



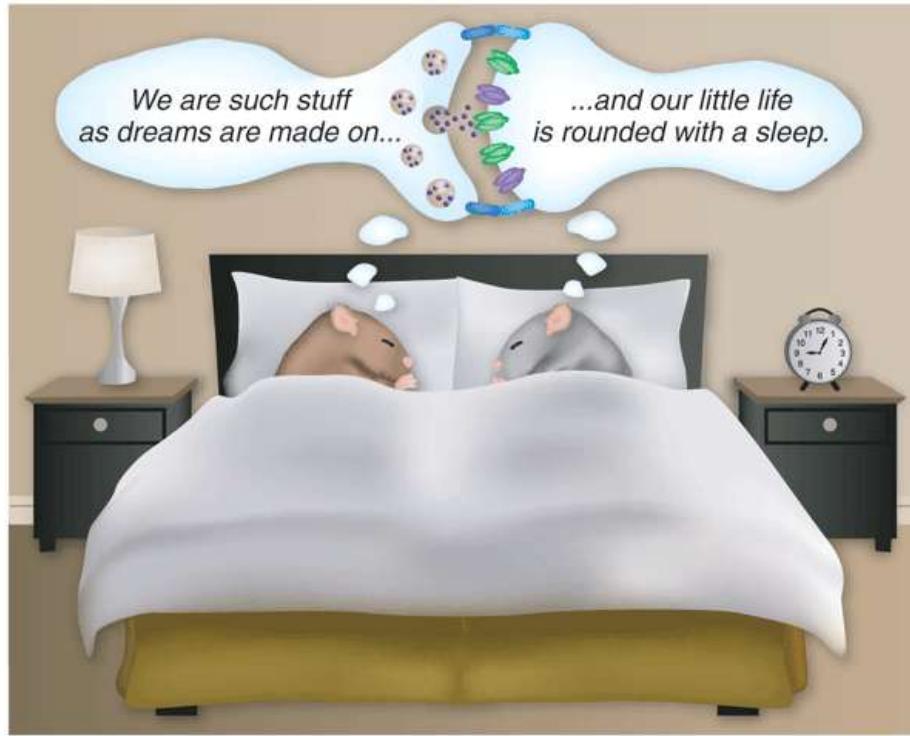
Regulacija budnosti i spavanja

Prof. dr. sc. Maja Valić

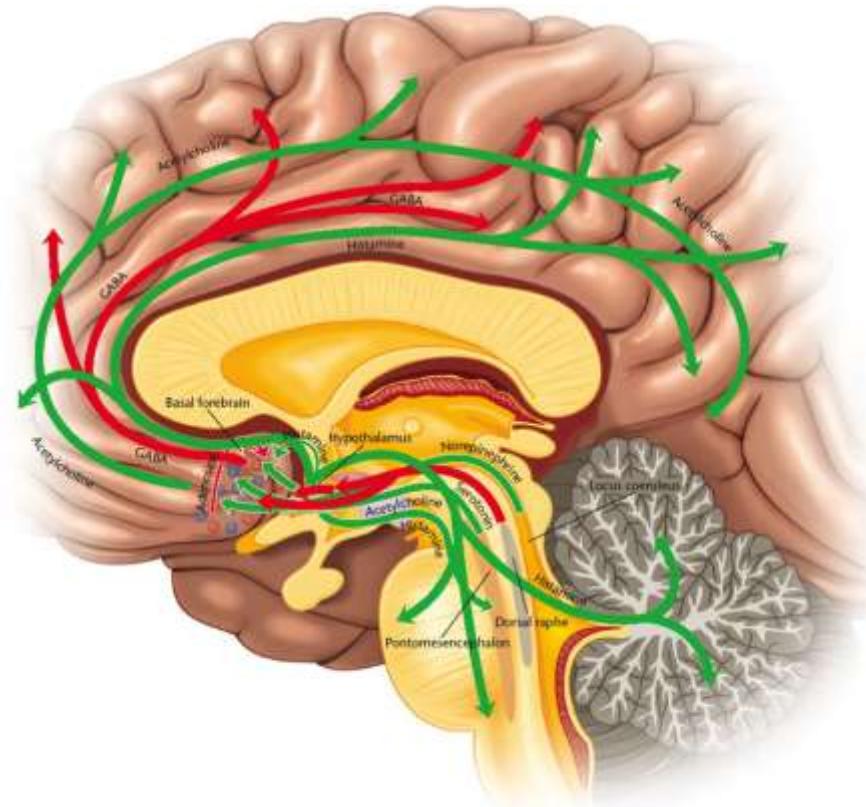
Tjedan mozga

10. – 14. ožujka 2014.

Što je to spavanje?



- Spavanje je aktivan proces kojeg reguliraju precizno organizirane neuronske veze i krugovi u središnjem živčanom sustavu.

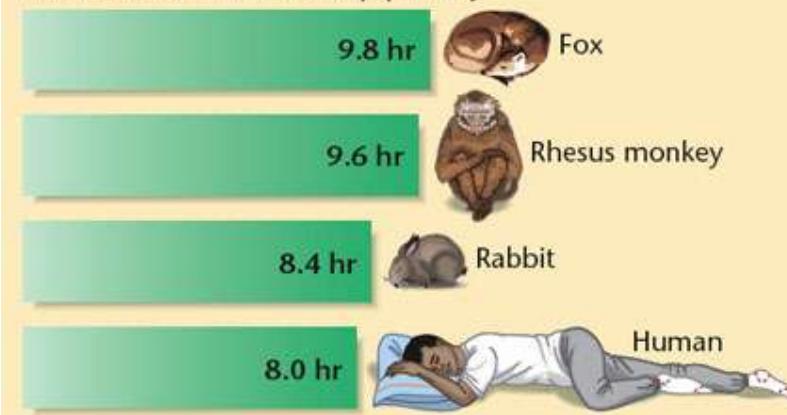


- Sva živa bića imaju potrebu za spavanjem.

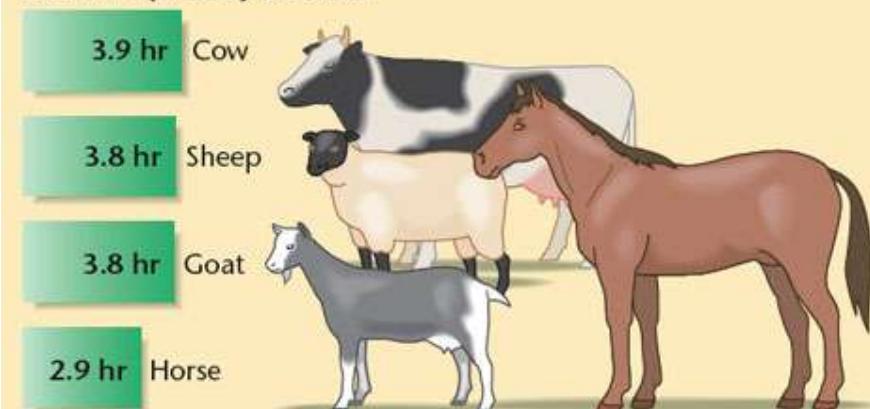
Much sleep per day



Moderate amount of sleep per day



Little sleep, easily aroused



- Uloga spavanja: fizičko, mentalno i emocionalno zdravlje, učenje i pamćenje.
- Nedovoljna količina i/ili kvaliteta spavanja može biti opasna za zdravlje.
- Čovjek ne može izdržati bez spavanja dulje od 2 do 3 dana.

The Harvard Women's Health Watch

six reasons to get enough sleep

- 1. **Learning and memory:** Sleep helps the brain commit new information to memory through a process called memory consolidation. In studies, people who slept after learning a task did better on tests later.
- 2. **Metabolism and weight:** Chronic sleep deprivation may cause weight gain by affecting the way our bodies process and store carbohydrates and by altering levels of hormones that affect our appetite.
- 3. **Safety:** Sleep debt contributes to a greater tendency to fall asleep during the daytime. These lapses may cause falls and mistakes such as medical errors, air traffic mishaps, and road accidents.
- 4. **Mood:** Sleep loss may result in irritability, impatience, inability to concentrate, and moodiness. Too little sleep can also leave you too tired to do the things you like to do.
- 5. **Cardiovascular health:** Serious sleep disorders have been linked to hypertension, increased stress hormone levels, and irregular heartbeat.
- 6. **Disease:** Sleep deprivation alters immune function, including the activity of the body's killer cells. Keeping up with sleep may also help fight cancer.



Karakteristike spavanja:

- Ležeći položaj
- Zatvorene oči
- Smanjenje pokreta
- Smanjen odgovor na vanjske i unutarnje podražaje



Fiziološke promjene

- Tjelesna temperatura ↓ 
- Broj otkucaja srca ↓ 
- Krvni tlak ↓
- Frekvencija disanja ↓, disanje produbljeno
- pokreti tijela ↓
- probava, stvaranje urina ↓
- U REM stadiju spavanja: nepravilnosti u disanju i radu srca (rizik)

Pospanost

Stages of Sleepiness



Tired

Where you yawn occasionally, but you still have enough energy to stay up.



Slightly Sleepy

Where most people can tell you're tired, and you yawn constantly.



Extremely Hyper
(Only for some people)

Where your body somehow gathered up enough energy for you to abuse, which later ends up in a crash.



Super Sleepy

Where you could barely keep your eyes open, and it's obvious that you're extremely tired.



Cranky

Where you're beyond tired and could probably kill someone if you don't get your sleep.



Knock Out

Where you fall asleep almost instantly and almost anywhere.

Ciklus spavanja

Stage 1

4-5%

Lite Sleep; Muscle Activity
Slows; Eye Movement
Slows



Stage 2

45-55%

Breathing/Heart Rate
slows; Slight Decrease
in Body Temp.

