

NEUROZNANOST

Prof.dr.sc.Dubravka Kocijan Hercigonja

- Neuroznanost pomaže u razumijevanju bioloških korelata psihičkog razvoja funkcioniranja

Ponašanje je psihički proces koji nastaje u interakciji:

- Neuralne aktivnosti
- Genetskih čimbenika
- Iskustva
- Situacije
- Okolinskih čimbenika: relacijskih i situacionih

- Brojna istraživanja ukazuju na povezanost psiholoških procesa s tjelesnim reagiranjem i funkcioniranjem

ERIC R. KANDEL 1999. (NOBELOVA NAGRADA IZ MEDICINE)

- “Kada terapeut razgovara s pacijentom, terapeut stvara ne samo kontakt pogledom i glasom, nego pokreće neuronsku mrežu u svom mozgu što ima indirektni utjecaj na neuronsku mrežu pacijenta i obrnuto”

Temeljna osnova neuroznanosti i psihoterapije

- Psihoterapija može utjecati na rast neurona.
- Mozak je plastičan i zadržava sposobnost učenja kroz cijeli život
- Psihoterapija dovodi do rekonstruiranja neuralne mreže, posebno u subkortikalnom limbičkom području koje je odgovorno za nesvjesno emocionalo iskustvo

- Optimalno zdravlje i funkcioniranje povezano je s porastom stupnja integriranosti i rasta neuronskih veza
- Na neuronskoj razini komunikacija neurona povezana je s osjećajima, kognicijom i ponašanjem
- Na psihološkoj razini kao mogućnost da iskustvo važnih životnih situacija bude razriješeno s minimum obrana

Pristupi proučavanju ponašanja

- Psihološki
- Sociološki
- Duhovni
- Biološki

Biološki pristup temelji se na neuroznanosti a spoznaje o funkciranju dobivaju se preko spoznavanja i interakcije različitih neuroznanstvenih disciplina.

Neuroznanstvene discipline:

- Neuroanatomija
- Neurokemija
- Neuroendokrinologija
- Neuropatologija
- Neurofarmakologija
- Neurofiziologija

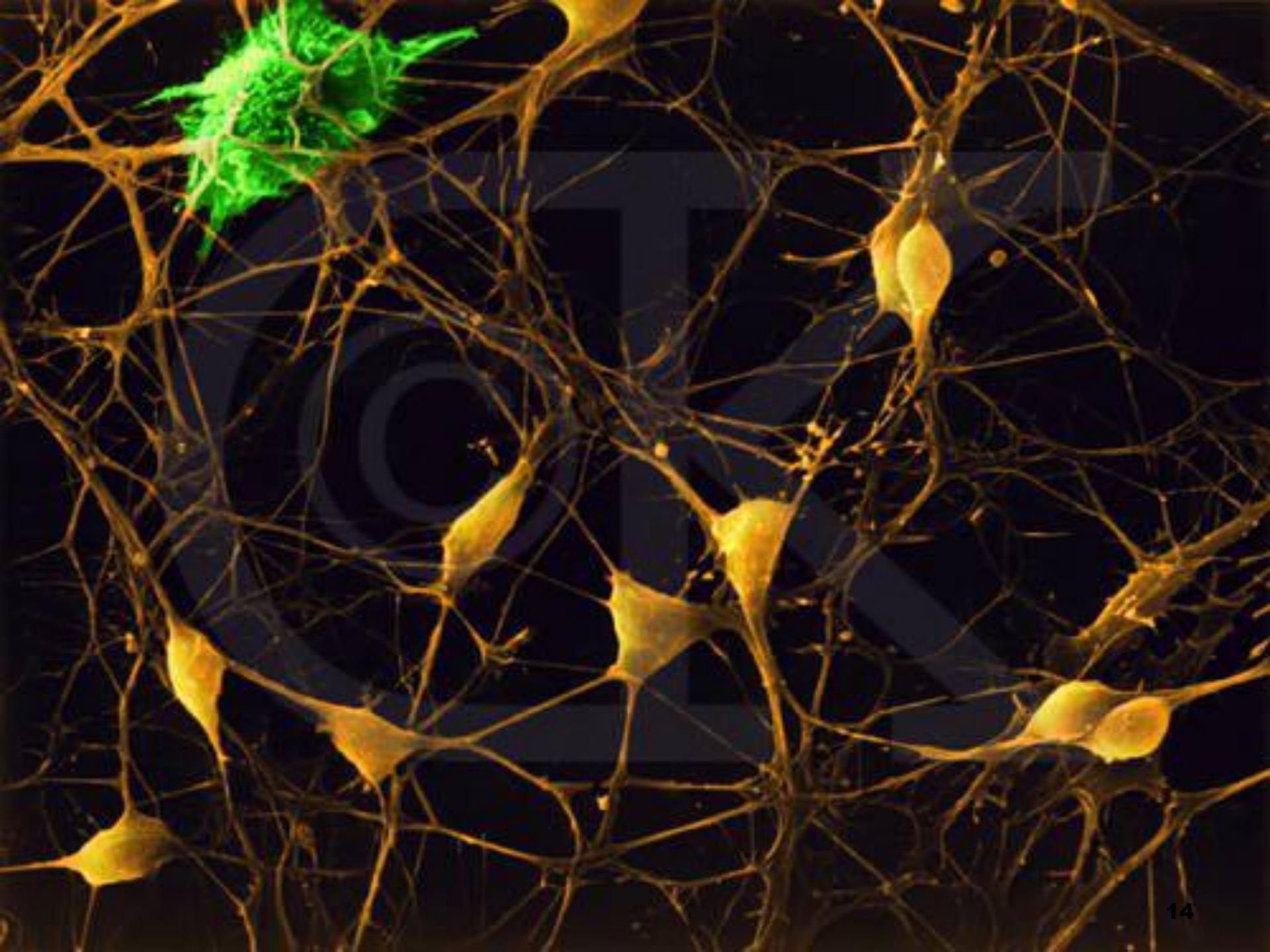
- Prirodoznanstveni pristup nalazimo već kod Hipokrata, Galena i Pavlova koji govori o tri dimenzije po kojima se razlikuju živčani sustavi:
 - jačina ekscitatornih i inhibitornih procesa
 - balansiranost ekscitatornih i inhibitornih procesa
 - mobilnost ekscitatornih i inhibitornih procesa

