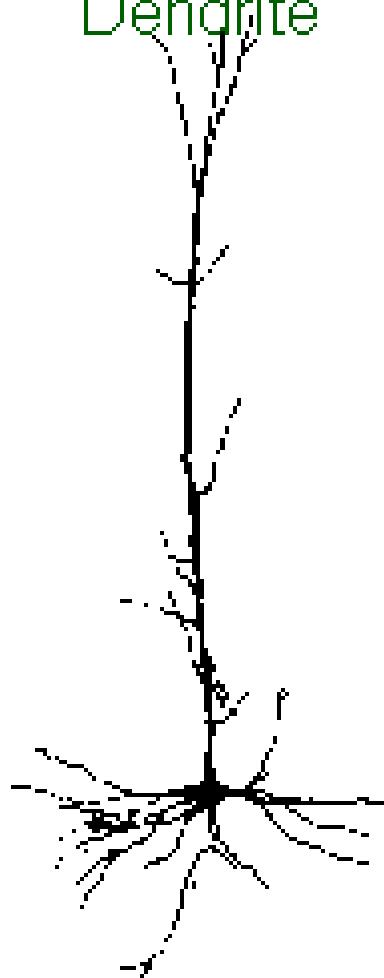
ADHD High Risk in Pregnant Woman Who Smoke
MentalHealthHumor.com © 2011 Terms of use: Four for your private blog / website with backlinks to my site. [Do not Edit]



Normal Dendrite

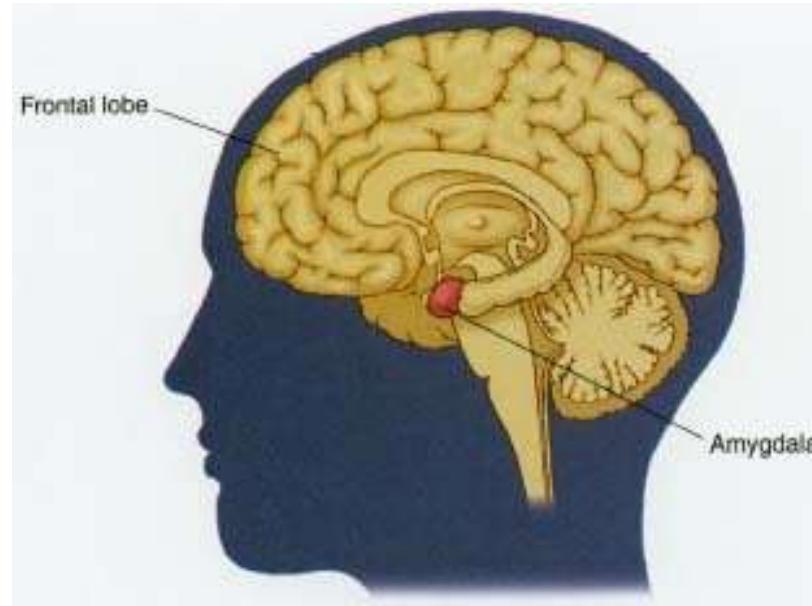


Nicotine Exposed
Dendrite



Učinak pušenja na neurone!!!

Emocije



Mladi u pubertetu većinom koriste amigdalu za čitanje tuđih emocija (dok odrasli koriste prefrontalni korteks)

Deborah Yurgelun Todd McLean Hospital Belmont, Mass (2004)



Zašto mladi imaju sklonost rizičnom ponašanju

Signalna molekula u mozgu koja je odgovorna za dobro raspoloženje i opće dobro

- ▶ Tijekom puberteta razina dopamina u **nucleus accumbens** se smanjuje (mala regija odgovorna za osjećaj zadovoljstva).
- ▶ Stres smanjuje razinu dopamina.
- ▶ Droege povećavaju razinu dopamina u mozgu u području **nucleus accumbens**