Stage 3

4-6%

Slow Delta Waves;
Enter Deep Sleep

Stage 4

12-15%

Deep Sleep; Rhythmic
Breathing; Delta Waves;
Limited Muscle Activity

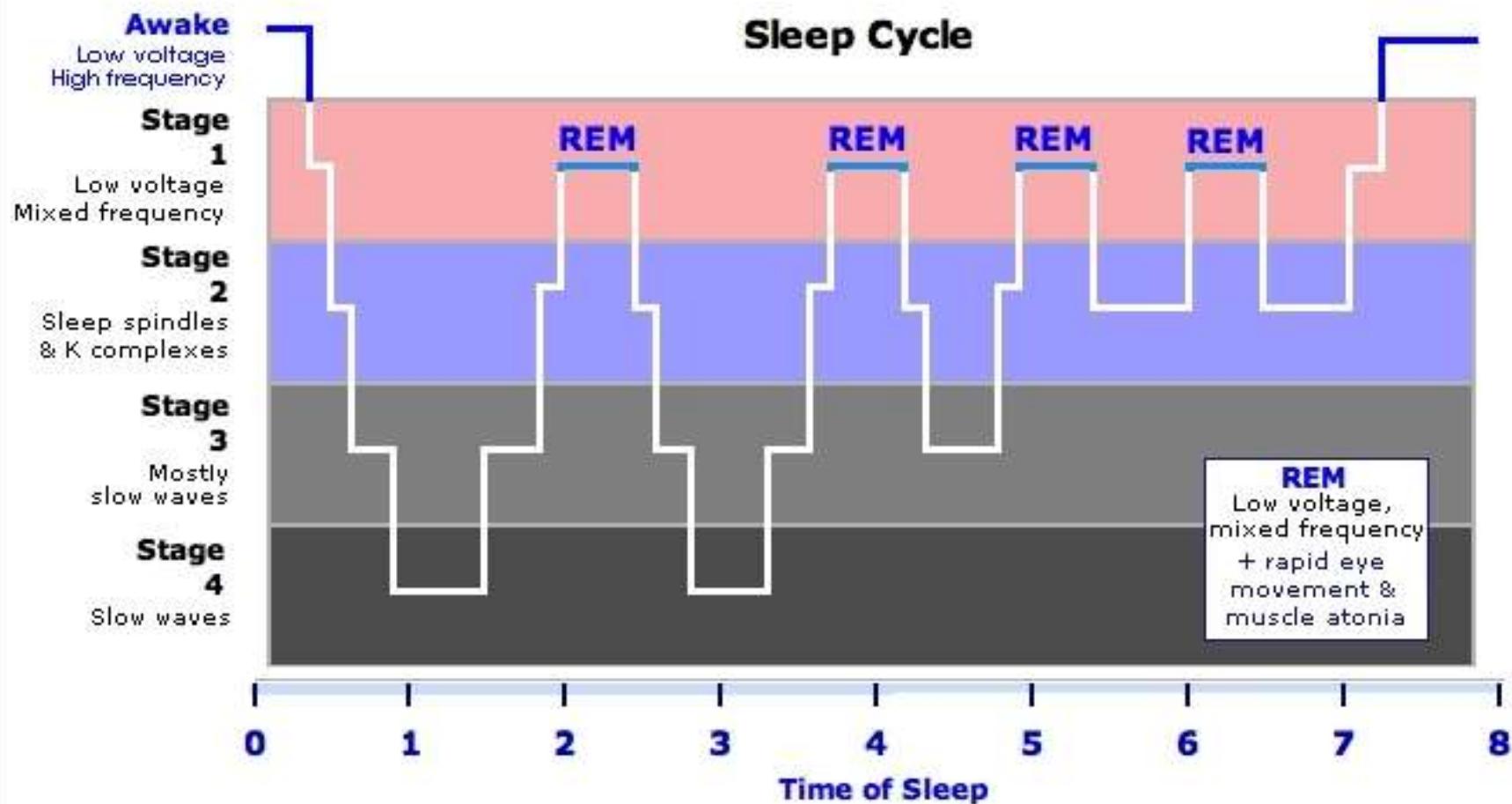
REM Sleep

20-25%

Rapid Eye Movement;
Dreams; Heart Rate Ups;
Shallow Breathing



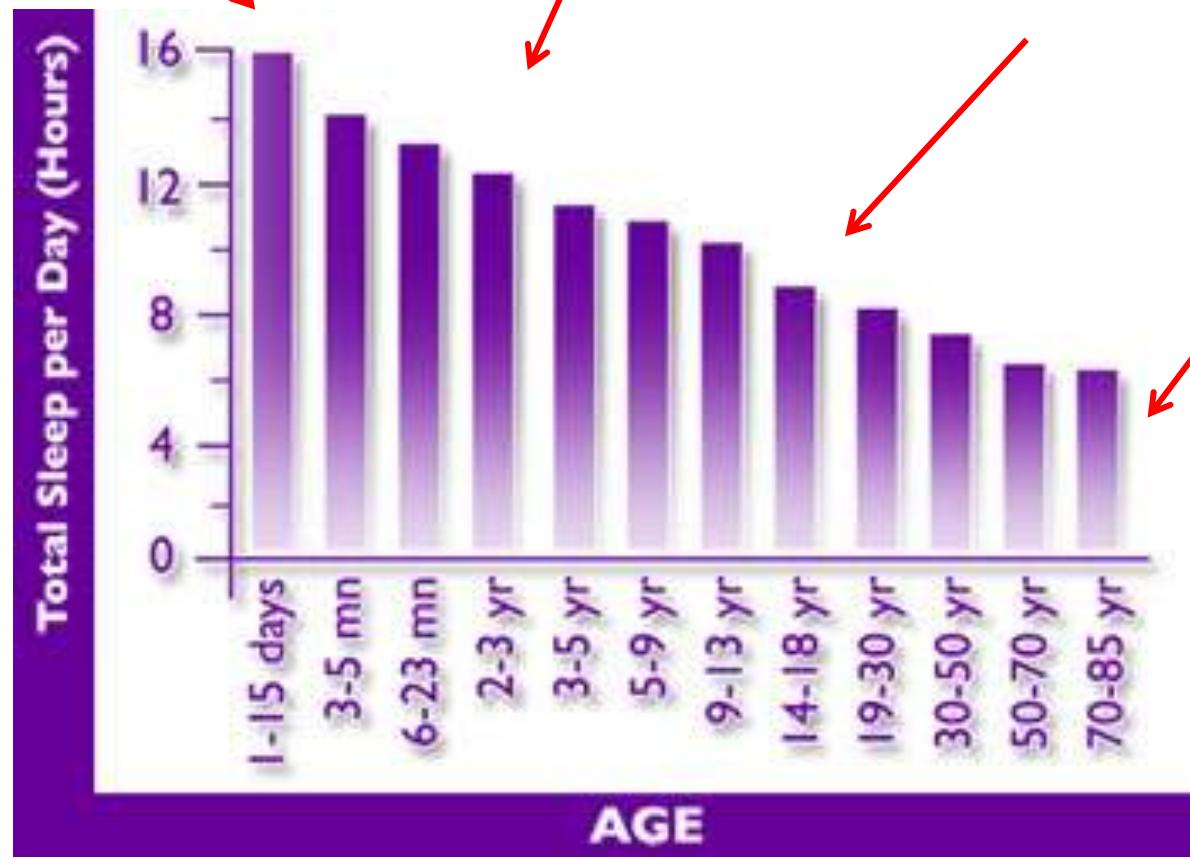
Stadiji spavanja



AFTER RECHTSCHAFFEN & KALES, 1968; KALAT, 2005; WEITEN 2004

Spavanje tijekom života





Novorođenče



- Spavanje REM i nonREM spavanje:
50% “tiho spavanje bez brzih pokreta očiju (NREM) spavanje”
50% “aktivno ili s brzim pokretima očiju (REM) spavanje”
- Ukupno vrijeme spavanja = 16 do 17 sati/dan s učestalim buđenjima

Djeca u dobi 1-5 godina

- Ukupna količina spavanja se smanjuje na ~11 do 13 sati/dan
- Uglavnom bolje spavanju tijekom noći - prespavaju noć
- Po potrebi dnevno spavanje



Spavanje u predpubertetsko doba (5-12 godina)

- Ukupno vrijeme spavanja 10-12 sati
- Mogu doživjeti probleme sa spavanjem (*parasomnija*) kao mokrenje u krevet, noćne strahove, mjesecarenje.





Spavanje u adolescenata (12-18 godina)

- Potrebno ~9 sat spavanja noću za optimalno fizičko, emocionalno i kognitivno zdravlje
- Često imaju problem s odgođenom fazom spavanja Ne mogu zaspati do kasno u noć i rado ujutro duže spavaju
- Često ne spavaju koliko im je potrebno