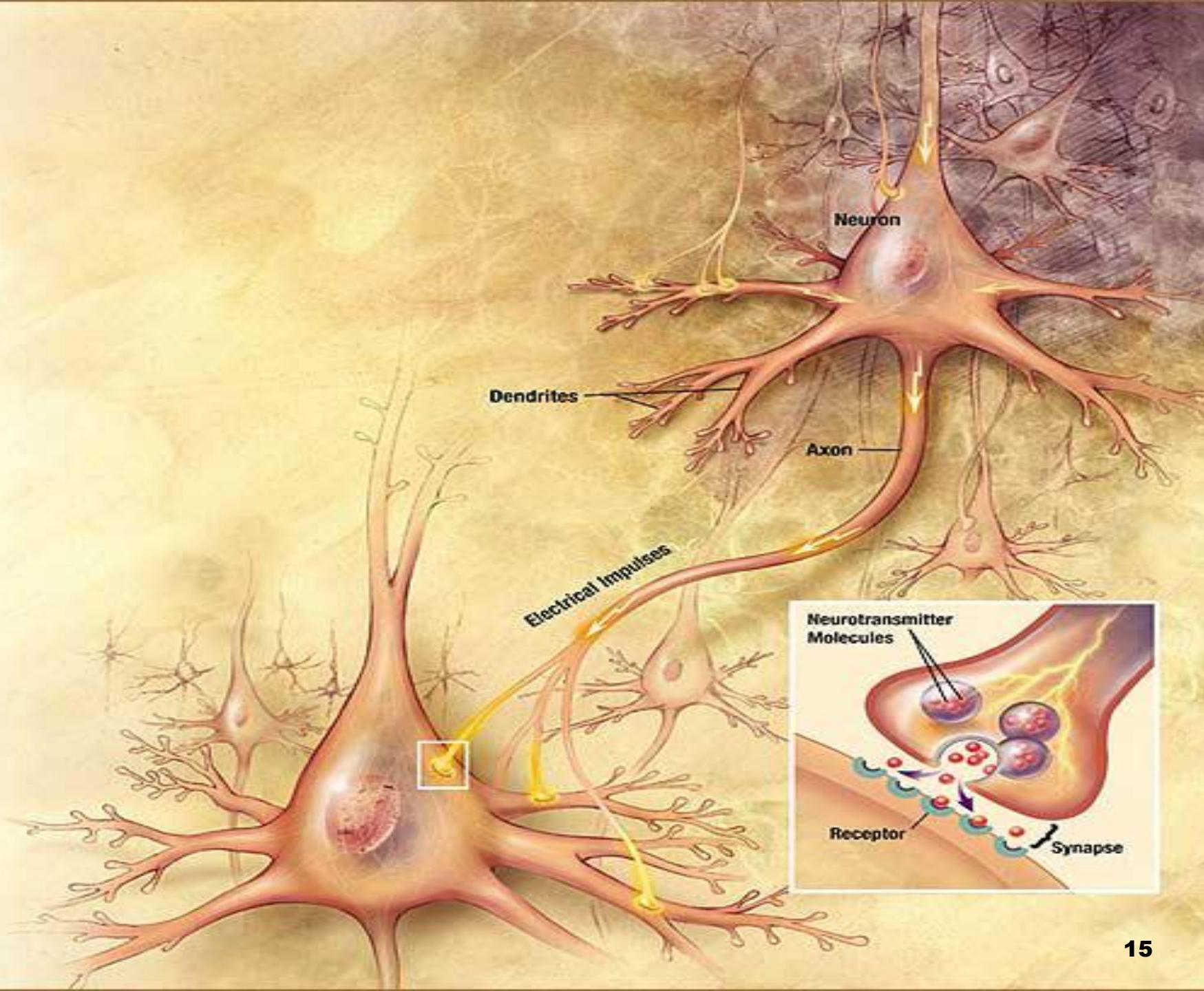
OSNOVNE KARAKTERISTIKE ŽIVČANOG SUSTAVA

- Živčane stanice su sekretorne, na okončinama izlučuju osebujne kemijske tvari neurotransmitore.
- Izlučuju se na sinapsi, mjestu dodira neurona ili između neurona i drugih stanica. Uz neurotransmitor potreban je i specifični receptor da bi moglo doći do prijenosa podražaja.
- Živčane stanice su ekscitabilne i mogu brzo prenositi podražaj na velike udaljenosti a što im omogućju ionski kanali u njihovoј staničnoj membrani.
- Složenost morfološke građe.

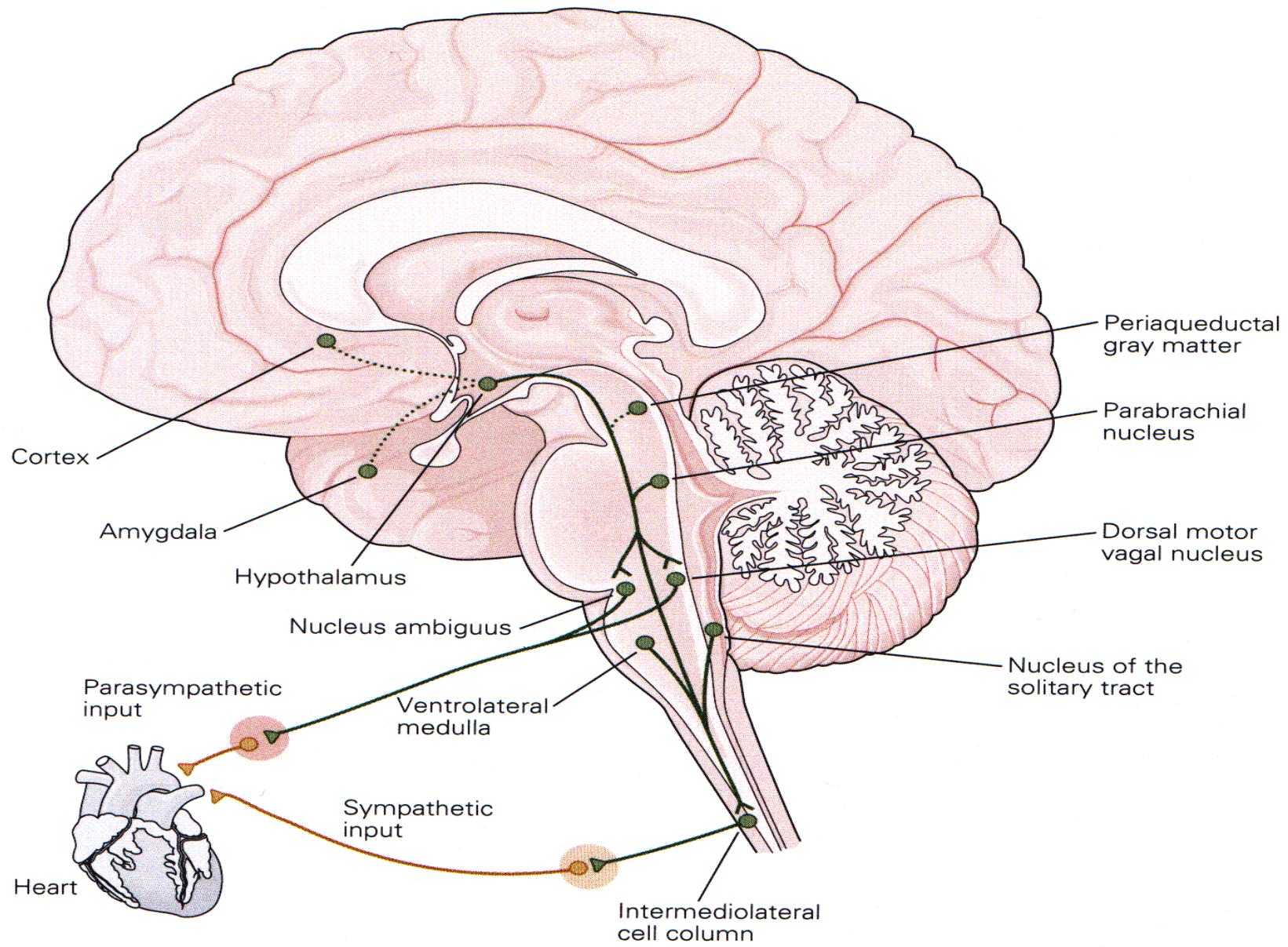
NEURONSKA MREŽA

- Je međusobno povezana skupina neurona koji se aktiviraju u nekom vremenskom slijedu – o “neuronskoj mreži”





- rana infantilna iskustva pohranjena su u sustav implicitne memorije, ponašanje, percepcija, emocionalno učenje
- oslanja se na limbički sustav i amigdala
- limbički sustav modulira nagone, motivaciju i izražavanje emocija - emocionalno pamćenje
- frontalni korteks odgovoran je za motoričko pamćenje



- Rođenjem mozak sadržava neurone, a povezanost kroz sinapse još nije uspostavljena.
- U prve dvije godine dolazi do produkcije sinapsi.
- Tijekom života sinapse odumiru.
- Veza između majke i djeteta utječe na ispreplitanje neurona, njihovih smjerova i strukture