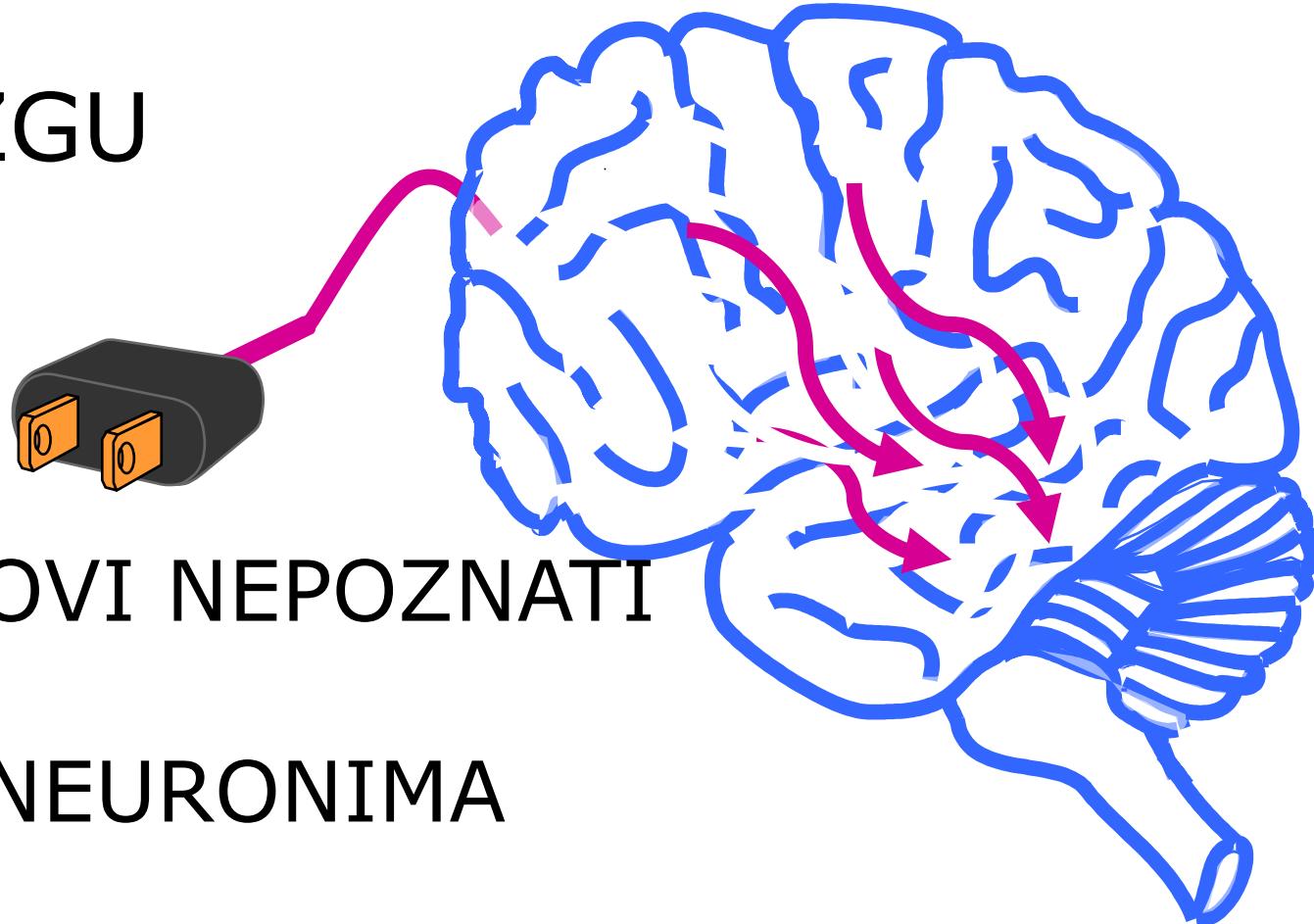


Kako droge djeluju na mozak?

Usprkos brojnim razlikama,
većina droga
pojačava aktivnost
dopaminskog i serotoninskog
puta