Spavanje u odrasloj dobi

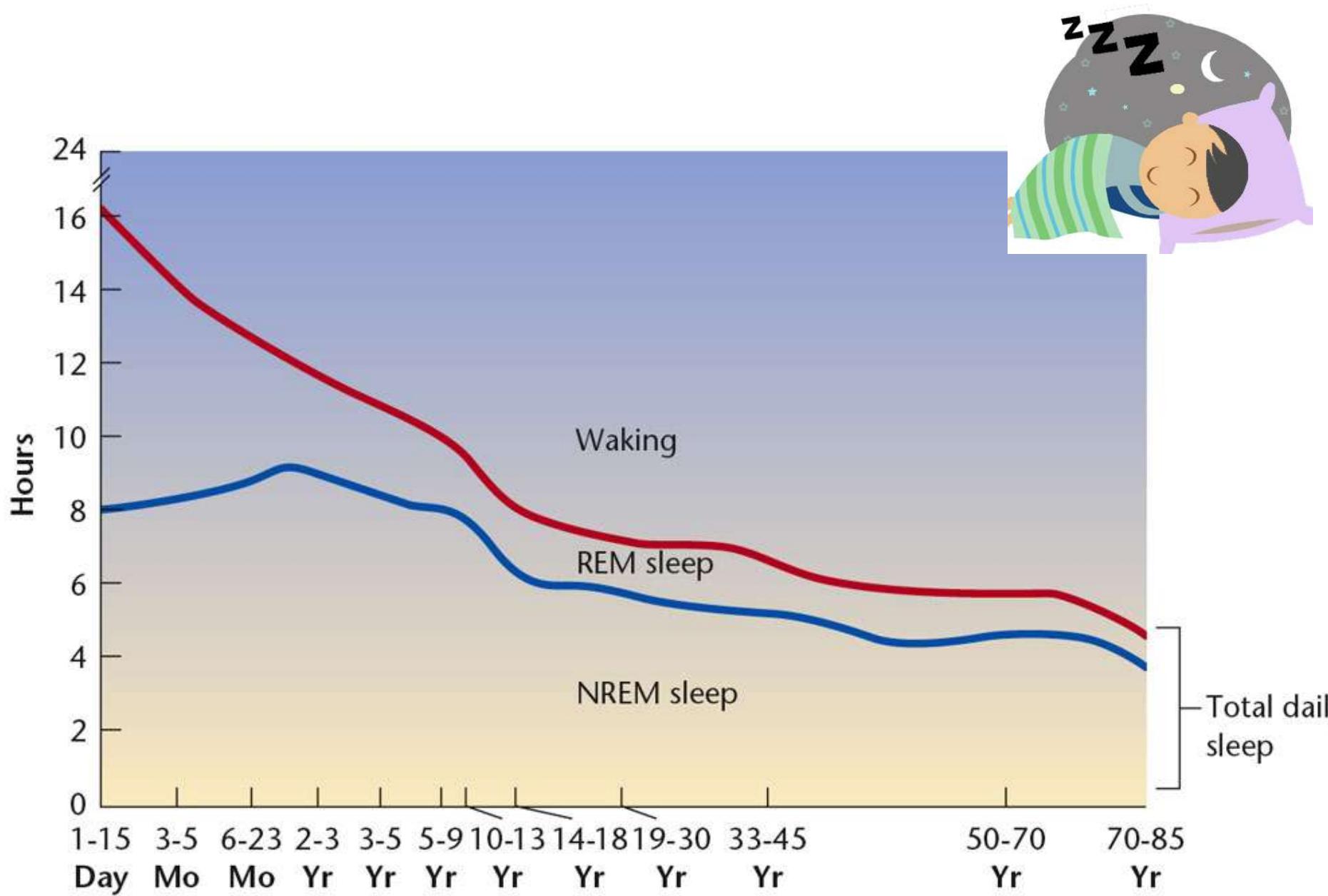


- Općenito trebaju 7.5 do 8 sati spavanja noću
- Povećana učestalost poremećaja spavanja kao što je opstrukcijska apneja tijekom spavanja, nesanica, sindrom nemirnih nogu

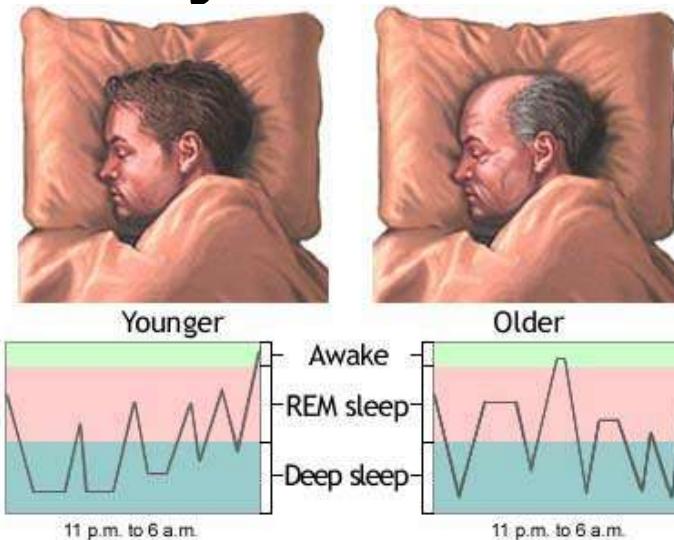
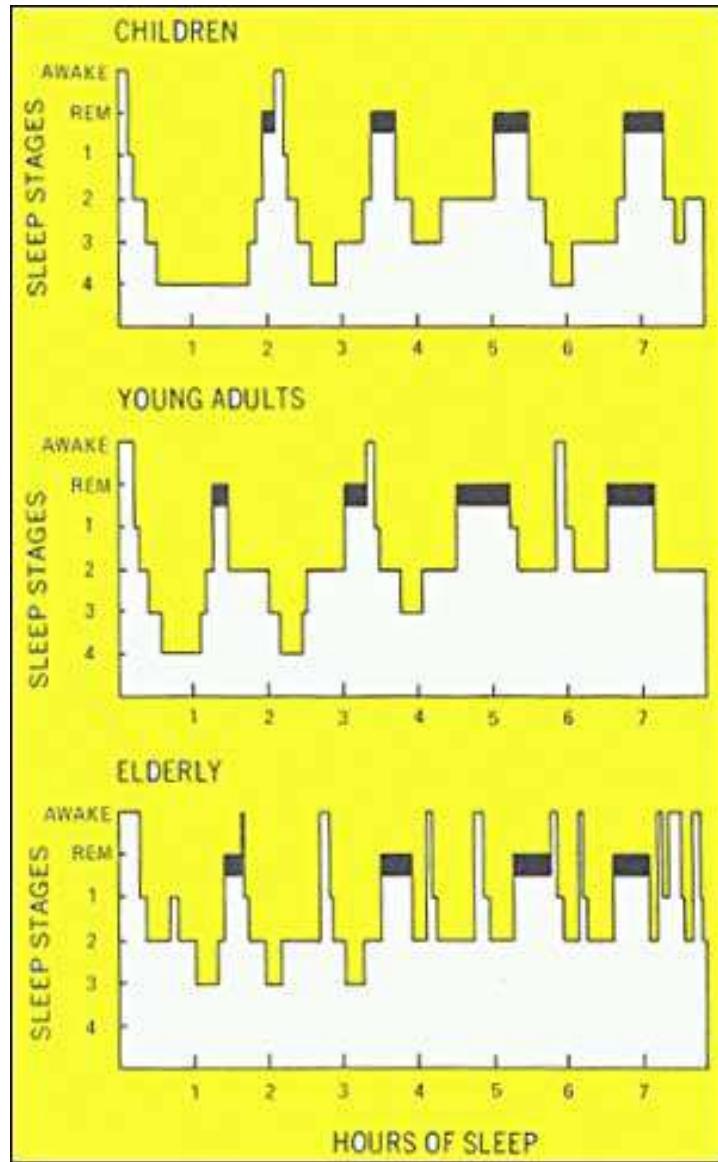


Spavanje u starijoj dobi (65+ godina)

- Još uvijek trebaju ~7 do 8 sati spavanja... može se smanjiti na 6 sati noćnog spavanja uz kraća dnevna spavanja
- Povećan broj buđenja tijekom noći
- Često se bude jako rano ujutro
- Spavanje može biti pod utjecajem bolesti ili lijekova



Stadiji spavanja i dob

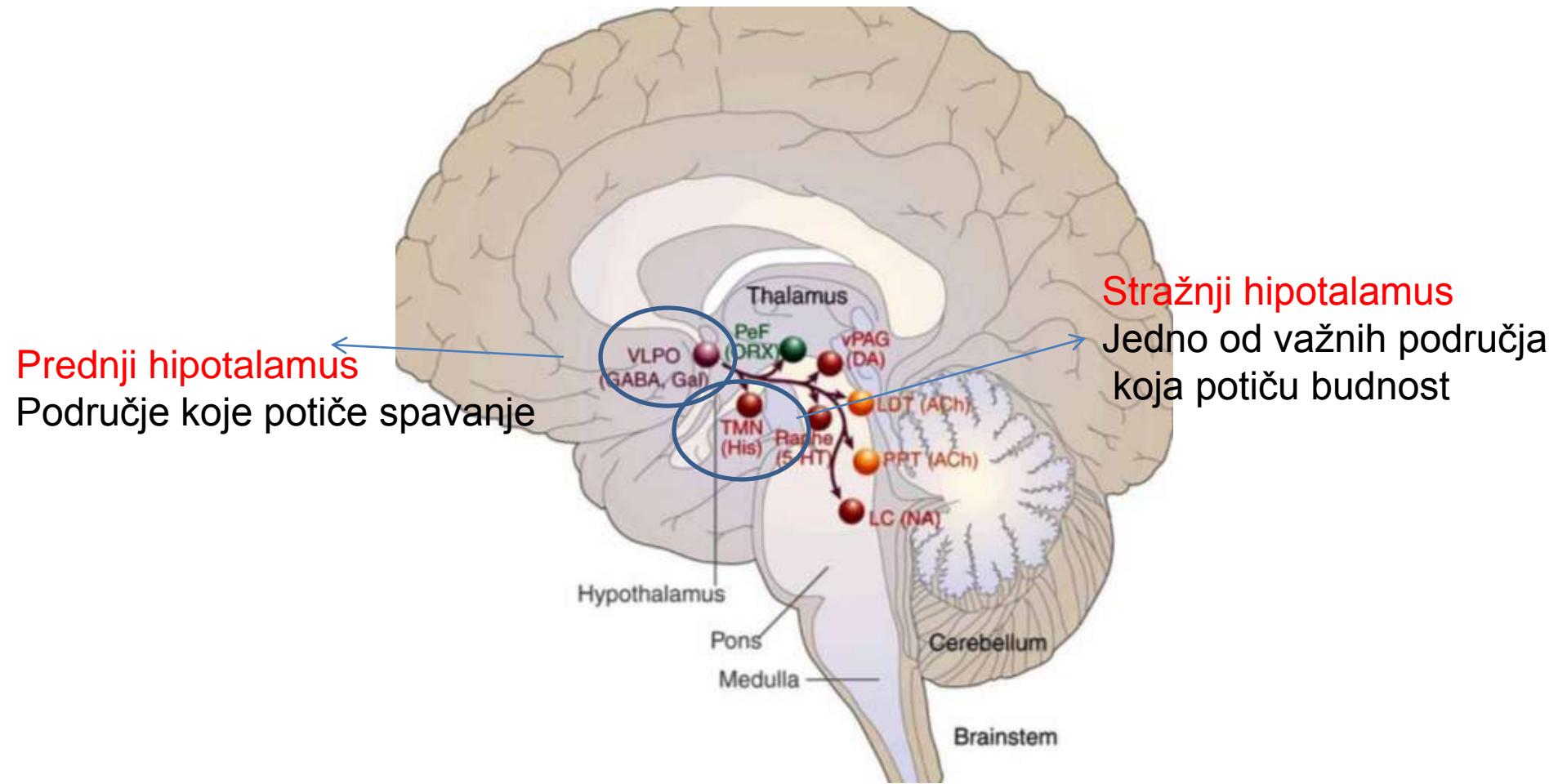


Ciklusi različito dugi: novorođenče oko 60 min
odrasli oko 90-120 min
U novorođenčeta 50% spavanja je REM
U dobi 3 god do odrasle 25% spavanja je REM
Sporovalno spavanje se skraćuje i gotovo nestaje
u starosti; rascjepkano spavanje, produljenje
stadija 1.

