

# PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

## Procesele nervoase fundamentale

- Procesele nervoase fundamentale sunt (a) **excitația** și (b) **inhibiția** celulei nervoase.
- **Excitația** reprezintă apariția *potențialelor locale de tip depolarizant* la nivelul neuronului, care, atunci când ating o valoare critică (prin însumare) duc la apariția *potențialului de acțiune*.
- **Inhibiția** reprezintă apariția *potențialelor locale de tip hiperpolarizant* la nivelul neuronului (acestea împiedică apariția potențialului de acțiune).
- Între excitație și inhibiție există nenumărate raporturi:
  1. Excitația și inhibiția sunt două **fenomene opuse** – activitatea celulei nervoase este rezultatul unei continue ciocniri între aceste două procese.
  2. Excitația se poate transforma în inhibiție și invers.
  3. Un anumit stimul este capabil să determine în anumite condiții starea de excitație, iar în altele, starea de inhibiție, în funcție de caracteristicile stimulului și de starea funcțională a neuronilor corticali.

# PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

- Activitatea sistemului nervos central se bazează pe *dinamica permanentă a proceselor de excitație și de inhibiție*.
- În cadrul acestei dinamici se conturează următoarele principii de funcționare a centrilor nervoși:
  1. Fenomenul de **iradiere a excitației și a inhibiției** – constă în extinderea excitației sau a inhibiției dintr-o zonă corticală la zonele corticale vecine sau la zonele mai îndepărtate, dar legate funcțional de prima.
    - a. Mărimea procesului de iradiere depinde de intensitatea stimulului.
    - b. Iradierea procesului de excitație este mult mai rapidă decât cea a procesului de inhibiție.
  2. Fenomenul de **concentrare a excitației și a inhibiției** – un proces activ opus fenomenului de iradiere, el constând în revenirea excitației sau a inhibiției iradiate la zona de plecare.
  3. Fenomenul **inducției reciproce** – constă în faptul că un focar de excitație provoacă inhibiția în punctele din jurul lui în timp ce un focar de inhibiție provoacă în preajma lui excitația.
    - a. Când o zonă corticală excitată induce în jurul său o zonă de inhibiție, fenomenul poartă numele de **inducție negativă**.
    - b. Când o zonă corticală inhibată induce în jurul său o zonă de excitație, fenomenul poartă numele de **inducție pozitivă**.
- Iradierea, concentrarea și inducția reciprocă a excitației și inhibiției reprezintă **fenomenele caracteristice dinamicii corticale**.

# PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

## Niveluri funcționale ale cortexului

- Din punct de vedere funcțional neocortexul, poate fi împărțit în trei tipuri de arii:
  1. **Primare** – senzoriale și motorii;
  2. **Secundare** – senzoriale și motorii;
  3. **Terțiare** – de asociație.
- Cortexul realizează o integrare a activităților ariilor senzitivo-senzoriale și motorii primare, secundare și terțiare rezultând astfel procesele psihice.
- Luria împarte cortexul în două unități funcționale: (a) **unitatea senzorială** și (b) **unitatea motorie**.
  1. **Unitatea senzorială**, reprezentată de porțiunea posterioară a neocortexului, recepționează impresiile senzoriale, le procesează și în final le stochează sub formă de informații.
  2. **Unitatea motorie**, reprezentată de porțiunea anterioară a neocortexului, formulează intențiile, le organizează sub forma programelor de acțiune și realizează desfășurarea acestor programe.
- Ambele unități corticale funcționează în conformitate cu structura ierarhică impusă de particularitățile celor trei tipuri de arii neocorticale – primare, secundare și terțiare.

# PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

- **La nivelul unității senzoriale:**

- A. *Zonele primare* al ariilor de proiecție corticală a senzațiilor vizuale, auditive și somestezice realizează prelucrarea primară a impulsurilor sosite pe căile ascendente fiind extrase caracteristicile generale ale stimulilor (topografia, intensitatea și patternul stimulării).
  - B. *Zonele secundare* realizează o prelucrare mai complexă a impulsurilor nervoase sosite rezultând senzații specifice în conformitate cu stimulul respectiv.
  - C. *Zonele terțiare* se găsesc la intersecția dintre zonele senzoriale secundare fiind integrate astfel informațiile venite de la aceste arii.
- ⇒ În urma prelucrărilor informaționale ce au loc la nivelul zonelor terțiare input-ul senzorial este transformat în procese simbolice și percepția concretă în gândire abstractă.

- **La nivelul unității motorii:**

- A. *Aria primară* transmite comenzile motorii efectorilor.
- B. *Aria secundară* realizează pregătirea programelor pentru execuție (ce vor fi executate de aria motorie primară) și
- C. *Aria terțiară* – la nivelul căreia sunt formate intențiile motorii.

# PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

- După Luria cortexul își îndeplinește funcția astfel:
  1. input-ul senzorial ajunge la nivelul zonelor senzoriale primare unde este supus unei analize primare;
  2. apoi, input-ul senzorial este prelucrat mai complex de către zonele secundare;
  3. în final, input-ul senzorial este integrat în zonele terțiare.
  