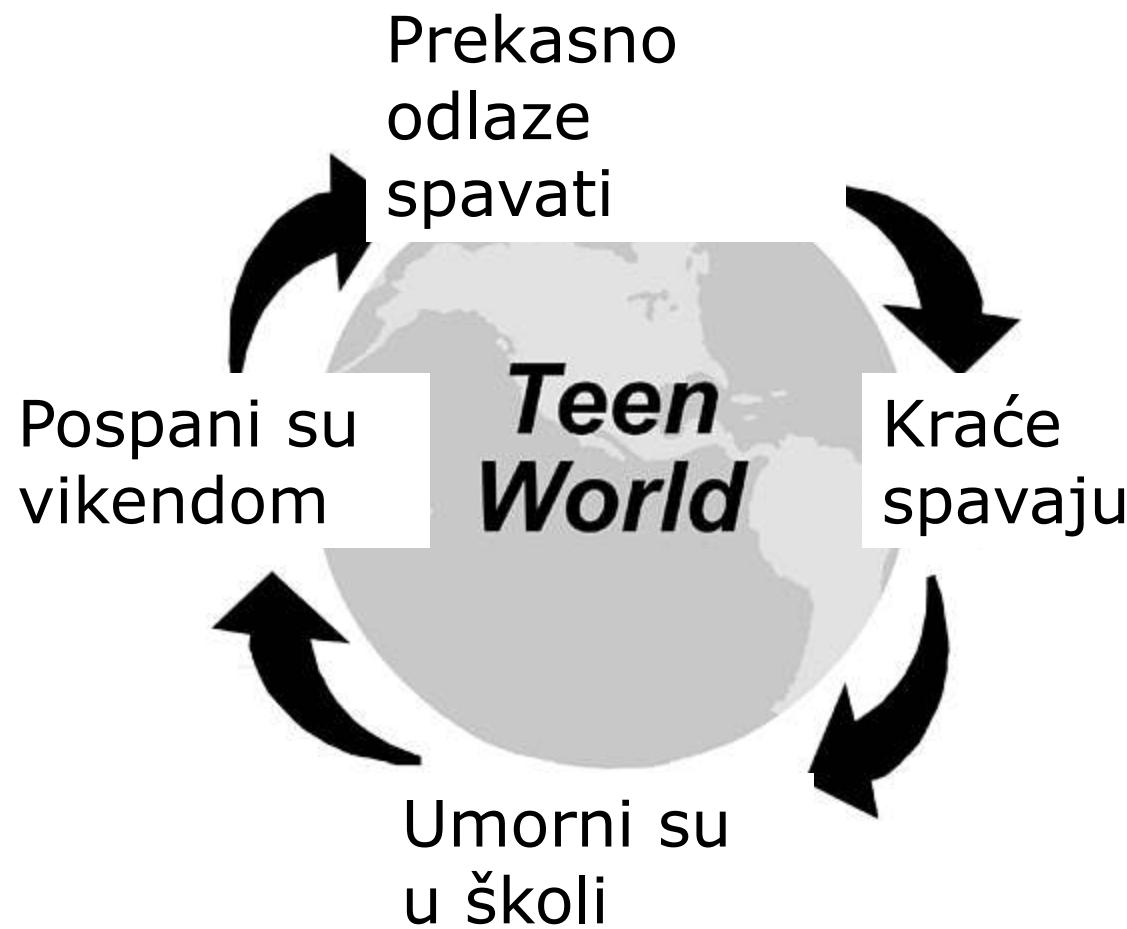
ZBOG TOGA.....