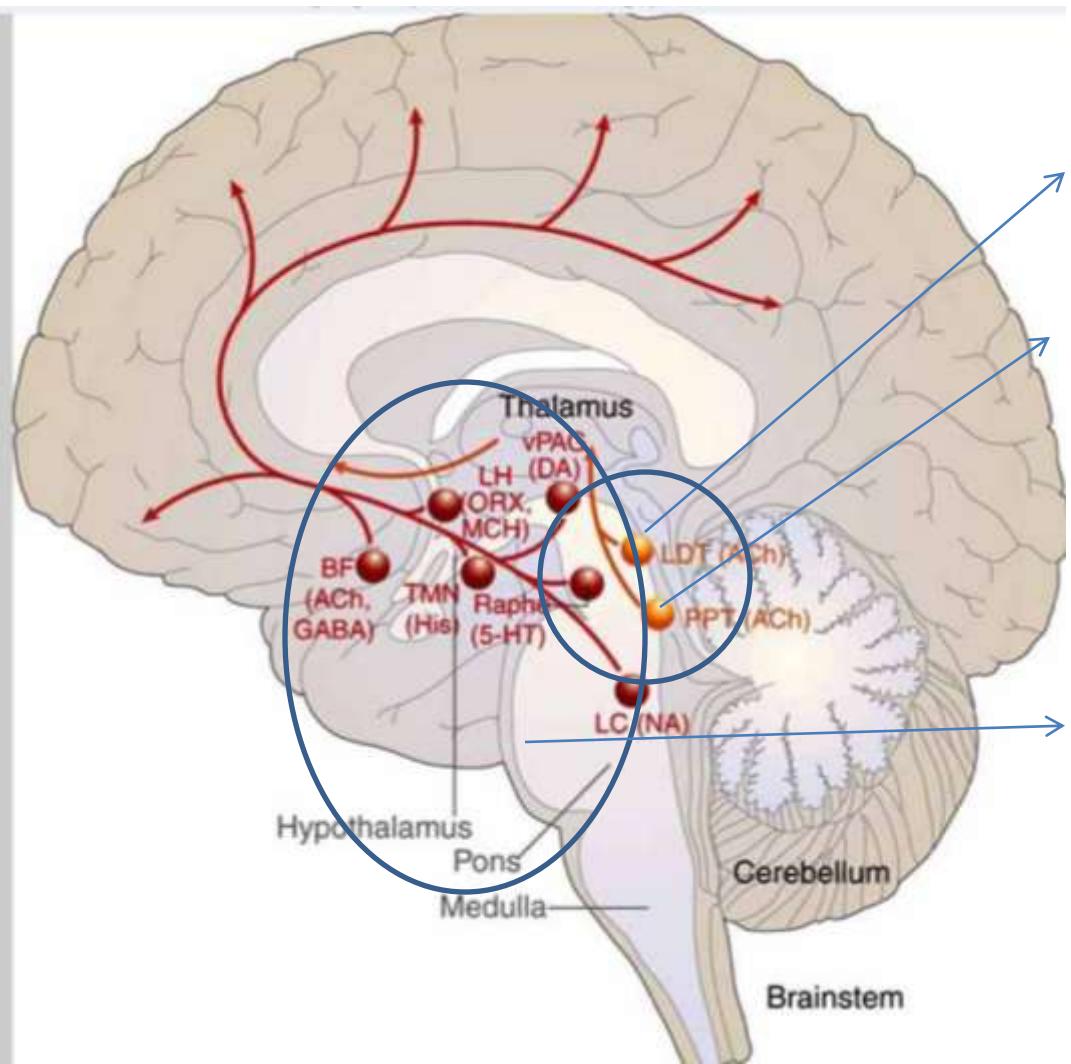
Ciklus budnost - spavanje

- “Kvalitetno spavanje” i “kvalitetna budnost”
- Mijenja se tijekom života od rođenja do starosti
- Ovisi o dva načina regulacije
 - **cirkadijani**
 - **homeostatski**
- Razlike od osobe do osobe, prema dobi, spolu, dnevnim aktivnostima

Hipotalamus



Budnost



A)

Ach

Laterodorsalna tegmentalna jezgra
i Pedunkulopontina jezgra
Neuroni su najaktivniji tijekom
budnosti i REM stadija spavanja.

B)

5-HT, DA, His, orexin-hipokretin, NA

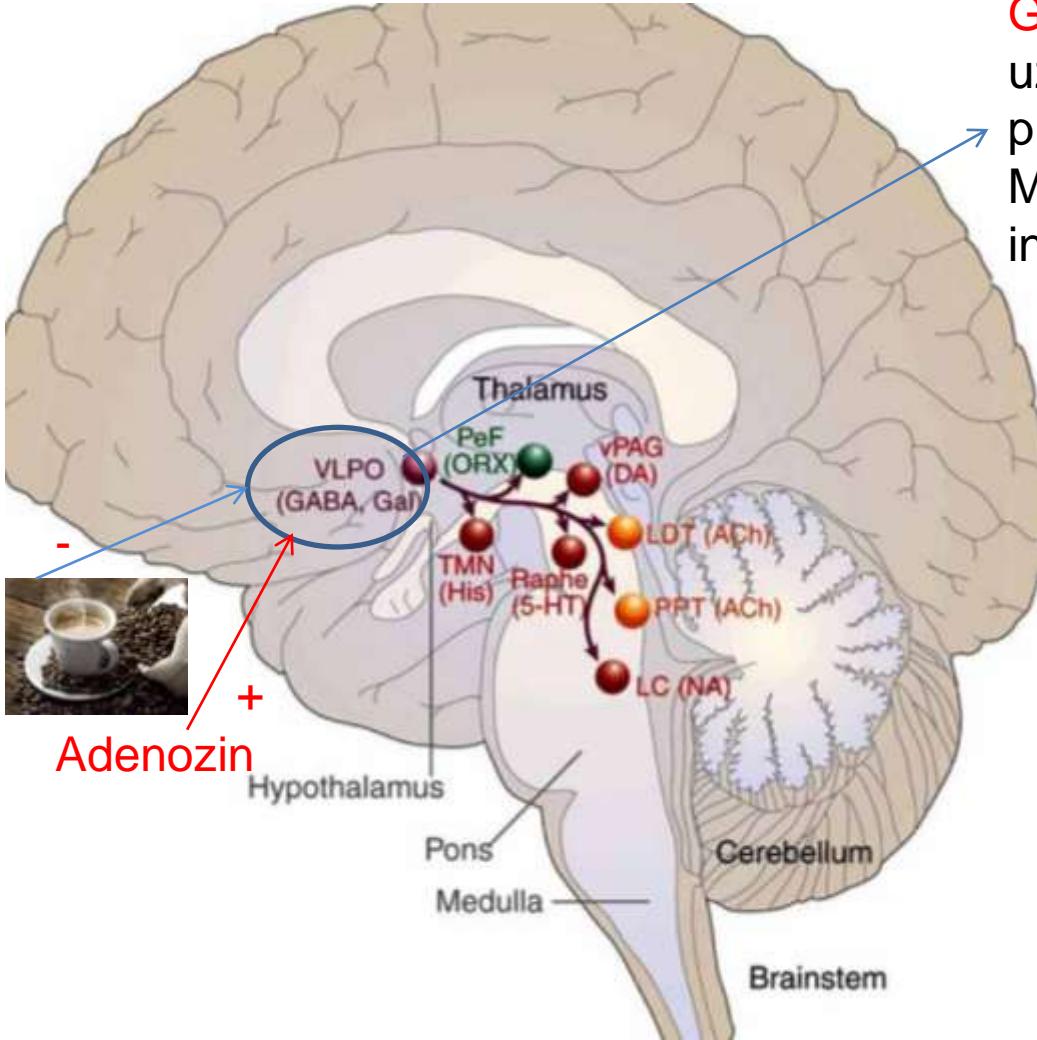
Locus coeruleus, rafe jezgre, vPAG,
Lateralna jezgra hipotalamus-a

Neuroni su najaktivniji tijekom
budnosti, nešto su sporiji u NREM,
vrlo slabi u REM fazi.

Neuroni koji imaju melatonin
vrlo su aktivni u REM.

Gubitak neurona sa hipokretinom
dovodi do poteškoća u održavanju
budnosti.

Spavanje



GABA neuroni u VLPO stišavaju uzlazne monoaminske "razbuđujuće" projekcije.
Monoaminski neuroni za budnost inerviraju VLPO.

