



SISTEMUL LIMBIC

Harabula Bogdan
Medic rezident psihiatru
Anul I

Cuprins

- I. Istoric
- II. Componente
- III. Circuite functionale
- IV. Functii
- V. Implicatii clinice
- VI. Concluzii

I. Istoric

1878 – Paul Pierre **Broca** – „le grand lobe limbique”

(lat. „limbus” = margine, granita) -> marginea curbata a cortexului care include girusurile cingular si parahipocampic;

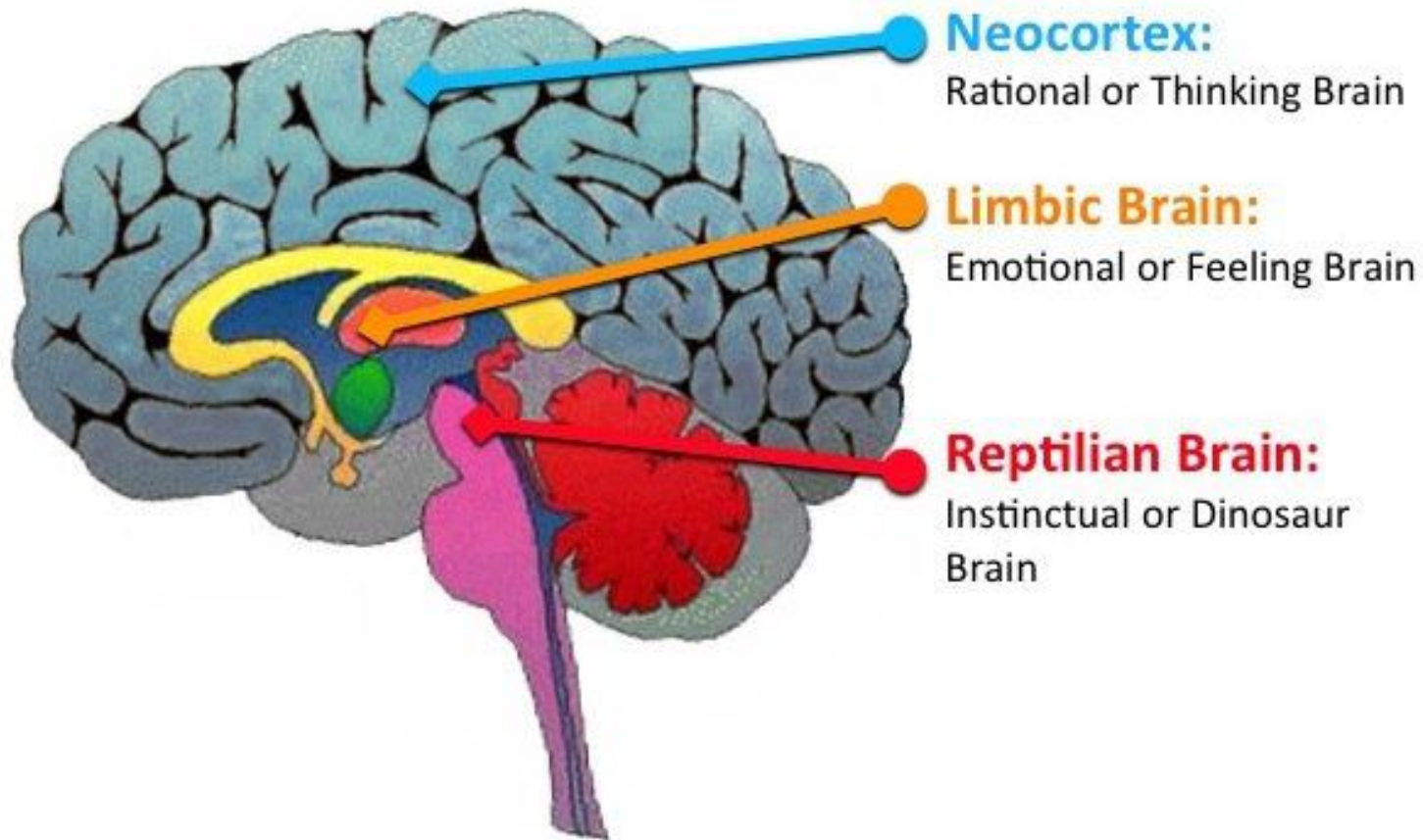
1937 – Jamez **Papez** – „A proposed mechanism of emotion” -> descrie presupusul rol in emotie -> Circuitul lui Papez