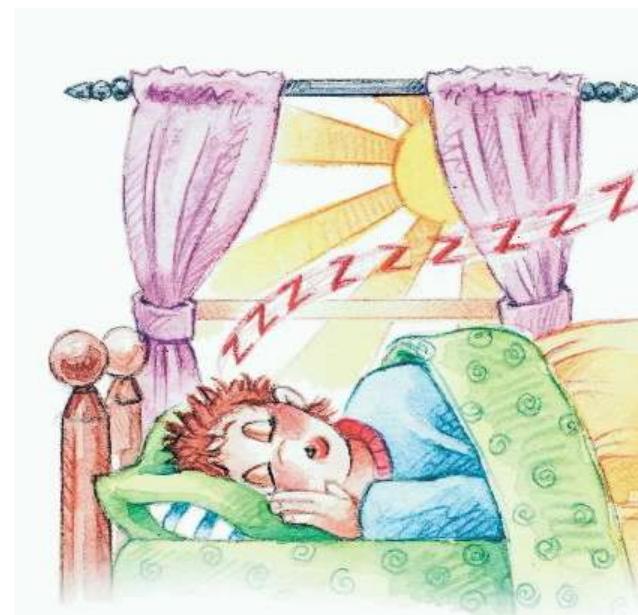
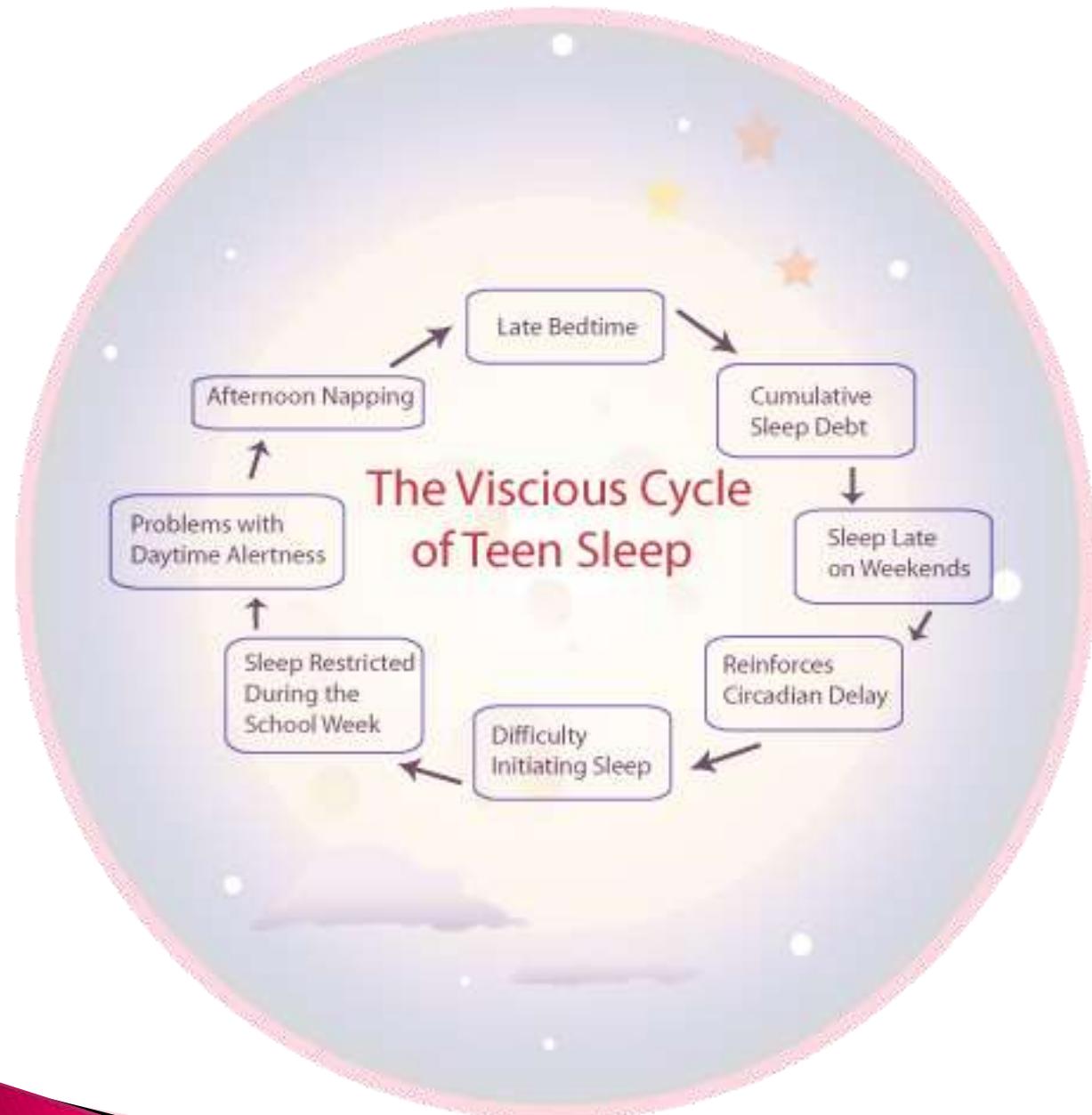
se u MOZGU