- Pentru realizarea unei acțiuni este necesară:
  1. transmiterea informațiilor din zonele senzoriale terțiare în zonele terțiare motorii;
  2. apoi, transmiterea informațiilor din aceste zone în cele motorii secundare;
  3. în final, transmiterea informațiilor în cele primare de unde vor porni comenzile către efectori.

# PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

## OPT PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

1. Secvența de procesare a informațiilor la nivelul creierului este: INTRARE → INTEGRARE → IEȘIRE.
2. La nivelul întregului sistem nervos funcțiile senzoriale și cele motorii sunt separate.
3. Căile de intrare și ieșire a impulsurilor nervoase, de la nivelul creierului, se intersectează.
4. Anatomia și modul de funcționare corticală prezintă atât simetrie cât și asimetrie.
5. Sistemul nervos operează prin juxtapunctarea excitației și inhibiției.
6. Sistemul nervos dispune de multiple nivele de funcționare.
7. Componentele corticale operează atât paralel cât și ierarhic.
8. Funcțiile la nivelul creierului sunt atât localizate într-o regiune specifică, cât și distribuite.

# PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

Secvența de procesare a informațiilor la nivelul creierului este:

INTRARE → INTEGRARE → IEȘIRE

- Neuronii (1) primesc informații → (2) sumează informațiile primite → (3) transmite mai departe noua informație.
- ⇒ Neuronii primesc informații de la o serie de alți neuroni sau alte celule (ex. receptori) apoi **sumează (integrează)** aceste informații ⇒ *se creează o nouă informație* (sumarea modifică informația originală).
- Principiul INTRARE → INTEGRARE → IEȘIRE este valabil și pentru conglomeratăii de neuroni – **nucleii** formați din neuroni ⇒ **un nucleu sumează informația ajunsă la nivelul neuronilor săi, apoi această sumă este transmisă mai departe la alți nuclei.**
- Principiul INTRARE → INTEGRARE → IEȘIRE este valabil și pentru creier luat ca întreg:
  1. Primește informații;
  2. Sumează – integrează informațiile primite ⇒ este creată o informație nouă → *este creată realitatea subiectivă* – cu cât creierul este mai complex cu atât realitatea subiectivă creată este mai complexă (gânduri mai complexe);
  3. Produce comportamentul.
- Conștiința este integrare realizată la nivelul cel mai înalt.

# PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

Diviziunea *senzitiv-senzorial* și *motor* există la nivelul întregului sistem nervos

- **La nivel periferic:**
  - (1) nervi senzitivi și senzoriali;
  - (2) nervi motorii.
- **La nivel central:**
  - (1) nucleii senzitivi și senzoriali;
  - (2) nucleii motorii.
  - (1) zone senzitive și senzoriale;
  - (2) zone motorii

Multe circuite corticale se intersectează

- Majoritatea circuitelor care aduc informațiile la nivelul creierului și care transmit comenzile de la acesta se intersectează → fiecare emisferă primește informații și dă comenzi părții opuse ale creierului.
- Cele două emisfere prezintă numeroase conexiuni între → astfel este creată o singură realitate.
  - Excepții: (a) sistemul olfactiv; (b) sistemul somato-senzorial.

Creierul prezintă atât simetrii cât și asimetrii

- Emisfere cerebrale sunt în mare parte simetrice însă acestea prezintă și unele asimetrii – **lateralizarea corticală** (ex. vorbit, navigare spațială).
- Lateralizarea funcțiilor are valoare adaptativă.



# PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

Sistemul nervos operează prin juxtapunctarea excitației și inhibiției

- Excitația și inhibiția reprezintă procesele corticale fundamentale.
- Realizarea unui comportament implică inițierea unor acțiuni și stoparea altora.
  - ⇒ La nivelul sistemului nervos – **inițierea acțiunii = excitația** unor neuroni și fibre motorii; **stoparea acțiunii = inhibiția** unor neuroni și fibre motorii.
- ***Juxtapunctarea excitațiilor și a inhibițiilor reprezintă elementul esențial al realizării comportamentului.***
- **La nivel neuronal realizarea unui comportament implică *excitarea unor neuroni și simultan inhibarea altor neuroni.***
  - *Neuronii* pot transmite informații excitatorii sau inhibitorii altor neuroni → *nucleii* pot transmite informații excitatorii sau inhibitorii altor nuclei → *zonele* – *ariile* pot transmite informații excitatorii sau inhibitorii altor zone – arii.
- Procesele psihice implică excitația unor zone – arii corticale (nuclei) și simultan inhibiția altor zone – arii corticale (nuclei).

# PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

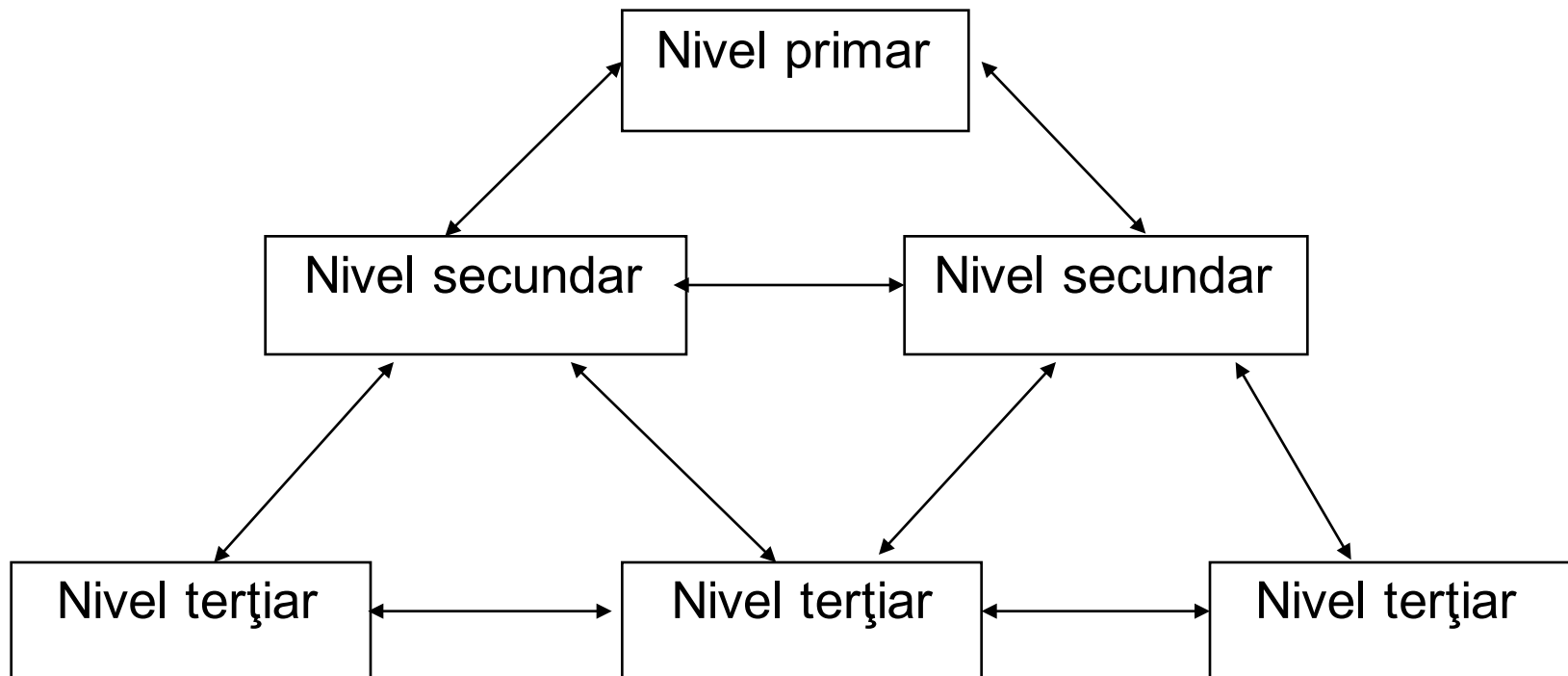
Sistemul nervos dispune de multiple nivele de funcționare

- În realizarea funcțiilor motorii și senzoriale sunt implicate circuite nervoase aflate la diferite nivele de complexitate.
- Evoluția implică apariția unor circuite nervoase noi ce permit realizarea funcției respective într-o manieră mai eficientă, însă s-a păstrat și zona mai veche; zona nouă are nevoie de zona veche pentru a controla funcția.
- **La nivel motor:** fiecare zonă mai avansată realizează un **control mai fin** al funcției motorii respective – însă – zona nouă (avansată) se bazează pe zona veche pentru a realiza controlul funcției.
  - Fiecare nivel nou oferă un rafinament și o complexitate mai mare a controlului funcției motorii oferit de una sau mai multe nivele inferioare.
- **La nivel senzorial:** fiecare zonă nouă permite o **analiză mai abstractă** a informațiilor senzoriale
  - Zonele cele mai avansate sunt cele corticale ce substituie obiectul cu cuvântul corespunzător sau care poate să „gândească” despre el în absența lui.
- Nivele de funcționare corticală realizează o multitudine de conexiuni între ele ⇒ **integrarea informațiilor** → percepția realității;  
→ comportament.

# PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

Componentele corticale operează atât paralel cât și ierarhic

- Sistemul nervos central este organizat în nivele de funcționare – fiecare nivel implică mai multe zone pentru realizarea unei funcții.
  - Sisteme ierarhice multiple ce operează în paralel dar care realizează multiple conexiuni unele cu altele.



# PRINCIPII ALE FUNCȚIONĂRII SISTEMULUI NERVOS

Funcțiile la nivelul creierului sunt atât localizate într-o regiune specifică, cât și distribuite

- O anumită funcție implică mai multe **aspecte**.
- Aspectele unei funcții sunt realizate în zone diferite ale creierului.
  - *O funcție e realizată de zone diferite ale creierului;*
  - *Fiecare aspect al funcției respective e realizat de o zonă specifică – localizată a creierului.*
- Funcția e distribuită la nivelul creierului; aspectul funcției este localizat.