1948 – **Yakovlev** -> Circuitul lui Yakovlev in controlul emotiei

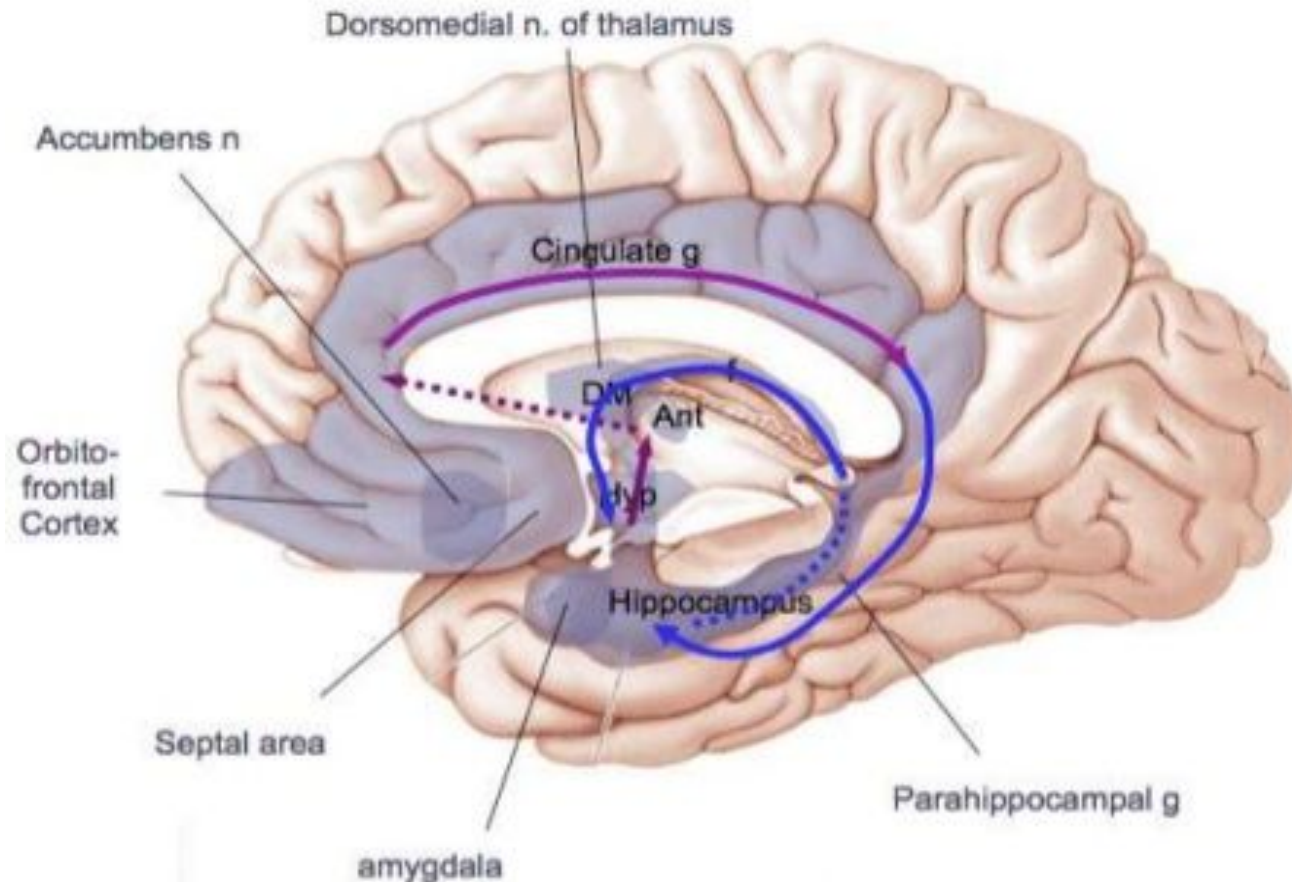
1952 – Paul D. **MacLean** – creeaza termenul de „sistem limbic” = lobul limbic al lui Broca + nucleii subcorticali asociati – reprezentand substanta neurala colectiva pentru emotie