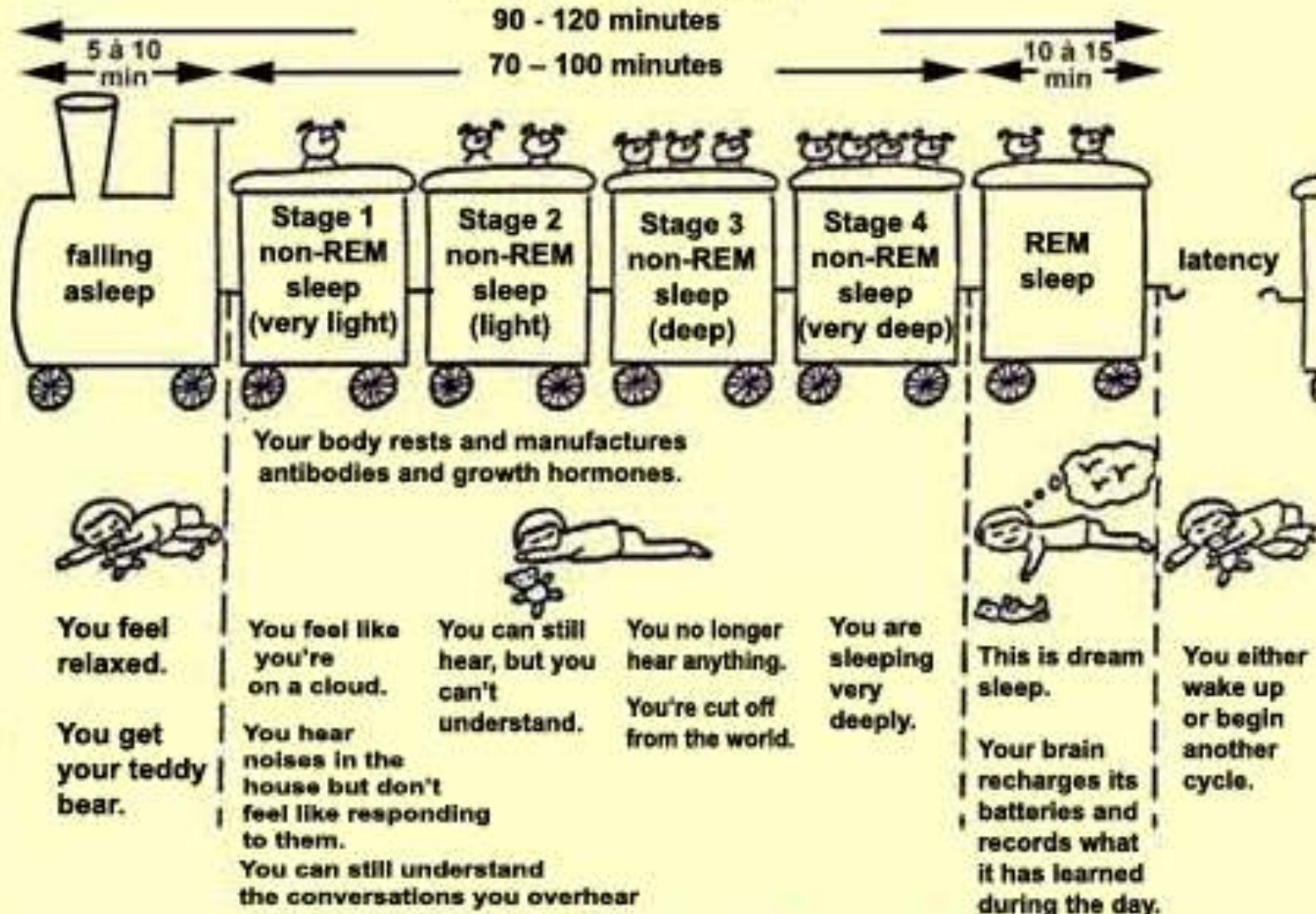
STVARAJU NOVI NEPOZNATI
PUTOVI I
VEZE MEĐU NEURONIMA

.....A što se događa sa spavanjem?

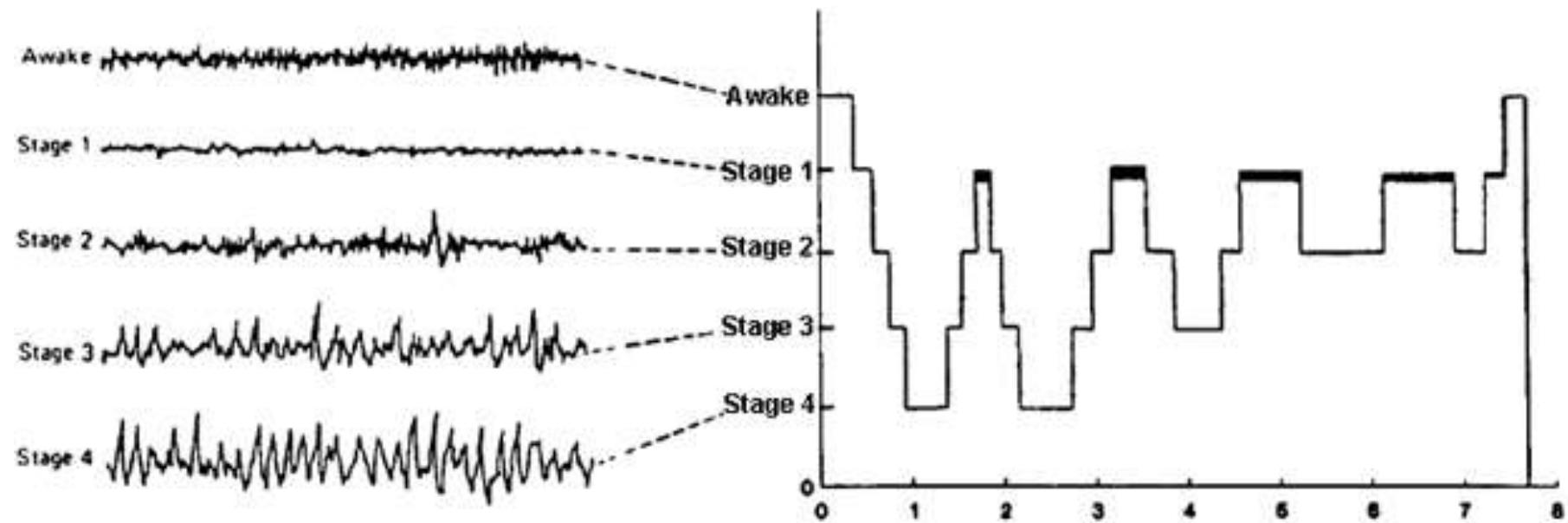




1 "train" = 1 sleep cycle
1 night = 4 to 6 cycles



(Adapted from Samara/Sommeil Primutam. Cradess)



Your Child's Sleep

The AASM recommends that your child get the following amounts of sleep at each stage of growth.