DIJELOVI MOZGA ODGOVORNI ZA PONAŠANJE

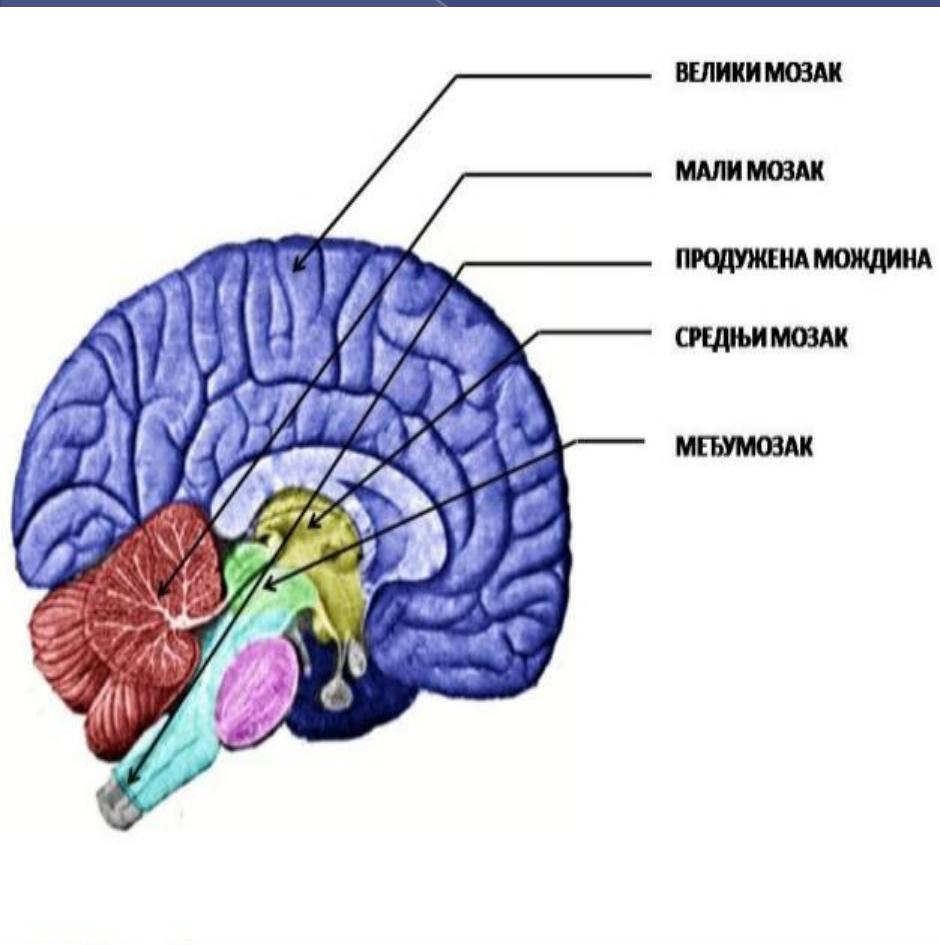
- Moždana kora
- Limbički korteks
- Paralimbički korteks
- Unimodalni i heteromodalni asocijacijski korteks
- Idiopatski korteks
- Središnje limbičko područje povezano je dvosmjerno sa hipotalamusom

- Corpus calosum: gusti niz živčanih vlakana koja dijele desnu i lijevu hemisferu
- Razvija se između 5-16 tjedna trudnoće
- Poremećaji u razvoju:
 - Infekcije
 - Genetičke
 - Toksičnost

Prenosi motoričke i senzorne informacije (ravnoteža, emocije)

Oštećenje je trajno stanje.

Mozak je složene građe i funkcija



- **U velikom mozgu** je centar za inteligenciju, odnosno pamćenje, mišljenje, učenje i kontroliranje našeg ponašanja. On upravlja i voljnim pokretima i važnim osjetima. Veliki možak ima lijevu i desnu stranu

Mali možak je središte organa za ravnotežu, usklađuje refleksne i voljne pokrete, ali i u njemu se zbivaju neke kognitivne funkcije kao što su pozornost i jezik

Srednji možak - kontrolira napetost mišića i održava položaj tijela.

Međumozak je dio koji zajedno s velikim mozgom upravlja vegetativnim centrima. Upravlja disanjem, radom srca, spavanjem i jedenjem, a odgovoran je i za fine osjete i osjete boli, temperature i svrbeža

Centri važnih refleksa smješteni su u **producenoj moždini**

- **Bijela supstanca:** glija, mijelin, aksoni
- Služi za prijenos signala iz jedne regije u drugu. Dugo vremena se mislilo da ima pasivnu ulogu, danas se zna da ima važnu ulogu u učenju
- Modulira distribuciju aktivnosti, prenosi informacije unutar CNS-a

Poremećaj u bijeloj supstanci dovodi do demijelizirajućih bolesti MR, Alzheimer, a nalazimo je kod alkoholičar

- **Siva supstanca:** u živčanim stanicama i dendritima
- Nalazi se na površini moždanih hemisfera velikog mozga i malog moga
- Kontrolira senzacije koje dolaze iz mišića, vida, sluha
- Služi za obradu informacija i spoznaja

KAKO SE SNAĆI U ŠUMI NEURONA?

- U ranom djetinjstvu važno je stvaranje sinapsi, posebice u orbitofrontalnom dijelu koji je ovisan o stimulaciji iz okoline

- Rana emocionalna iskustva se pohranjuju.
- To su kombinacija misli i osjećaja i imaju svoju neurološko – biološku podlogu
- Za vrijeme razvoja nastaje više neuronskih mreža, a okruženje određuje koje će preživjeti ili odumrijeti.

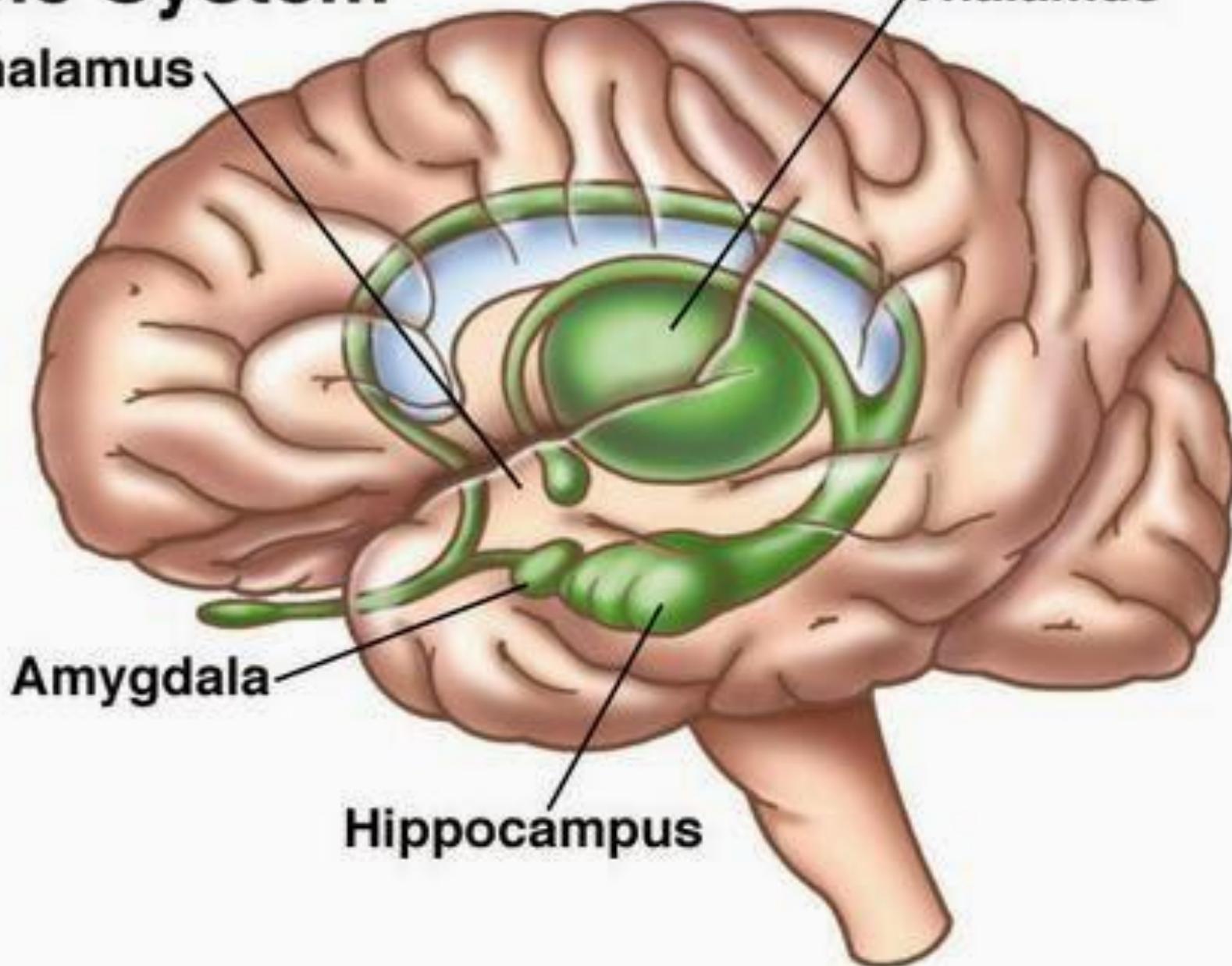
Hipotalamus svojim neuralnim i humoralnim mehanizmima(hormone hipofize) nadzire:

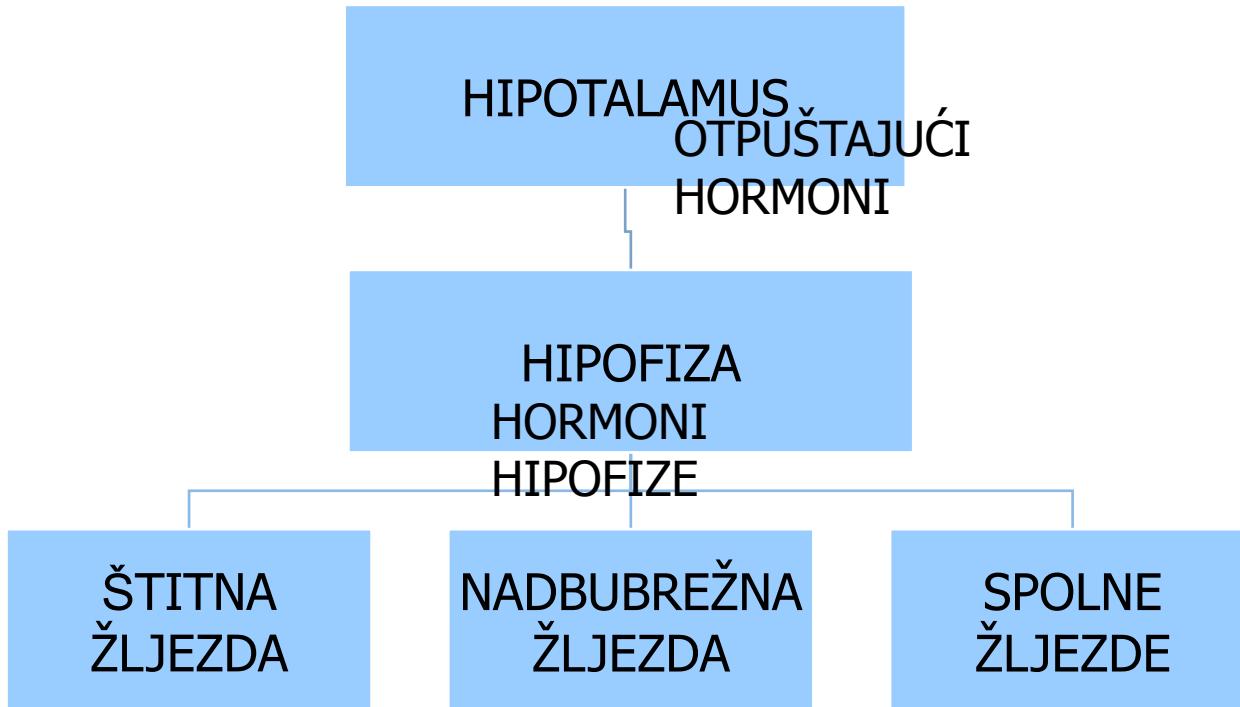
- Endokrini i reproduktivni sustav
- Elektrolite
- Razinu glukoze
- Bazalnu temperaturu
- Razinu metabolizma
- Tonus autonomnog živčanog sustava
- Bioritmove
- Imunološki status
- Modežira instinktivne i nagonske oblike ponasanja
- Usmjerene prema preživljavanju i razmnožavanju (glad, agresija, strah, bijeg, žed, libido)

Limbic System

Hypothalamus

Thalamus





HIPOTALAMUS

TRH

HIPOFIZA

TSH

ŠTITNA ŽLJEZDA

T3 T4

HIPOTALAMUS

CRF

HIPOFIZA

ACTH I BETA

ENDORFIN

NADBUBREZNA ŽLJEZDA

KORTIKOSTERON

KORTIZOL

ANDROGENI ESTROGENI

ADRENALIN , NORADRENALIN

Glavna funkcija je regulacija stresnog odgovora putem sinteze kortikosteroida i kateholamina uključujući kortizol i adrenalin

HIPOTALAMUS

GmRH

HIPOFIZA

TESTOSTERON

LUTEINIZIRAJUĆI HORMON LH

FOLIKULSTIMULIRAJUĆI HORMON FSH

ESTROGENI

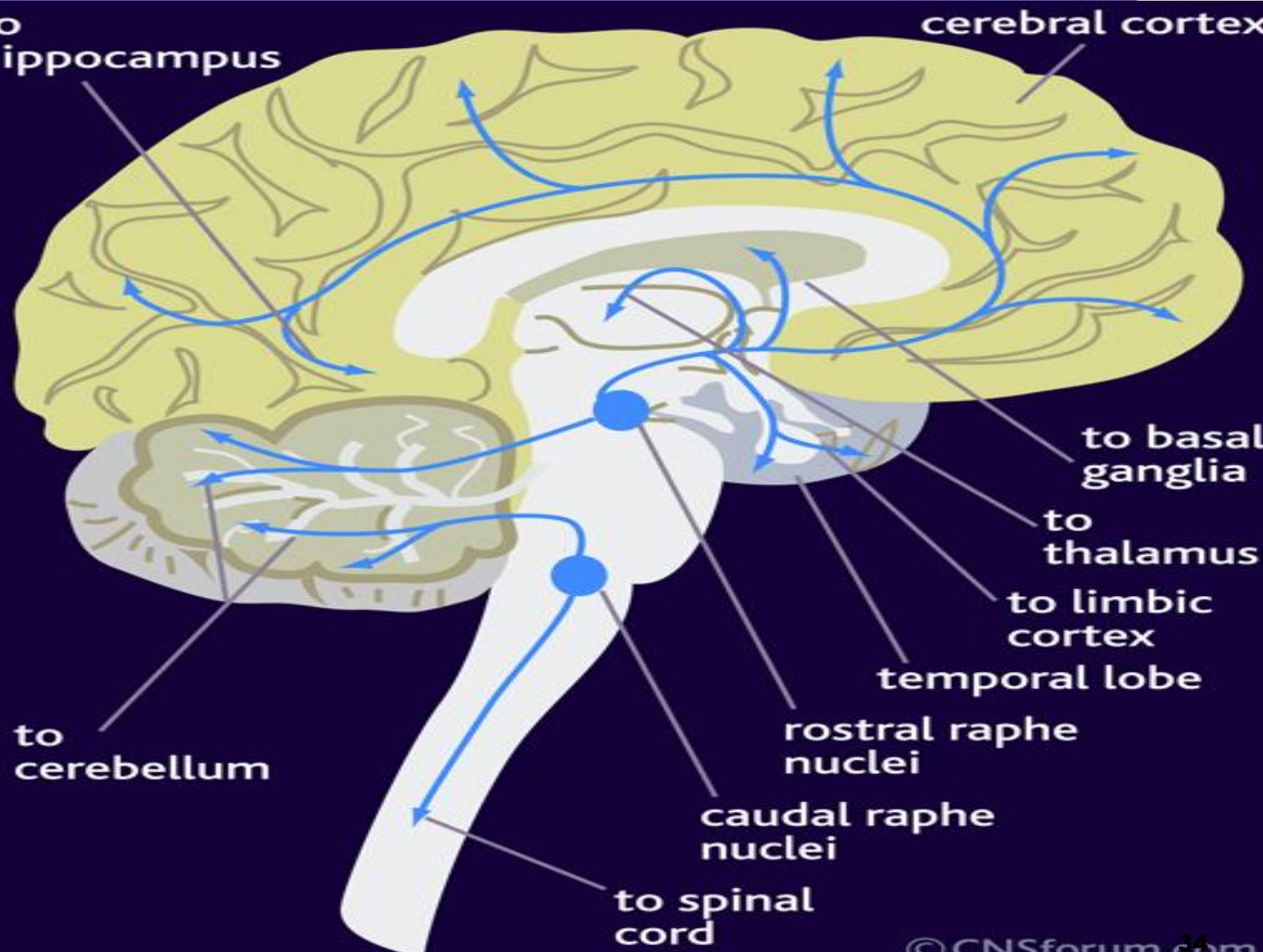
Allen Schor

- UCLA istraživač, 1994. objavio u knjizi „Affect Regulation and the Origin of the Self“ objašnjava kako dvosmjerna interakcija između roditelja i djeteta, usklađeni roditelj, pomaže bebi da počne razvijati neurološku sposobnost kontrole svojih osjećaja