- Implicat in propunerea si definirea conceptului de „creier triun” = creierul uman este alcatuit din 3 creieri intr-unul singur – complexul-R (reptilian) , sistemul limbic si neocortexul

Creierul triun



4. Today's Limbic System



Further additions to MacLean's limbic system in the last 60 years :

- orbitofrontal cortex
- dorsomedial nucleus of the thalamus
- accumbens nucleus

However, Papez circuit has not been confirmed experimentally and MacLean's concept of limbic system has gradually been abandoned

The term *limbic* remains to refer to emotional function in a loose sense, but it is a source of confusion.

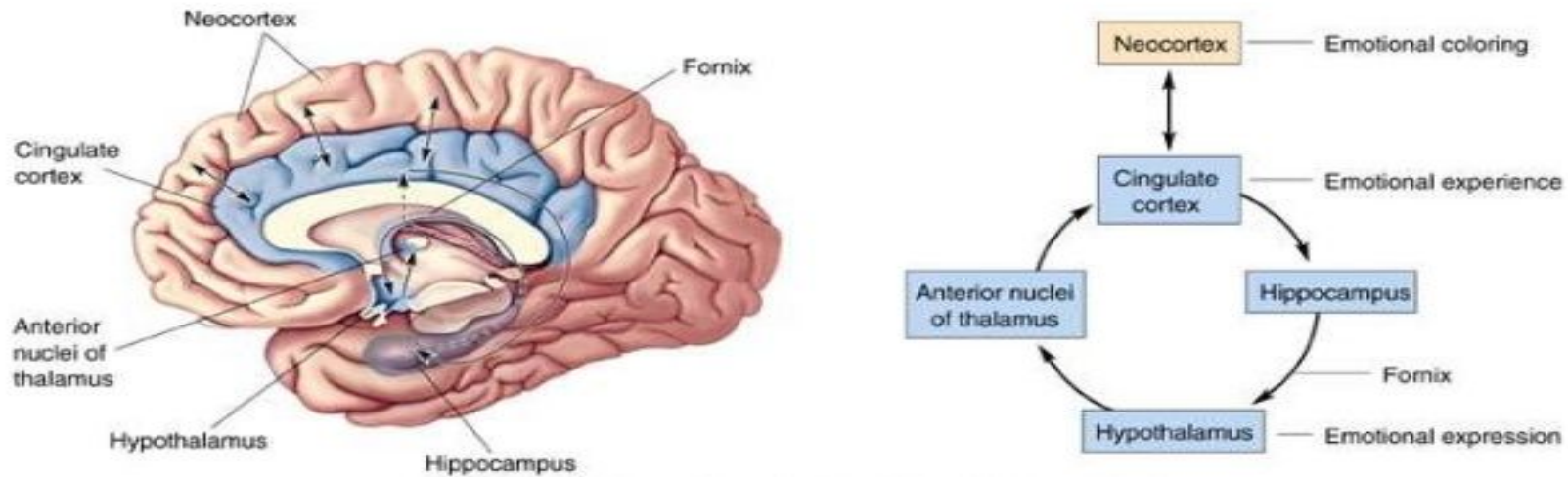
II. Componente

- Nu exista un consens in privinta tuturor structurilor care alcatuiesc sistemul limbic
- Regiunile cerebrale care alcatuiesc sistemul limbic sunt:
- **1. Cortexul limbic** – i. Girusul cingular ii. Girusul parahipocampic
- **2. Formatia hipocampica** – i. Girusul dentat ii. Hipocampul iii. Complexul subicular
- **3. Amigdala**
- **4. Aria septala**
- **5. Hipotalamusul**
- Aceste structuri formeaza o retea complexa implicata in controlul emotiei.