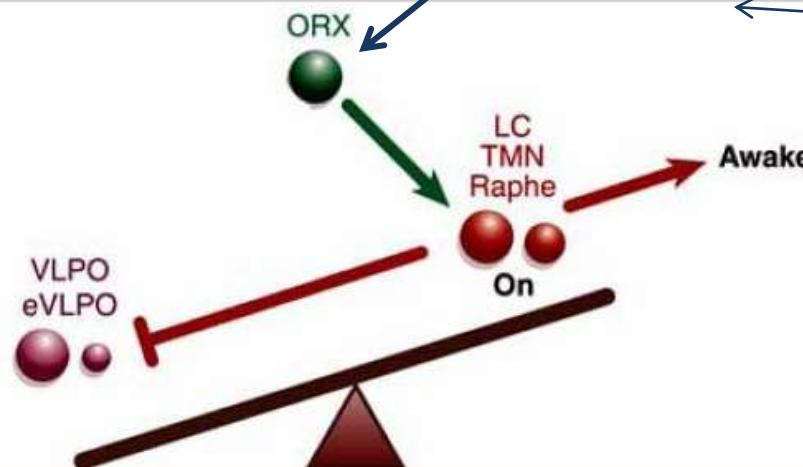
“Flip-flop” mehanizam



glu

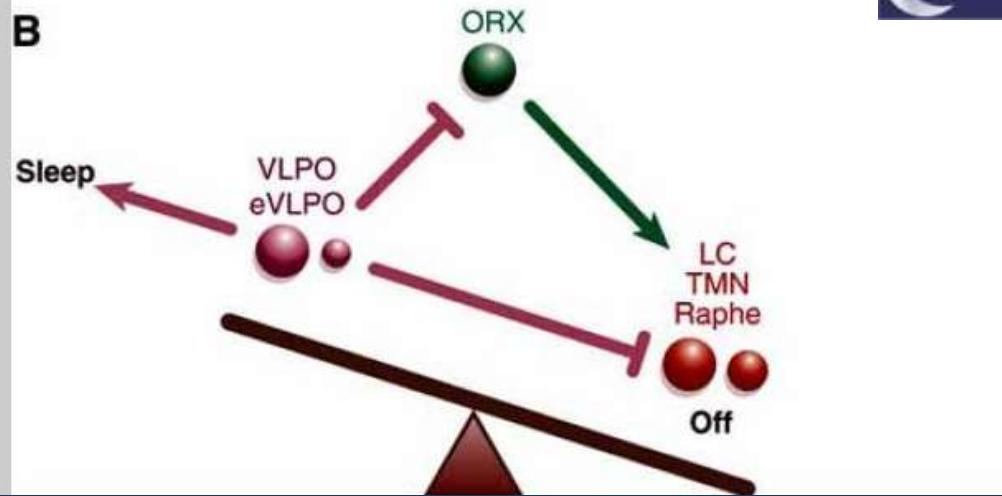
SCN – cirkadijani ritam

A

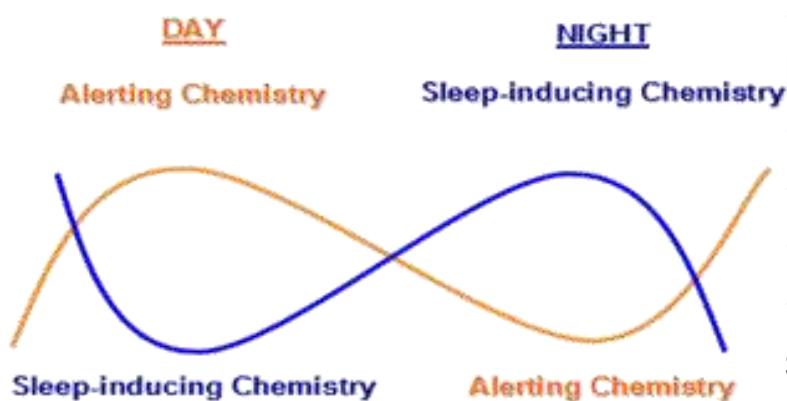


vrijeme budnosti
glad
mišićna aktivnost

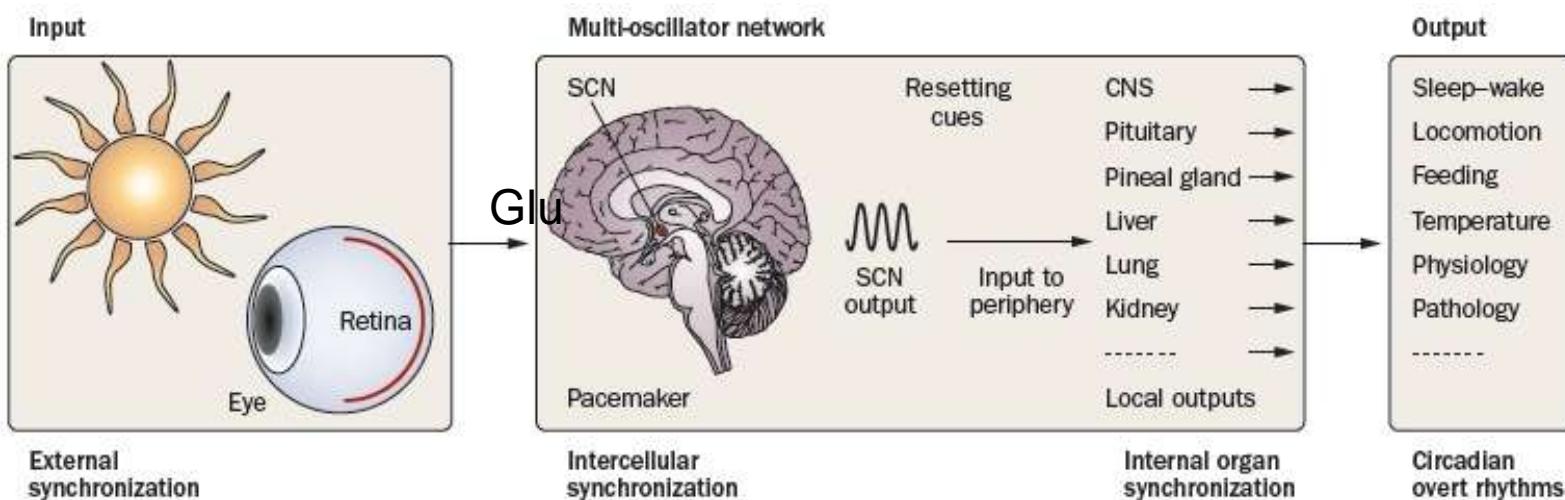
B



Regulacija spavanja i budnosti



- **Homeostatska regulacija** - prethodna duljina budnosti
- **Cirkadijani ritam** - endogeni sat - 24 sata
- Pod utjecajem suprahijazmatske jezgre (SCN)
- Uloga svjetla: noću i ujutro
- Sinteza melatonina najviša u sumrak, povratnom spregom utječe na SCN
- Adenozin – kofein



Cirkadijani Ritam



Circa: "oko" Dies: "dan"

Cirkadijani ritam - fiziološke i okolišne karakteristike koje slijede dnevni ritam

oko 24 sata

Biološki Ritmovi

Ultradijani: ciklus traje kraće od jednog dana

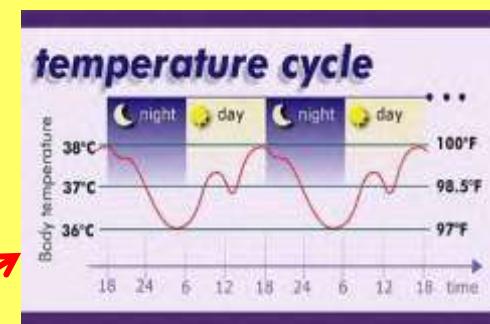
- millisekunde za neuron da se aktivira
- 90 minuta ciklus spavanja (REM i NON REM spavanje)
- glad
- VAŠA PAŽNJA NA PREDAVANJIMA - IMA RITMIČNE USPONE I PADOVE !

Infradijani: ciklus traje dulje od jednog dana

- mjesecni menstruacijski ciklus
- hibernacija u životinja
- seoba ptica selica

Cirkadijani: ciklusi koji traju 24 hr

- ciklus budnost-spavanje
- varijacije tjelesne temperature
- razina testosterona: najviša oko 6:00 ujutro, niža oko 18:00 sati



Što određuje i vodi naš
ritam od 24 sata?

Čimbenici okoliša – ciklus svjetlo/tama



- “Zeitgeberi” – njemački davatelji vremena:
- svjetlo
- obroci
- temperatura
- društvene aktivnosti

Cirkadijani ritam

- "Što smo duže budni - kraće spavamo!"



Homeostatski ritam - unutarnji sat

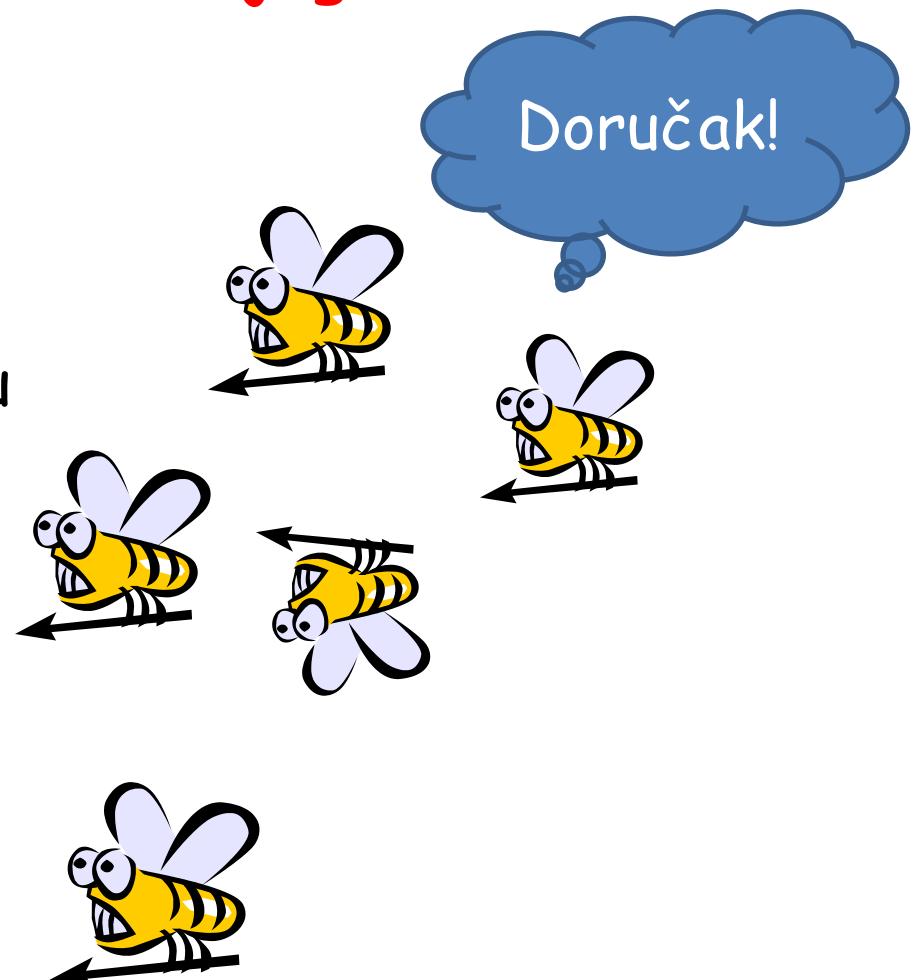
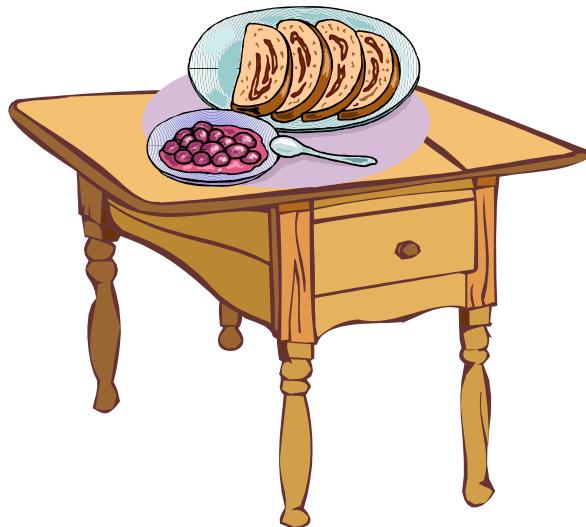