HIPOKAMPUS

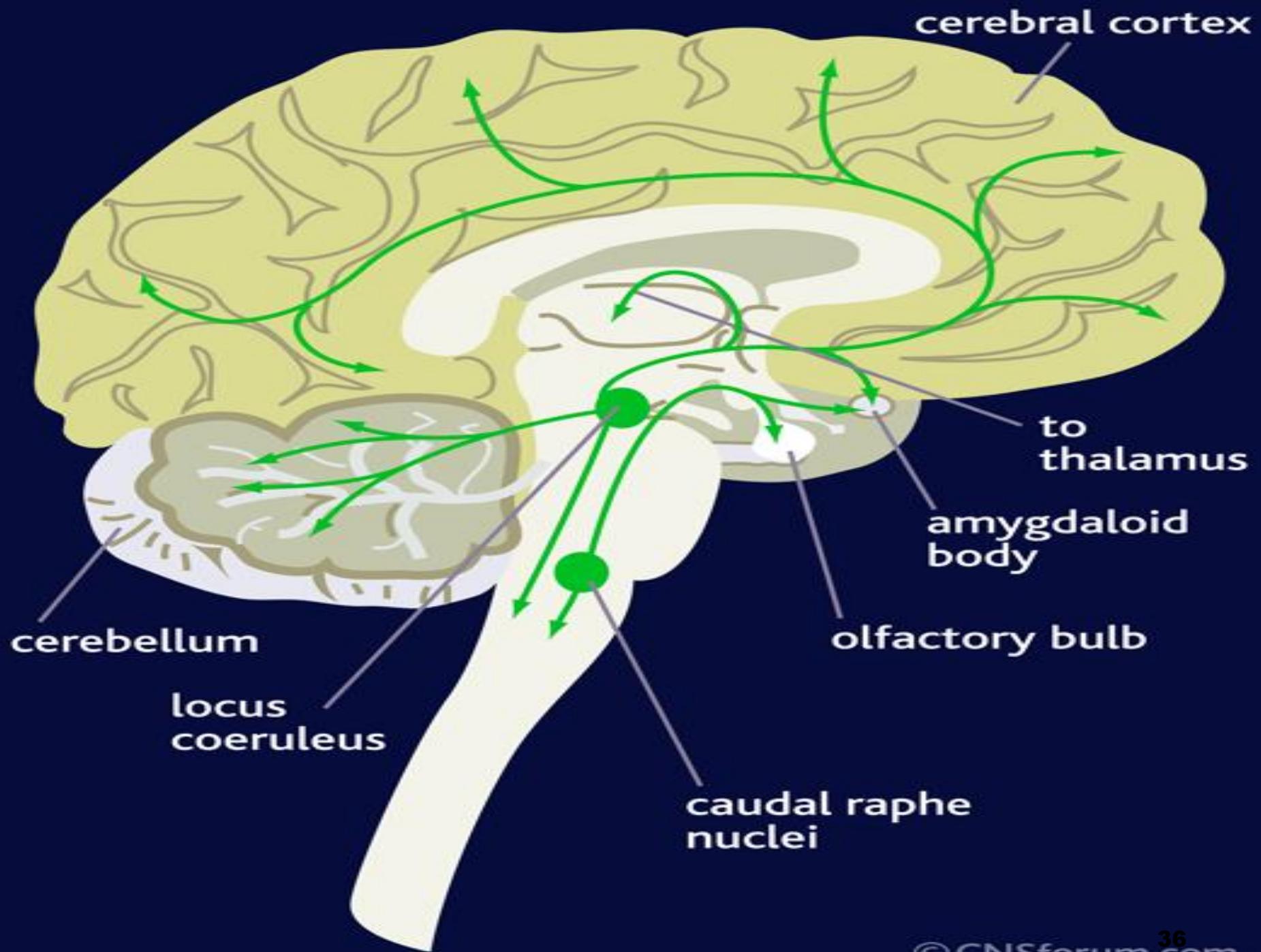
- Povezan je s asocijativnim područjem moždane kore te limbičkim subkortikalnim strukturama
- Igra važnu ulogu u spajanju informacija kratkoročnog pamćenja u dugoročno pamćenje.
- Dio limbičkog sustava je, sustava povezanog s emocijama i dugoročnim pamćenjem
- Hipokampus se nalazi u obje hemisfere
- Hipokampa može omesti sposobnost formiranja novih sjećanja, što je poznato kao anteriorna amnezija

(pokus str.33)



OŠTEĆENJE HIPOKAMPUSA

- Oštećenje hipokampa dovodi do globalne afazije
- Oštećenje lijevog hipokampa dovodi do teškoća zapamćivanja verbalnih sadržaja
- Oštećenje desnog hipokampa dovodi do teškoća zapamćivanja vidnih sadržaja (de ja vu)



AMIGDALA

- Povezuje se s procesuiranjem strana i neugodnim emocionalnih stimulusa, ali i pozitivnih ekspresija.

- Važno je naglasiti da osim dominantne lijeve hemisfere koja ovlađava informacijama, konceptima, idejama i pojmovima desna hemisfera donosi asocijacije, omogućava cirkularnost u interpersonalnim odnosima.
- Korištenje desne hemisfere bazira se na pretpostavci da slika ili priča može prezentirati unutarnju stvarnost osobe i fokusiranje ovom slikom može dovesti do promjena unutarnje stvarnosti i do promjena opažanja vanjskog svijeta.

NEUROTRANSMITORI

- Podražaji između stanica, prenose se kemijskim putem
- Kateholamini: dopamine, noradrenalin, adrenalin
- Primarni amini: serotonin, histamine, tiramin
- Aminokiseline: GABA, glicin, glutamate, taurin
- Dopamin kontrolira pokrete, oblikovanje motoričkog ponašanja, osjećaji gladi – uzimanja hrane

- Neurotransmitori se sintetiziraju u sinapsi, izlučivanje se može pojačati i blokirati (primjena lijekova)
- Depresija: serotonin, noradrenalin
- Strah i anksioznost: GABA, serotonin, kolecistokinin
- Kognitivne funkcije
- Inhibitori kolinesteraza (Aljhevljeva)
- Povećanje funkcije neurotransmitora

GENETIČKA ISTRAŽIVANJA

- DA LI JE OPSERVIRANI OBLIK PONAŠANJA NASLJEĐEN ILI NAUČEN?
- Darwin
- Mendel
- Galfon

- ANALIZE PONAŠANJA TEMELJE SE NA:
- analiza obiteljskog stable/Kreaplin, Hailman Szasz/
- analize blizanaca/ DZ ,MZ/
- analiza bioloških i adoptivnih roditelja
- analiza ponašanja kod jasno determiniranih genskih bolesti
- Poremećaj u metabolizmu aminokiselina: fenilketonurija, neurobiromatoza

- ZAKLJUČAK
- Ponašanje je određeno neuralnom aktivnošću i percepcijom aktualne situacije. Neuralna je aktivnost rezultat evolucije koja utječe na gene što sve upučuje na važnost međusobne interakcije i kumulativnih utjecaja.
- Nasljedne karakteristike
- Psihološki i sociološki čimbenici

PSIHOIMUNOLOGIJA

- Proučava imunoregulacijske procese koji se odvijaju pod kontrolom mozga kao i utjecaj imunosustava na živčane i hormonalne funkcije te na ponašanje.
- Osnovni mehanizmi funkciranja imunosustava.
- Leukociti neprekidnom recirkulacijom osiguravaju stalni imunosni nadzor organizma.
- Stanice imunosustava nastaju u primarnim limfnim organima /koštana srž, timus/ u kojima rastu i dozrijevaju a zatim sele u periferne limfne organe /limfni čvorovi, slezena, limfno tkivo sluznice/. Iz perifernih i limfnih organa stanice mogu ući u opticaj, cirkulirati organizmom te se ponovno vraćati u limfne organe.