Information courtesy of the American Academy of Sleep Medicine



14-15 hours

Infants



12-14 hours

Toddlers



11-13 hours

Preschoolers



10-11 hours

School-age children



9-10 hours

Teenagers



Mozak i spavanje u pubertetu

Based on the Research of Dr. Mary Carskadon, Brown University Sleep Laboratory

- Djeca u pubertetu u osnovnoj i srednjoj školi trebaju 6-8 spavanja po noći. Većina spava 5 sati ili manje.
- Tijekom puberteta događa se pomak u cirkadijanom ritmu ili biološkom satu djece
- Melatonin svoju vršnu vrijednost doseže tek oko 23 sata do 24 sata.
- Stoga bi idealno vrijeme buđenja za djecu u pubertetu bilo između 9 i 10 sati.

REZULTAT:: većina djece pati od deprivacije spavanja i u jutarnjim satima izrazito su pospani na nastavi!!!!



Više o spavanju



*Svrha spavanja - jedna od je zasigurno konsolidacija znanja i informacija stečenih tijekom dana.

*Kvalitetno i odmorno spavanje doprinosi boljem upamćivanju naučenih znanja i informacija(See *Time "The New Science of Sleep"* Dec. 2004)

***Carskadon** (Brown) and **Wolfson** (Holy Cross) sleep study (2000)

***Ron Dahl** (U of Pittsburg) and **Eve Van Cauter** (U of Chicago) study (2001)

Deprivacija spavanja u maldih dovodi do....

- --povećanja razine stres hormona kortizola(porast tlaka)
- --smanjene mogućnosti metaboliziranja glukoze (pretilost i tip 2 šećerne bolesti)
- --sklonost pretjerivanju
- --povećane učestalosti tjeskobe i depresije u mladim

Posljedice deprivacije spavanja u mlađih

Pospanost u mlađih vozača uzrokom je 50% prometnih nesreća u toj dobi (NHTSA 2002)

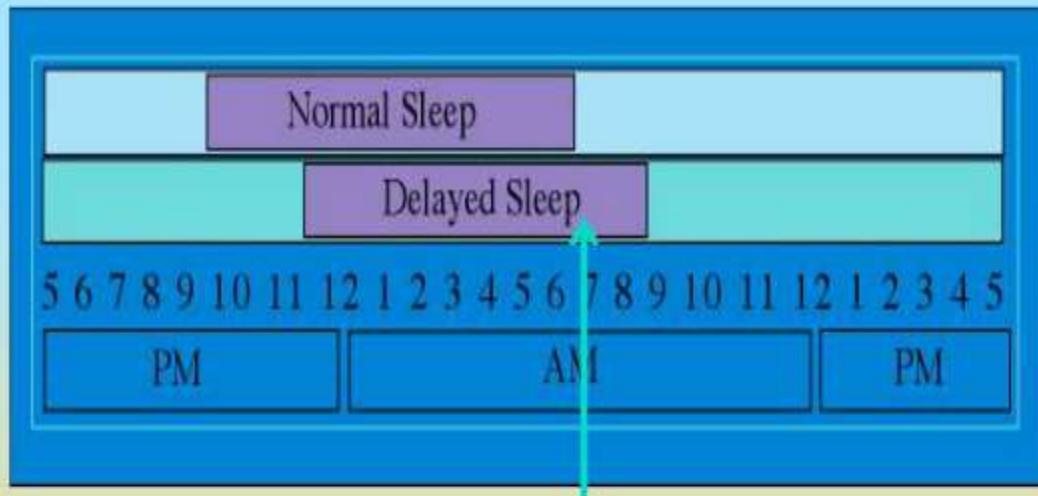
1. Slabije ocjene i uspjeh u školi—učenje i spavanje su narušeni
2. Loše raspoloženje
3. Nemogućnost kontroliranja emocionalnih odgovora
4. ADHD sindrom
5. Zlouporaba alkohola, nikotina, droga (Ritalin?)