“Što smo duže budni –
više nam se spava!”

Prvi dokazi o postojanju unutarnjeg sata

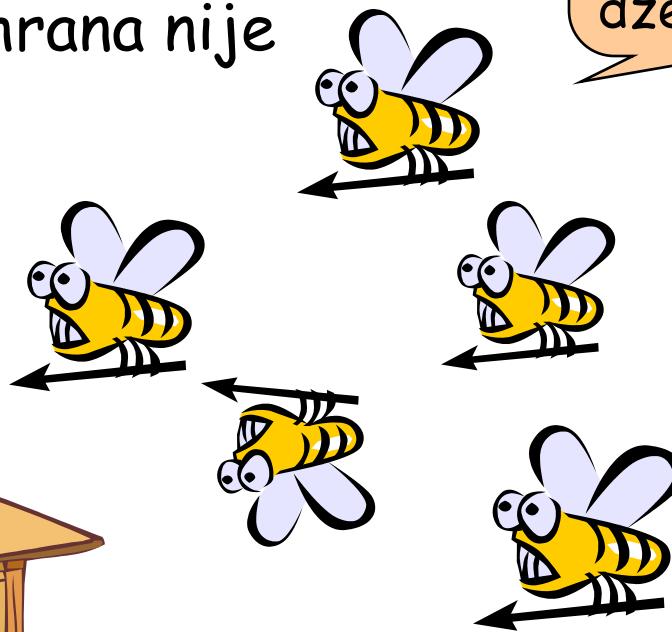
Psihijatar August Forel
(1910)

Primijetio da se pčele vraćaju za stol u vrijeme uvijek u isto vrijeme kako bi kušale džem



Psihijatar August Forel (1910)

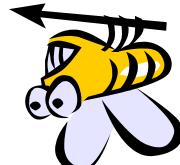
Pčele su se vraćale u isto vrijeme čak i ako hrana nije bila na stolu



von Frisch & Beling (1920)

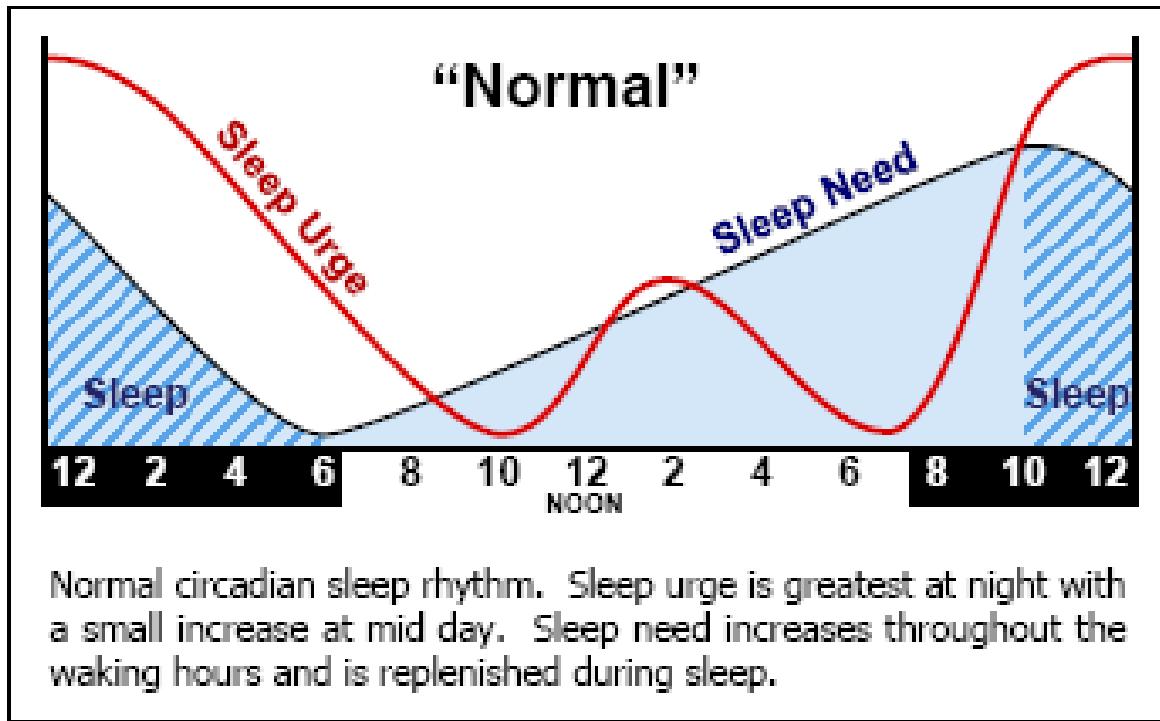
Prvi pokus napravljen u laboratoriju

1. Uloga pčela - postavljena posuda sa vodom i šećerom tijekom nekoliko dana
2. Pčele su došle kao što je i očekivano
3. Kad nije bilo šećera, pčele su i dalje dolazile
4. Drugi mamac= isti rezultat



Potreba za spavanjem

Potreba za spavanjem je veća što je razdoblje budnosti bilo dulje



Deprivacija spavanja

- Jača potreba za spavanjem
- Tijekom spavanja više dubokih stadija spavanja – nadoknađuje izgubljeno

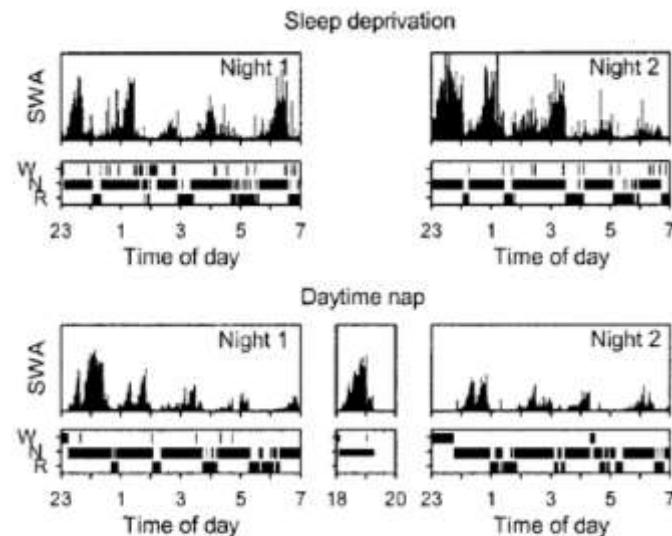


Fig. 2. Time course of slow-wave activity (SWA) and corresponding sleep profiles (W: waking and movement time; N: nonREM sleep; R: REM sleep) for baseline (Night 1) and after 40 h of sleep deprivation (Night 2, upper right) or after a daytime nap (Night 2, lower right).

Jet lag



(a) Leave New York at 7 PM

© 2007 Thomson Higher Education



(b) Arrive in London at 7 AM, which is 2 AM in New York

Vrijeme na istoku je kasnije u odnosu na vrijeme na zapadu.

Osobe koje putuju 6 vremenskih zona sa zapada na istok zaspu u avionu i moraju se probuditi u jutarnjim satima koliko je na odredištu iako je na polazištu (i u njihovim tijelima) još uvijek duboka noć.