III. Circuite functionale

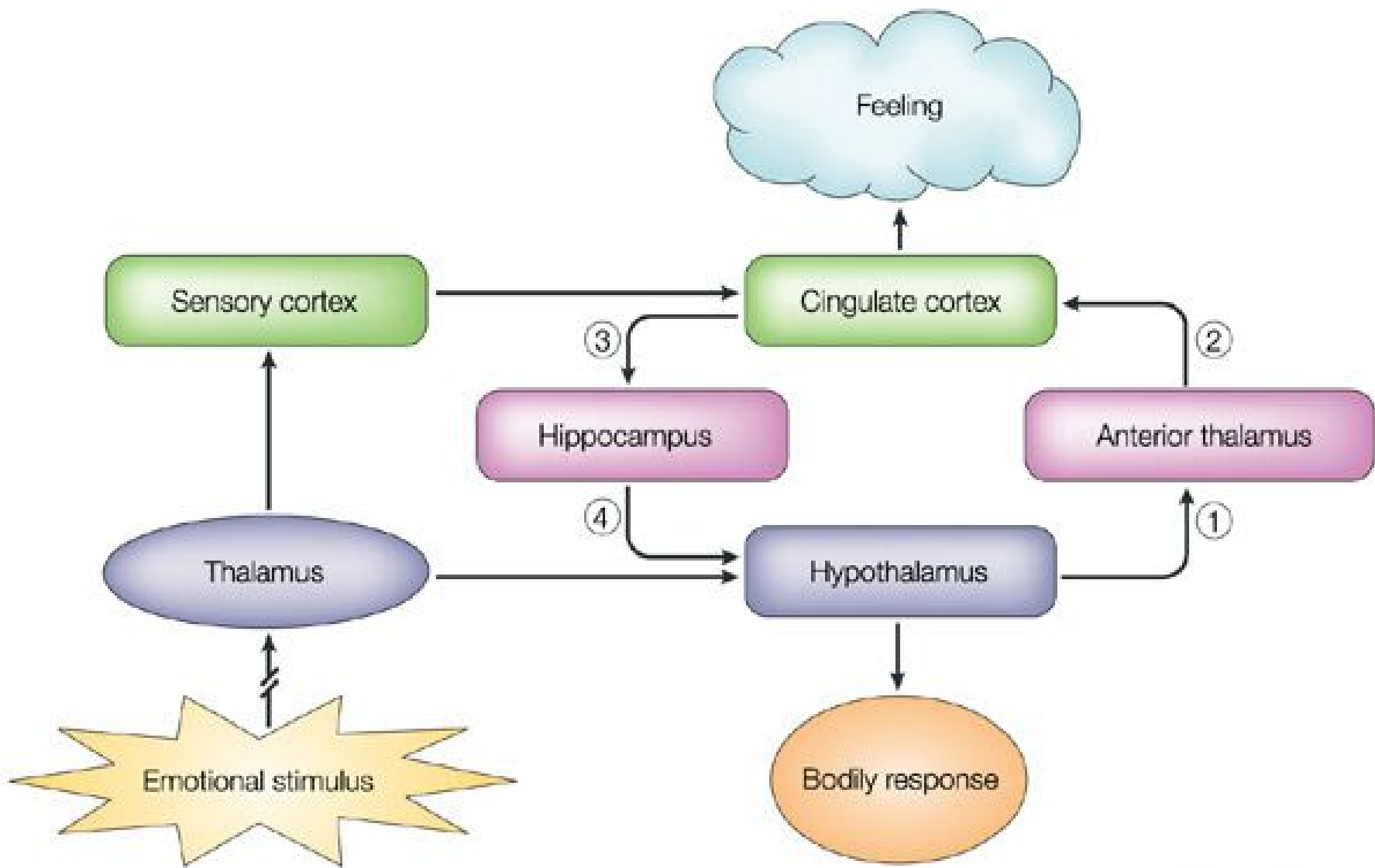
The Limbic System Concept

- **The Papez Circuit(1937)**
 - **Papez circuit** of the brain is one of the major pathways of the limbic system and is chiefly involved in the cortical control of emotion



Copyright © 2007 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

Papez credea ca experienta emotiei era determinata de cortexul cingular si secundar, de alte arii corticale. Expresia emotionala ar fi fost guvernata de hipotalamus. Girusul cingular proiecteaza catre hipocamp, iar hipocampul proiecteaza, prin intermediul fornixului, catre hipotalamus. Impulsurile hipotalamice ajung la cortex prin intermediul nucleilor talamici anteriori.