- Prva prepreka na koju nailazi mikroorganizam je koža i sluznica
- Druga prepreka imunosustav (makrofagi i granulociti)
- Citokinin – hipotalamus
- Hipofiza, nadbubrežna žljezda mijenjaju ponašanje

BOLESNO PONAŠANJE

- Nespecifični simptomi koji prate upalu: porast temperature i promjene u ponašanju: slabost, pospanost, umor, nezainteresiranost, depresivnost, gubitak apetita
- Molekule odgovorne za nadzor lokalnih upalnih procesa odgovorne su i za sinhronost metaboličkih, fizioloških i ponašajnih elemenata i komponenata
- Opći adaptacijski sindrom-Hans Selye govori za međusobno djelovanje živčanog, hormonskog i imunološkog sustava

NEUROFIZIOLOGIJA;

- Proučava kako neuroni primaju i prenose informacije
- Svojim metodama diferencira različite neurološke poremećaje središnjeg, perifernog i autonomnog živčanog sistema

ELEKTROENCEFALOGRAFIJA /EEG/;

- Evaluacija moždanih funkcija ili poremećaja
- 1929 orktio Hans Berger
- Evocirani potencijali: analizira odgovor mozga na vanjske podražaje preko evociranog odgovora; vidnog VEP, slušnog AEP i somatosenzornog SEP
- Ukazuje na lokalizaciju i vrstu disfunkcije, a u relaciji su sa neurokemijskim procesima što uključuje i procjenu involviranenosti neurotrensmitora

ELEKTRODERMALNA AKTIVNOST; /GALVANSKI KOŽNI ODGOVOR/

- Reflektira aktivnosti žljezda znojnice koje su modificirane kolinergičnom aktivnošću i pod kontrolom su simpatičkog autonomnog sustava;
 - premotorni i senzomotorni korteks,
 - limbičke strukture,
 - amigdala,
 - hipokampus,
 - hipotalamus
 - retikularna formacija
- Određuje indeks emocionalne pobuđenosti

ELEKTROKARDIOGRAFIJA /EKG/;

- RR,puls i EKG indikatori su emocionalnog stanja ni stresa
- Ukazuje na fizičko funkcioniranje, ali i funkcioniranje autonomnog živčanog sustava

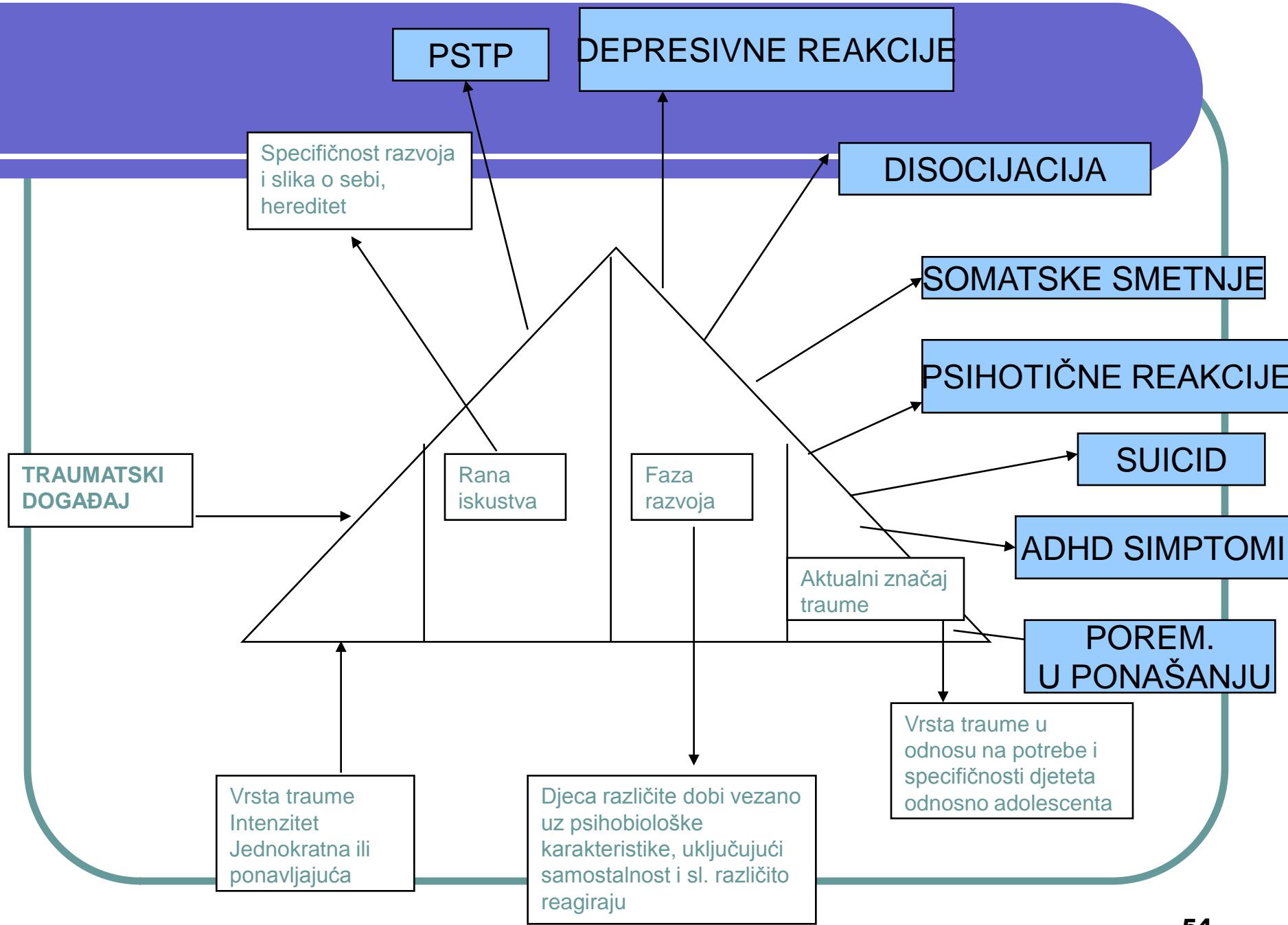
STRES

- Stresna je reakcija alarmni odgovor na bilo koje stanje narušene homeostaze organizma. Cilj reakcije je izvući organizam iz stanja stresa i ponovno ga dovesti u stanje ravnoteže. Uključuje aktivaciju autonomnog živčanog sustava. Endokrinog i imunog, mijenja biokemiju mozga i pokreće sve metaboličke resurse.
- Odvija se u fazama a razumijevanje omogućuje praćenje i razaznavanje veza između stresora i psihofiziološkog odgovora.