Poremećaji spavanja

- Parasomnije - uključuje hodanje u snu, mokrenje u krevet, noćne strahove i noćne more (u djece), poremećaji hranjenja tijekom spavanja, i bruksizam (škripanje zubima)
- Ostali poremećaji spavanja - nesanica, opstrukcijska apneja tijekom spavanja, sindrom nemirnih nogu, narkolepsija

Nesanica

- Poteškoće uspavljivanja ili održavanja spavanja
- Može biti uzrokovana stresom, tjeskobom, hormonalnim promjenama, životnim stilom, čimbenicima okoliša, psihičkim smetnjama ili bolestima
- Može biti prolazna (kraće od 4 tjedna), kratkoročna (1-6 mj) ili kronična (>6 mj)

Opstrukcijska apneja tijekom spavanja

- Tijekom spavanja, dolazi do zastoja disanja duljih od 10 sekundi, 20-30 puta na sat.
- Razina kisika u krvi pada, disanje se ponovno uspostavlja uz glasno hrkanje.
- Danju se javlja prekomjerna pospanost
- Često praćena prekomjernom tjelesnom težinom
- Liječenje - CPAP uređaj

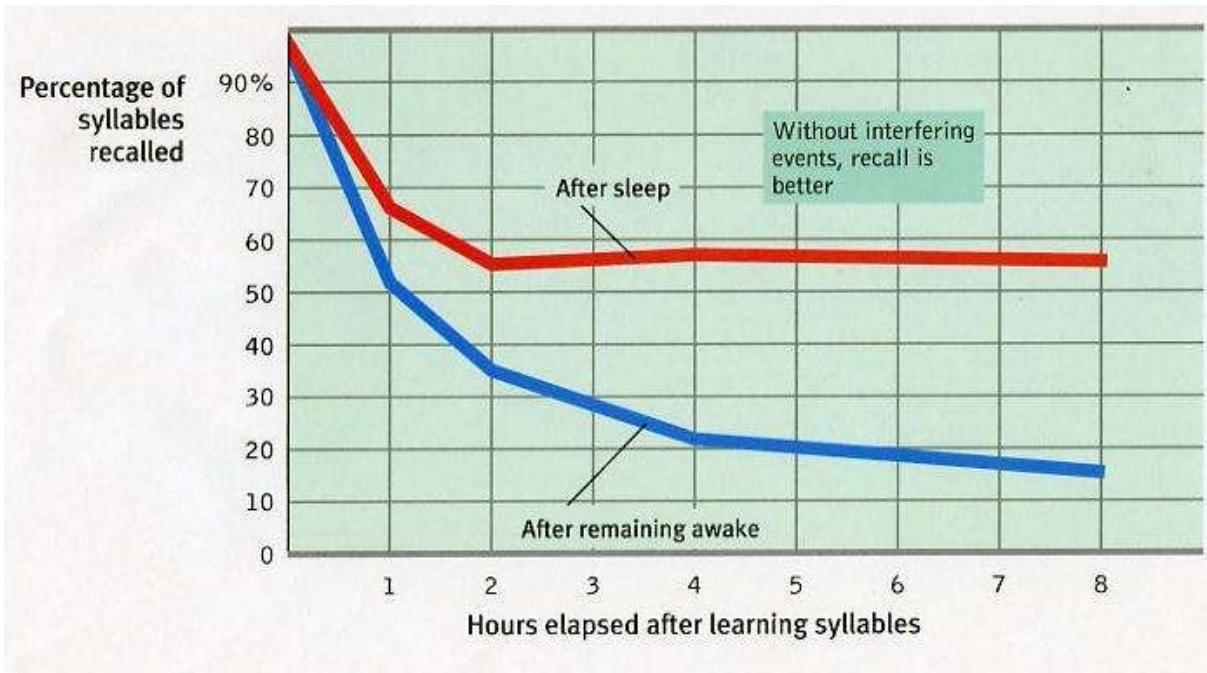
Sindrom nemirnih nogu

- Neurološki poremećaj karakteriziran neugodnim osjećajem u nogama i neodoljivom potrebom za micanjem kako bi se olakšala nelagoda.
- Uzrokuje poteškoće uspavljanja
- Uzrok nepoznat

Narkolepsija

- Kronični neurološki poremećaj uzrokovani nesposobnošću mozga da regulira ciklus budnost - spavanje.
- Karakteriziran neodoljivom potrebom za spavanjem u bilo koje vrijeme.
- Može stvarati veliki problem u školi, na radnom mjestu, u prometu.
- Lijeći se različitim lijekovima.

Spavanje i učenje



Samo ti ponovi prije spavanja – ujutro ćeš sve znati!

Spavanje i ocjene

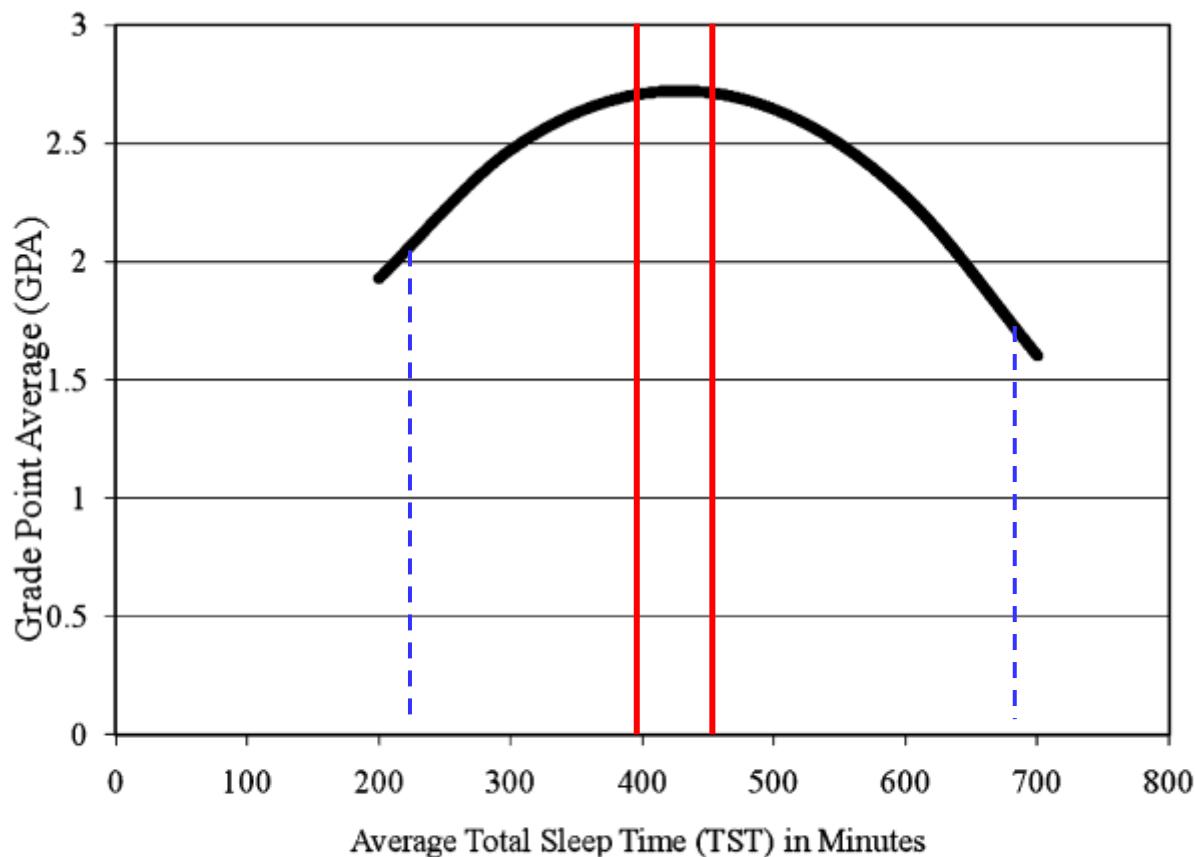
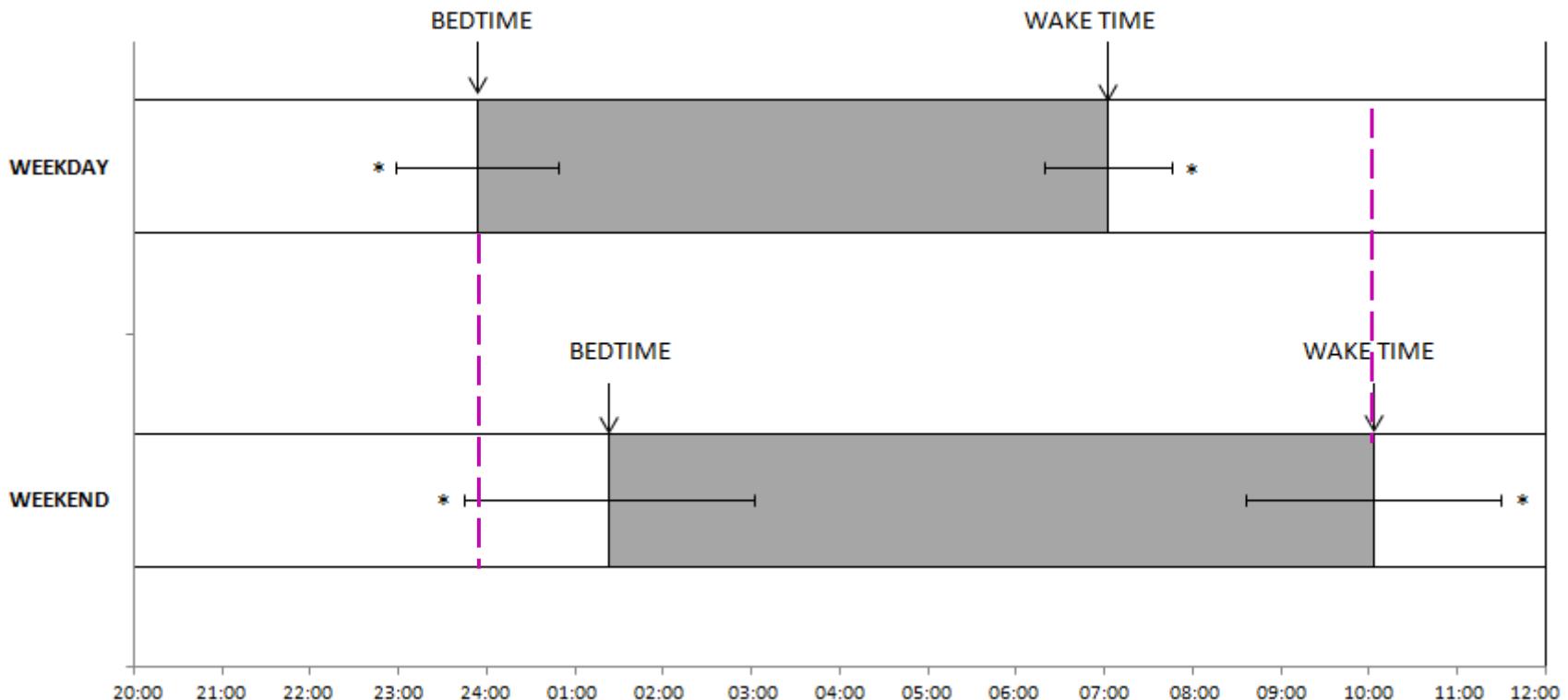


FIGURE 2 Quadratic relation between the Total Sleep Time (TST) score and cumulative grade point average (GPA).