Carskadon (1998)

- ▶ Svjetlo je povoljno tijekom dana
- ▶ Plavo svjetlo noću nas drži budnima suprimiranjem lučenja melatonina, poznatog kao hormon spavanja
- ▶ Ciklus spavanja odgađa se i pomiče prema nadolazećem jutru
- ▶ 2–3 sata prije odlaska na spavanje nemojte koristiti elektronička pomagala.



Delayed Sleep Phase Sleep Schedule



**Kako bi stigli u školu na vrijeme mnoga
djeca u SAD moraju se probuditi prije 6.30 ujutro**



National Sleep Foundation

..u nas

- ▶ Brojne aktivnosti koje djeca imaju tijekom dana poput
- ▶ Škola u dvije smjene
- ▶ Sportske aktivnosti
- ▶ Drugi strani jezici
- ▶ Glazbena škola
- ▶ Ples
- ▶ ...
- ▶ **NATJEČU SE SA SPAVANJEM I OMETAJU CIKLUS BUDNOSTI I SPAVANJA**

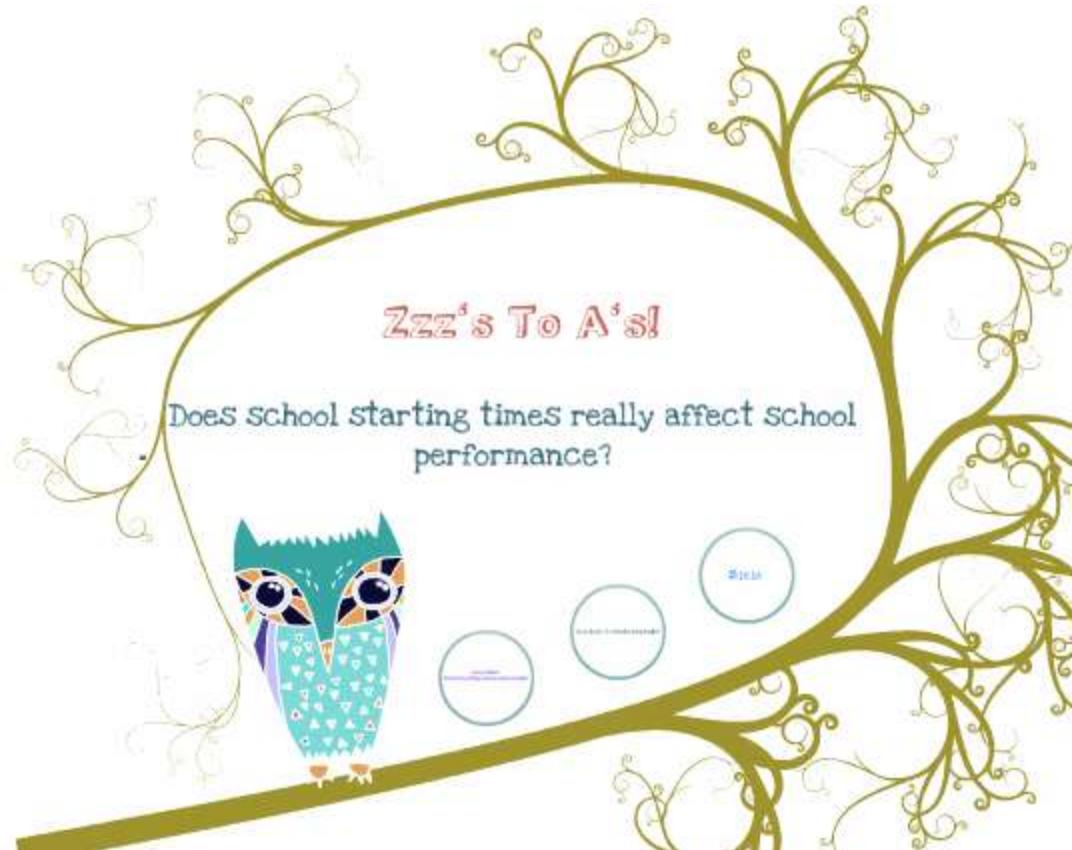
Što su to SLEEP FRIENDLY SCHOOLS?

- ▶ U SAD brojne škole su postale tzv. Sleep friendly schools prema naputcima National Sleep foundation
- ▶ Program se temelji na kasnijem početku škole kako bi se što više prilagodili fiziološkim potrebama djeteta

- ▶ Ne radi se samo o promjeni početka škole,
- ▶ Napominje se važnost promjena tijekom vikenda (izbjegavanje kasnog odlaska na spavanje)
- ▶ Te ističe da bi učenje o higijeni spavanja, trebalo postati prioritet.
- ▶ (Dr. Carskadon)



- ▶ 2/04/ 1999, Rep. Zoe Lofgren (D-CA), bio je zagovornik kasnijeg House Congressional Resolution 135 or the "ZZZ's to A's" koji ima za cilj pomicanje početka nastave na najranije 8:30.