- Konični i akutni stres mijenja imunoreaktivnost. Akutni djeluje stimulacijski a kronični ga oslabljuje
- Distres nastaje kada su stresne reakcije učestale ili dugotrajne, predstavljaju opterećenja za organizam, organizam se ne uspjeva oporaviti i uspostaviti homeostazu

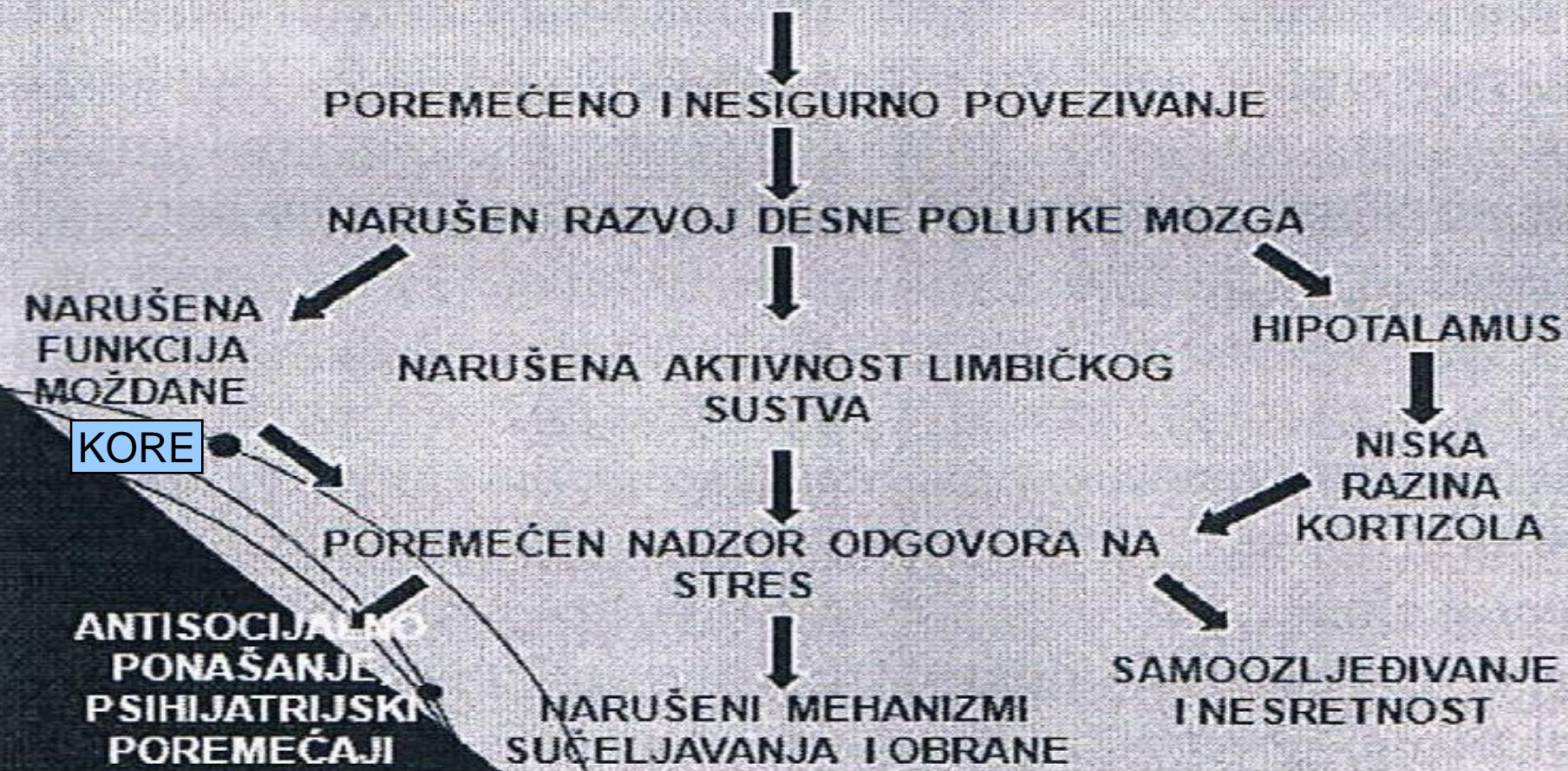
STRES UTJEĆE NA 3 SUSTAVA

- Konfuzija, poremećaj pažnje i koncentracije, mentalne blokade, zaboravljivost
- Ljutnja, strah, tjeskoba, žalovanje, depresija
- Tahikardija, povišeni mišićni tonus, crvenilo, bljedilo



RANO TRAUMATSKO ISKUSTVO I POSLJEDICE

Učinak rane traume i zlostavljanja



NEURORAZVOJNI POREMEĆAJI

- Grupa poremećaja s početkom u razvojnom periodu
- Karakterizira ih razvojni deficit koji uzrokuje oštećenje u osobnom, socijalnom i akademskom i radnom funkcioniranju

OSNOVNE KARAKTERISTIKE

- Klinička slika posebice u odnosu na intenzitet varira od vrlo specifičnih ograničenja u učenju i kontroli izvršnih funkcija do globalnih oštećenja socijalnih vještina i inteligencije

NEURORAZVOJNI POREMEĆAJI

- Početak u ranom periodu
- Intelektualna onesposobljenost
- Komunikacijski poremećaji
- Poremećaji iz spektra autizma
- ADHD
- Specifični poremećaji u učenju
- Motorički poremećaji

- Navedeni neurorazvojni poremećaji često se pojavljuju zajedno
- Autizam - intelektualne onesposobljenosti
- ADHD - poremećaji učenja

KOMUNIKACIJSKI POREMEĆAJI

- Jezični poremećaj
- Poremećaj govornih glasova
- Socijalni komunikacijski poremećaj
- Poremećaj fluentnosti govora

- Prva tri karakterizira deficit u razvoju govora i komunikacije
- Poremećaj fluentnosti govora karakteriziraju smetnje u normalnoj fluentnosti i motoričkoj produkciji govora (ponavljanje glasova, produljivanje zvukova, razlomljene riječi, blokiranje)

POREMEĆAJI IZ SPEKTRA AUTIZMA

- Perzistentni deficit u socijalnoj komunikaciji i interakciji, a uključuje deficit u socijalnoj uzajamnosti, neverbalno komunikacijsko ponašanje održavanje i razumijevanje odnosa
- Prisutnost ograničenih repetitivnih obrazaca ponašanja interesa i aktivnosti

- Promjene percepcije (prihvatanje podražaja iz okoline različito)
- Promjena intenziteta i kvalitete osjeta (hipo i hiperaktivnosti osjetila), abnormalni odgovor na osjete, nedostatak odgovora na bol ili pretjerano reagiranje na nevažno

- Prateći poremećaj

- ✓ 40-80% intelektualno oštećenje
- ✓ 50-60% Poremećaj govora
- ✓ 60% ADHD
- ✓ 20% oštećenje motorike

NEURORAZVOJNI MOTORIČKI POREMĆAJ

- Razvojni koordinacijski poremećaj
- Poremećaj sa stereotipnim pokretima
- Poremećaj s tikovima / Touretov poremećaj, poremećaj s kroničnim tikovima, poremećaj s prolaznim tikovima

SPECIFIČNI POREMEĆAJI UČENJA

- Specifični deficit u sposobnosti učinkovitog i točnog percipiranja i obrađivanja informacija
- Karakterizira ga trajno i oštećujuće teškoće učenja
(čitanje,pisanje,računanje)

ZA POSTAVLJANJE DIJAGNOZE

- Dob javljanja
- Klinička slika
- Povezanost s poznatim zdravstvenim ili genetskim čimbenicima (X fragilni kromosom, tuberozna skleroza, Rettov poremećaj, epilepsija, alkohol fetal sindrom)

NEUROBIOLOGIJA AGRESIJE

- Istraživanja Dougdale 1977.g. utjecaj okruženja i genetičkih čimbenika
- Christiansen analize blizanaca: konkordantnost kod jednojajčanih blizanaca 35%, kod dvojajčanih 13%
- Medenick: konkordantnost kod kriminalaca s biološkim roditeljima 70%, kod adaptivnih 33%
- Analiza XYY kromosoma i utjecaj odbačena

- Postoji li centar agresije?
- Hipotalamus se povezuje s agresivnim ponašanjem, amigdala i limbički sistem, ali uključuju se i drugi dijelovi mozga u zavisnosti od uzroka, n.pr. strah

- Proces:
- Primanje informacije od situacije, prorada i uključivanje različitih dijelova mozga koji donose odluku o reakciji
- Postoje dva glavna neurološka sustava odgovorna za agresiju koji korespondiraju s okolinskim utjecajima
- Sustav za aktivaciju i sustav za prekid agresije
- Smanjenje agresije nalazi se kod lezije amigdala

ANKSIOZNOST

- Važan je genetski čimbenik koji je odgovoran za urođenu anksioznost
- Socijalna fobija: percipiraju ugroženosti od socijalne situacije aktivira hipotalamičko – hipofizno adrenalnu os na što slijedi kortizolski odgovor i odgovor autonomnog sustava

Povijesni razvoj

- Freud 1894 – anxiety neurosis
- Konično tjeskobno iščekivanje
- Anksiozne atake
- Miješana neuroza

Anksiozni poremećaji specifični za dječju dob

- ANKSIOZNI POREMEĆAJI ZBOG SEPARACIJE
- SPECIFIČNI ANKSIOZNI POREMEĆANI VEZANI UZ DOB

SEPARACIJSKA ANKSIOZNOST – (*strah osmog mjeseca*)

- *Djeca doživljavaju separacijsku anksioznost kada su u situaciji koja aktivira i želju za bijegom i potrebu za privrženošću, ali figura privrženosti nije dostupna.*

Freud je smatrao da je ponašanje majke koje uključuje pretjerano iskazivanje ljubavi opasno tokom dojenačke dobi.