- **Aferente catre formatia hipocampica:** de la cortexul entorhinal; fibre septale si hipotalamice prin intermediul fornixului; unele fibre de la formatia hipocampica controlaterala
- **Circuitul intern al formatiei hipocampice:** conexiunile intrinseci ale hipocampului includ fibre din zona entorhinala, girusul dentat, cornul lui Ammon si subiculum
- **Eferente hipocampice:** fibrele eferente ale regiunii hipocampice formeaza 3 grupe: fornixul precomisural, fornixul postcomisural si fibrele nonfornicale
- **Circuitele amigdalei:** 2 cai majore de iesire: ruta dorsala catre aria septala si hipotalamus si ruta ventrala catre aria septala, hipotalamus si nucleul talamic dorsal medial
- **Circuitul bazolateral:** acest circuit este retransmis prin amigdala bazolaterala; circuitul este alcatuit din cortexul orbitofrontal, cortexul temporal anterior, amigdala (in special, cea bazolaterala) si diviziunea magnocelulara a nucleului dorsomedial al talamusului

IV. Functii

Aria

Girusul cingular

Girusul parahipocampic

Hipocampul

Amigdala

Hipotalamusul

Corpul mamilar

Nucleul accumbens

Functii

Functii vegetative regland frecventa cardiaca si tensiunea arteriala, precum si procesarea cognitiva, a atentiei si emotionala

Memoria spatiala

Memoria de lunga durata

Anxietate, agresiune, conditionarea fricii; memoria emotionala si cognitia sociala

Regleaza sistemul nervos autonom prin intermediul productiei si eliberarii de hormoni. Secundar, influenteaza si regleaza tensiunea arteriala, frecventa cardiaca, foamea, setea, excitatia sexuala si ritmul circadian, ciclul somn/veghe.


Memorie

Recompensa, Adictie

- **1. Olfactie:** structurile limbice sunt strans legate de cortexul olfactiv si au un rol in procesarea senzatiilor olfactive. Amigdala este implicata in raspunsul emotional la miros, in timp ce cortexul entorhinal este legat de memoriile olfactive.
- **2. Appetit si obiceiuri alimentare:** Amigdala joaca un rol in alegerea mancarii si modulatia emotionala a aportului alimentar. Nucleul lateral al hipotalamusului este centrul de control pentru alimentare, in timp ce nucleul ventromedial este centrul satietatii.
- **3. Somn si vise:** Sistemul limbic este una dintre cele mai active zone ale creierului, in timpul somnului. Probabil ca imbina emotiile inconstiente primale cu gandurile noastre cognitive constiente si uneste, asadar, emotiile cu memoria, in timpul somnului REM, pentru a forma continutul viselor.

- **4. Raspunsuri emotionale:**
- -Frica: este produsa ca urmare a stimularii hipotalamusului si amigdalei. Distrugerea amigdalei conduce la eliminarea fricii, cu raspunsurile sale endocrine si hormonale;
- - Furie si placiditate: raspunsuri furioase la stimuli minori sunt observate dupa eliminarea neocortexului. Distructia bilaterala a amigdalei conduce la placiditate. Daca este distrus si nucleul ventromedian, placiditatea se transforma in furie;
- - Raspunsuri endocrine si hormonale fata de emotii: Stimularea limbica va conduce la schimbari la nivelul respiratiei si a tensiunii arteriale

- **5. Comportament sexual:** Aria mediala preoptica a hipotalamusului este o structura cheie in controlul central al comportamentului sexual masculin.
- **6. Adictie si motivatie:** Sunt implicate amigdala si nucleul accumbens.
- **7. Memorie:**
 - - memoria emotionala: emotia are o influenta puternica in memorie si invatare. Amigdala, lobul temporal medial si cortexul prefrontal sunt implicate in consolidarea si recuperarea amintirilor emotionale. Hipocampul are un rol decisiv in cadrul memoriei declarative, de lunga durata, in stocare.
 - - sistemul lobului temporal medial: hipocampul si cortexul adiacent, regiunile parahipocampice si regiunile entorhinala si perirhinala. Acest sistem este implicat in stocarea noilor amintiri
 - - sistemul diencefalic: hipotalamus, corpul mamilar si nucleul dorsomedial din talamus. Acest sistem este important pentru stocarea amintirilor recente. Disfunctia acestui circuit conduce la sindromul Korsakoff