Iz istraživanja

- ▶ Studije su pokazale da prosječan adolescent pati od deprivacije spavanja te je izrazito pospan tijekom dana
- ▶ Promjena početka nastave u SAD dovela je do produljenja spavanja u prosjeku 45 minuta
- ▶ nakon promjena znatno manje učenika odgovorilo je da "rijetko/nikad" dovoljno dugo spavaju (69 % prije, 34 % nakon intervencije), te da "nikad" nisu zadovoljni sa svojim spavanjem (37% prije 9 % nakon intervencije).
- ▶ Judy Owens, MD, a sleep expert with Hasbro Children's Hospital, reports in the July issue of the *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine*



THE HILL SCHOOL

THE FAMILY BOARDING SCHOOL™

Parents

Alumni

▼ QUI

ABOUT THE HILL

ADMISSION

ACADEMICS

ATHLETICS

THE ARTS

STUDENT LIFE

MULTIMEDIA GALLERY



News

news >

bac

Hill's sleep-friendly schedule featured in Philadelphia Inquirer

The Hill School and its new academic day schedule are featured prominently in the *Philadelphia Inquirer* (September 17, 2010). [Read the full article written by Tom Avril with photos by Clem Murray here.](#)

Pozitivna iskustva škole u Minessoti

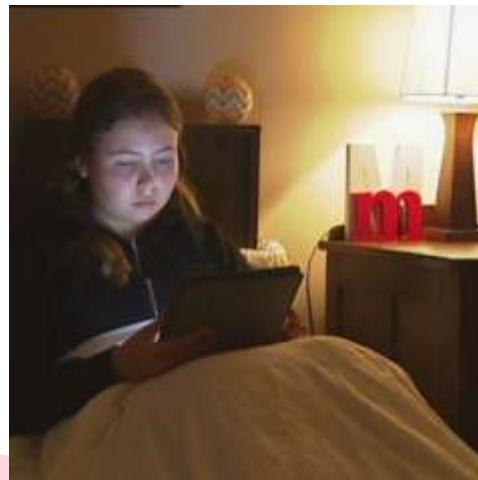
- ▶ Nastavnici kažu da su učenici pozorniji na nastavi
- ▶ Učenici imaju bolje ocjene i nisu pospani u školi
- ▶ Smanjen je broj odsutnosti iz škole zbog bolesti
- ▶ Roditeljima je lakše komunicirati s djecom

Rezultati nedavno objavljenog istraživanja iz škole u Minneapolisu

- ▶ Učenici spavaju u prosjeku ***JEDAN SAT DUŽE***
- ▶ Učenici ne ostaju budni do kasno u noć
- ▶ Ukupno su djeca dobila ***pet sati spavanja više*** tjedno od djece kojima škola počinje rano ujutro (8 sati)

Naputci za bolje spavanje

- ▶ Izložite se svjetlu u jutarnjim satima
- ▶ Izbjegavajte alkohol i cigarete
- ▶ Vježbajte, ali ne neposredno prije spavanja
- ▶ Izbjegavajte dulje spavanje u kasnim poslijepodnevnim satima ili pred večer
- ▶ Izbjegnite gledanje TV, kompjutera, pametnih telefona i mobitela u večernjim satima i pred spavanje u krevetu



Kreditna slika: Devyane Hines

SLIDE 3

Principles of Sleep Hygiene^{3,4}

- Regular sleep/wake cycle¹⁻³
- Regular exercise in morning/afternoon^{1,3}
- Increase exposure to bright light during day²
- Avoid exposure to bright light during night^{1,3}
- Avoid heavy meals/drinking <3 hours of bedtime¹
- Enhance sleep environment^{1,3}
- Avoid caffeine, alcohol, nicotine^{1,3}
- Relaxing routine¹⁻³
- Warm bath/socks



"Let's get a few things straight. No speed reading,
no silly voices, no skipping pages...."

Misli za kraj...

- “Učenje iz iskustva” možda se neće dogoditi dok se ne završi funkcionalni razvoj svih dijelova mozga.
- Funkcija čeonog režnja: pomoći će im ali za to treba vremena; nemojte pretpostavljati da ste doprijeli do njih.
- Potičite kvalitetno spavanje, pomozite im da prihvate dobre navike higijenu spavanja
- Umanjite stres.
- Budite im od pomoći.

Don't be discouraged ...

*They just ...
might not ...*

“get it”