Taylor D et al. The Role of Sleep in Predicting College Academic Performance: Is it a Unique Predictor? *Bih Sleep Med.* 2013.

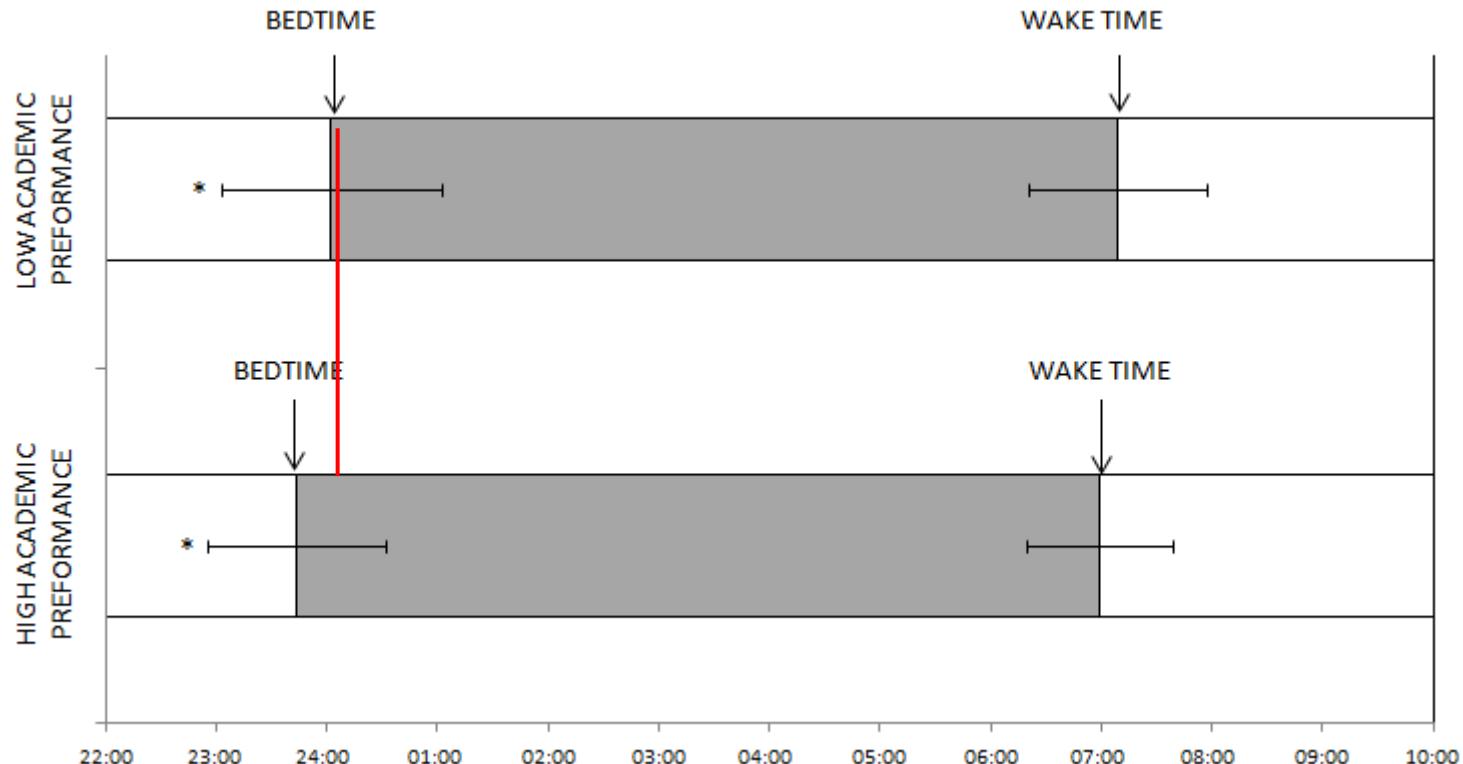
Spavanje i studenti



M. Valic, R. Pecotic, L. Lusic, K. Peros, Z. Pribudic and Z. Dogas. The relationship between sleep habits and academic performance in dental students in Croatia. EJDE, 2013.

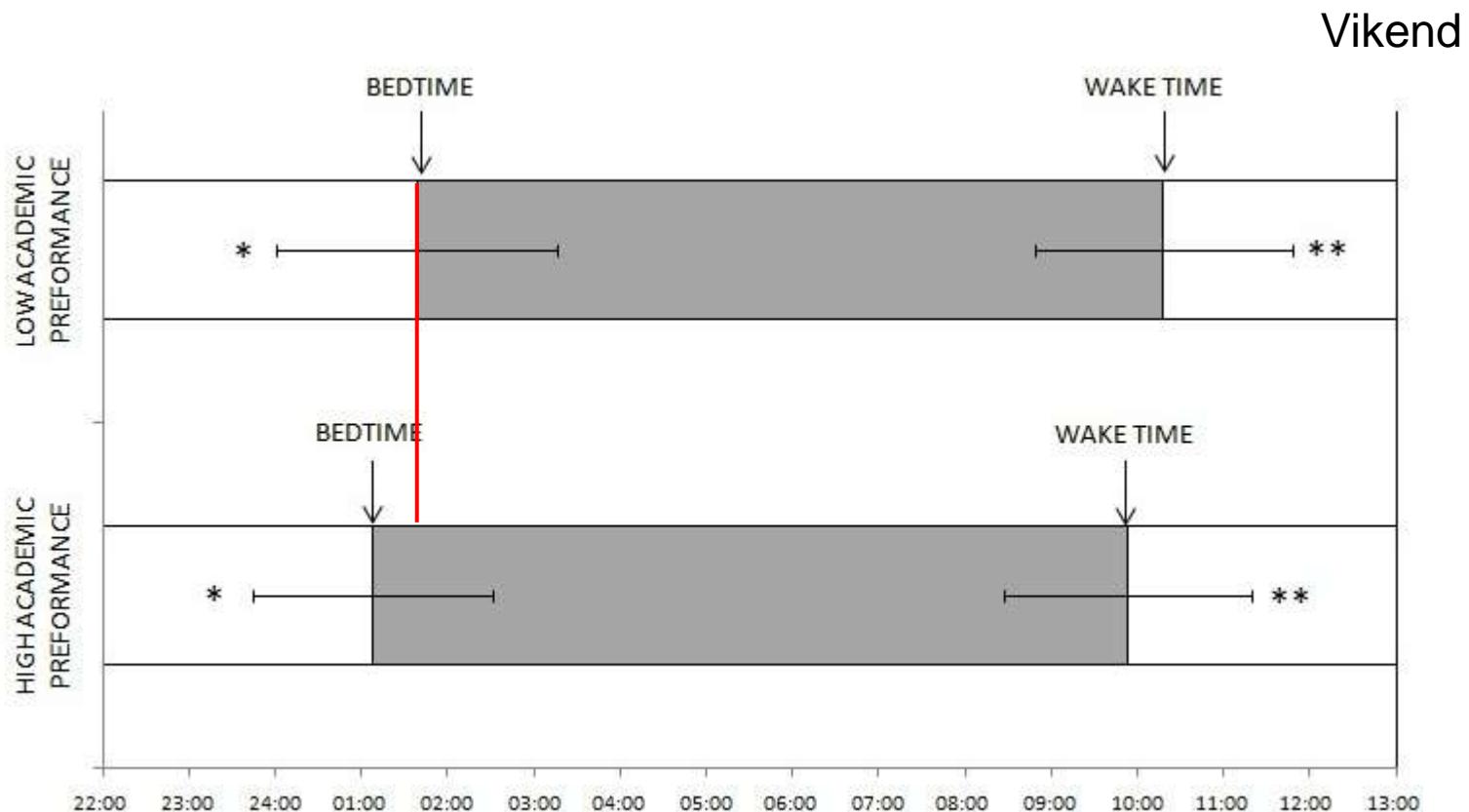
Spavanje i studenti

Radni dani



M. Valic, R. Pecotic, L. Lusic, K. Peros, Z. Pribudic and Z. Dogas. The relationship between sleep habits and academic performance in dental students in Croatia. EJDE, 2013.

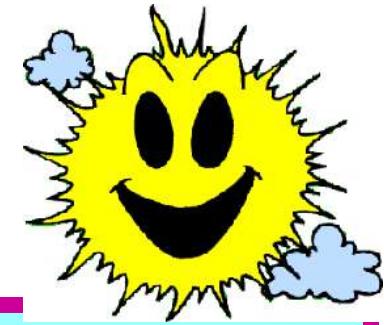
Spavanje i studenti



M. Valic, R. Pecotic, L. Lusic, K. Peros, Z. Pribudic and Z. Dogas. The relationship between sleep habits and academic performance in dental students in Croatia. EJDE, 2013.

Spavanje i učenici?

- Navike spavanja?
- Školske i druge aktivnosti, TV, Internet, facebook?
- Vikend?
- Osnovna škola, srednja škola?
- Spavanje danas – 2 sata kraće!



Spavati ili ne?

- DA, ali...
- voditi računa o vremenu, uvjetima, hrani, piću, tjelesnoj aktivnosti...

Kako ostvariti kvalitetno spavanje - *higijena spavanja!*

- Održavajte **regularan raspored** spavanja i budnosti čak i vikendom i na odmoru.
- Izbjegavajte spavanje **tijekom dana** naročito iza 15 sati.
- Uspostavite redovitu, opuštajuću **rutinu** prije odlaska na spavanje.

Vodič za dobro spavanje

- Vježbajte redovito - ali ne unutar 2 sata prije spavanja
- Izbjegavajte velike obroke prije spavanja.
- Izbjegavajte kofein, naročito nakon ručka
- Izbjegavajte alkohol i nikotin jer i oni mogu poremetiti spavanje.

Čimbenici okoliša - učinak na spavanje



- **Svjetlo** - izloženost svjetlu smanjuje sposobnost uspavljanja, a jarko svjetlo ujutro može skratiti spavanje.
- **Buka** - promet, TV, glazba, telefon, računala
- Spavanje **s nekim** u krevetu
- Sobna **temperatura** (pretoplo ili prehladno)



Kvalitetno spavanje za dobro zdravlje!





HVALA NA POZORNOSTI!