- 
- **8. Cognitia sociala:** se refera la procesele gandirii implicate in intelegerea si relationarea cu alti oameni. Sunt implicate girusul cingular si amigdala

V. Implicatii clinice

- **Epilepsia:** epilepsia de lob temporal este cea mai frecventa la adult si este de obicei cauzata de scleroza hipocampica. Scleroza hipocampica cu implicarea aditionala a amigdalei si girusului parahipocampic poarta numele de scleroza temporală mezială
- **Encefalita limbica:** sindrom paraneoplazic asociat carcinomului pulmonar sau mamar. Pacientii dezvoltă subacut pierderi de memorie, demență, miscari involuntare si ataxie
- **Demență:** Pick si Alzheimer; exista o atrofie marcată in sistemul limbic, in special in girusul dentat si in hipocamp
- **Tulburari de anxietate:** ar putea fi rezultatul esecului cingularului anterior si hipocampului de a regla activitatea amigdalei; a fost descris si un circuit al fricii incluzand amigdala, cortexul prefrontal si cingularul anterior

- **Schizofrenia:** studiile au aratat un volum limbic redus in schizofrenie.
- **Tulburari afective:** studiile au aratat variatii in volumele lobilor frontali, nucleilor bazali, amigdalei si hipocampului. Prin intermediul studiilor functionale, s-a relevat o activitate scazuta in prefrontal si cingularul anterior.
- **ADHD:** Hipocampul marit la copiii si adolescentii cu ADHD ar putea reprezenta un raspuns compensator pentru tulburarile legate de perceptia timpului, procesarea temporala si cautarea stimulilor.
- **Sindromul Kluver-Bucy:** apare ca urmare a distrugerii corpului amigaloid si a cortexului temporal inferior. Este caracterizat de agnozie vizuala, placiditate, hipermetamorfoza, hiperoralitate si hipersexualitate

- **Psihoza Korsakoff:** cauzata de lezarea corpilor mamilari, nucleului dorsomedial al talamusului si hipotalamusului (circuitul diencefalic al memoriei). Memoria recenta este caracteristic mai afectata decat memoria indepartata. Poate fi prezenta si confabulatia.
- **Autism:** structurile limbice implicate sunt girusul cingular si amigdala, care mediaza procesarea cognitiva si afectiva

VI. Concluzii

- Sistemul limbic combina functiile mentale superioare si emotiile primitive intr-un singur sistem
- Amigdala este centrul emotiei, iar hipocampul are un rol important in formarea noilor amintiri despre experientele trecute
- Hipotalamusul este asociat cu schimbari in reactivitatea emotionala
- Girusul cingular coordoneaza mirosurile si imaginile vizuale cu amintirile placute, induce o reactie emotionala la durere si ajuta la reglarea comportamentului agresiv

- Una dintre responsabilitatile majore ale sistemului limbic este supravietuirea, iar alta este accesarea memoriei si stocarea. Doua parti majore ale sistemului limbic sunt amigdala si hipocampul. Amigdala „decide” unde va fi stocata fiecare amintire, iar hipocampul o trimite acolo. Destinatia este legata de nivelul raspunsului emotional.
- Sistemul limbic este, de asemenea, responsabil pentru nivelurile hormonale, temperatura corpului si functiile motorii.

Bibliografie

- 1. V.Rajmohan and E. Mohandas The limbic system. *Indian J Psychiatry*. 2007 Apr-Jun; 49(2): 132–139.
- 2. Fournier, G. (2016). Limbic System. *Psych Central*. Retrieved on April 24, 2017, from <https://psychcentral.com/encyclopedia/limbic-system/>
- 3. Tim Dalgleish The emotional brain. *Nature Reviews Neuroscience* 5, 583-589 (July 2004)
- 4. Dr.Sunil Suthar – Neurobiology of emotion
- 5. <http://www.networkforgood.com/lesson/brain-science-behind-online-giving/>
- 6. Dr. Abhinav Kumar – Limbic system network and approach to amnesia
- 7. Boundless. "The Limbic System." *Boundless Psychology* Boundless, 20 sept.. 2016. Retrieved 25 apr.. 2017 from <https://www.boundless.com/psychology/textbooks/boundless-psychology-textbook/biological-foundations-of-psychology-3/structure-and-function-of-the-brain-35/the-limbic-system-154-12689/>