Bowlby smatra da nepovoljna obiteljska iskustva (npr. prijetnje napuštanjem) rezultiraju pretjeranom separacijskom anksioznošću.

Moguće je i **odsustvo separacijske anksioznosti** pri čemu dijete djeluje neprirodno zrelo. Ta pseudo-neovisnost je ustvari obrambeni mehanizam djece koja nisu razvila privrženost.

Postavljanje dijagnoze

- Anksioznost je jača od očekivane za razvojni stupanj djeteta
- Uzrokuje klinički značajan distres ili oštećenje socijalnog, akademskog, radnog ili drugih važnih područja funkciranja
- Spoznavanje kulturoloških karakteristika

Uzroci anksioznosti najčešće se dijele na:

1. PSİHOLOŠKİ ČIMBENICI – od kojih se kao najodgovorniji smatra poremećaj u radnim odnosima, posebice odnosi s majkom
2. SOCIOLOŠKİ ČIMBENICI – pod utjecajem su socijalne sredine i izostanka socijalnog suporta
3. BIOLOŠKİ ČIMBENICI – promjene na mozgu, uloga neurotransmitera/porast dopamina, histamina i sniženje GABA-e

Karakteristike djece

- Perfekcionizam
- Nesigurnost
- Sklonost ponavljanju aktivnosti jer su nezadovoljni učinkom
- Revnost
- Traže pohvalu
- Zahtijevaju sigurnost

Popratna obilježja

- Povlačenje od društva
- Apatija, tuga
- Teškoće koncentracije
- Različiti strahovi (čudovišta, lopovi, nesreće)
- Česte misli o smrti i umiranju
- Djeca se često žale da ih nitko ne voli i da bi htjela umrijeti
- Povremena agresija u ugrožavajućim situacijama
- Često su nametljiva i zahtjevna

RIZIČNI I PROGNOSTIČKI ČIMBENICI

- Temperament, anksioznost, umor, uzbudjenje, stres
- Okolinski; ponašanje često s osobama od autoriteta
- Genetski i fiziološki (Tourette)

KOMORBIDITET

- OKP
- ADHD
- BAP
- Poremećaj ophođenja

DIFERENCIJALNA DIJAGNOZA

- Motoričke stereotipije: zadubljivanje u aktivnosti i sl.
- Korea
- Dystonia

SOCIJALNA FOBIJA

- Genetski čimbenici
- Hipotalamo-hipofizno –adrenalna os
 - Hiperkortizolski odgovor
 - Specijalni odgovori autonomnog živčanog sustava
 - Specifična klinička slika

PANIČNI POREMEĆAJ

- Genetski 50%
- Razlike u cirkulaciji lijeve i desne hipokampalne regije
- Porast metabolizma glukoze u lijevom hipokampusu



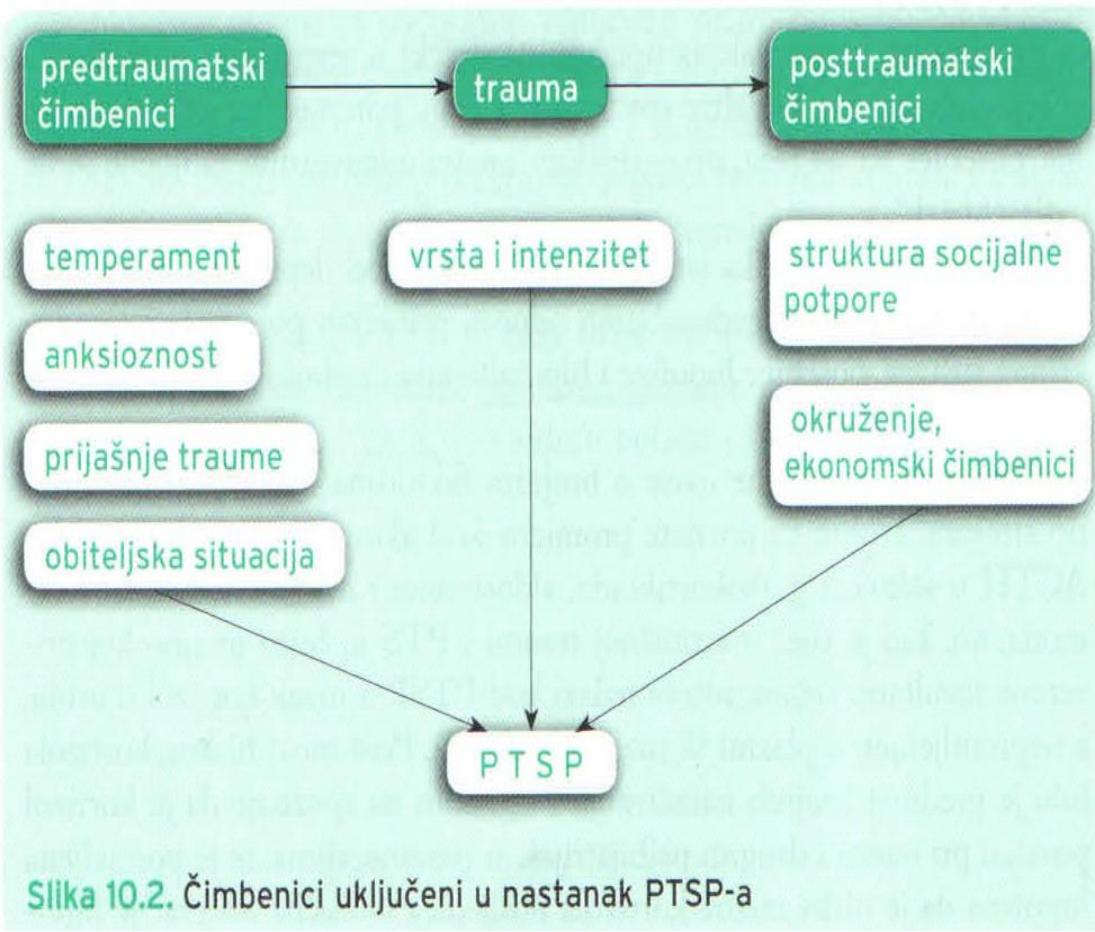
- Vazokonstriktorni učinak
- Disfunkcija respiratornog sustava
- Nađene i promjene u dopaminergičnom i serotoniskom sustavu

- SY Frontalnog režnja uz smetnje u motorici, orijentaciji, pažnji i rigidnosti

Tourettov Sy

- Disfunkcija Bil ili lijevog frontalnog režnja
- Skraćena REM faza
- 50 % genetika
- Povezano s OKP

PTSP



- Smanjenje lijevog hipokampa kod zlostavljane djece
- Obostrano kod veterana
- Smanjenje metabol u tempo parijetalnom i prefrontalnom korteksu
- Deficit u senzornim procesima, pažnja, spavanje
- Por.hipofiza – hipotalamus
- Porast glukokortikoida

- GABA – disocijacija
- Noradrenalin – pažnja, koncentracija
- Acetilkolin – emocionalne promjene
(impulzivnost, iritabilnost)