



UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
"NICOLAE TESTEMIȚANU" DIN REPUBLICA MOLDOVA

Catedra de anatomie și anatomie clinică

ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI NEURVOS AUTONOM (*VEGETATIV*)

Prof. univ. Catereniuc Iliia



Sistemul nervos autonom. Introducere

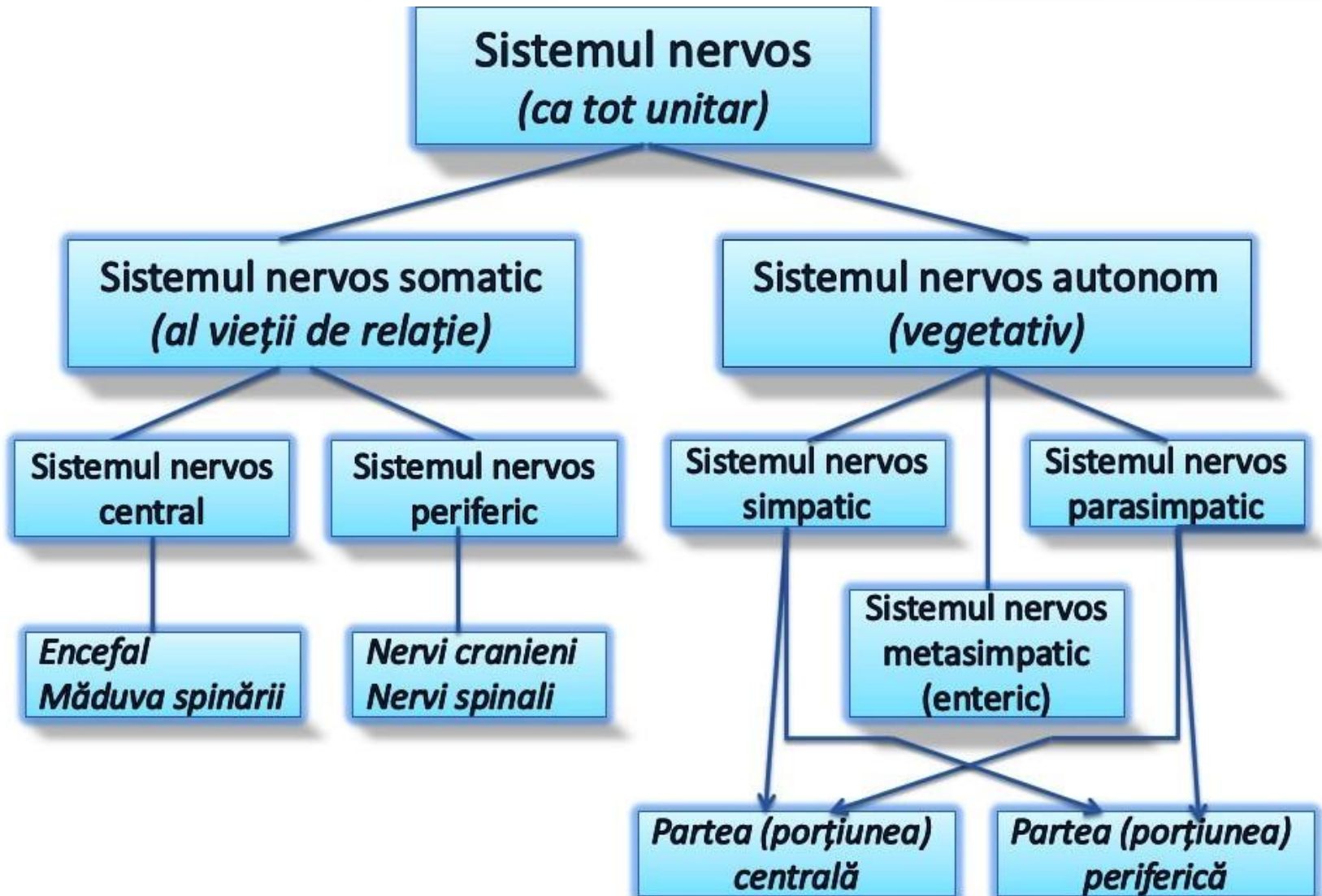
Prin diversitatea interrelațiilor sale privind reglarea funcțiilor organismului

SISTEMUL NERVOS AUTONOM (VEGETATIV)
rămâne cel mai pasionant domeniu al medicinei contemporane.





Sistemul nervos autonom. Introducere





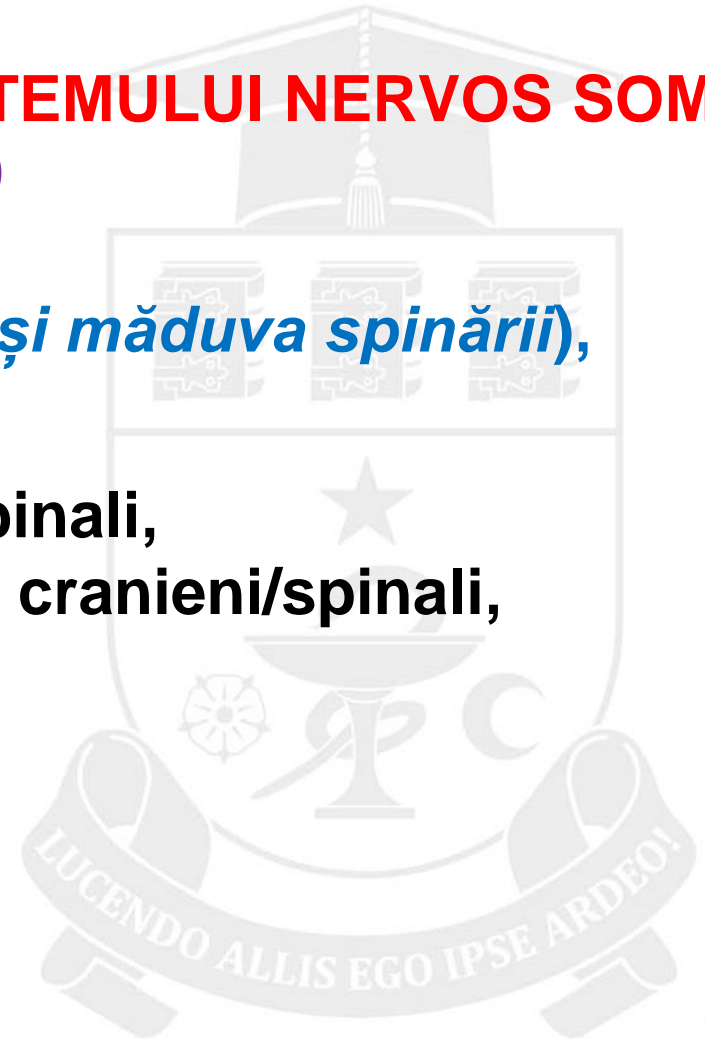
Sistemul nervos autonom. Introducere

Formațiunile centrale ale SISTEMULUI NERVOS SOMATIC
(sistem nervos al vieții de relație)

sunt reprezentate
de **nevraxul** în totalitate (**encefal și măduva spinării**),

iar **cele periferice** – de

- rădăcinile nervilor cranieni/spinali,
- ganglionii senzitivi ai nervilor cranieni/spinali,
- plexurile somatice,
- nervii cranieni/spinali,
- terminațiile senzitive și
- motorii.





Sistemul nervos autonom. Introducere

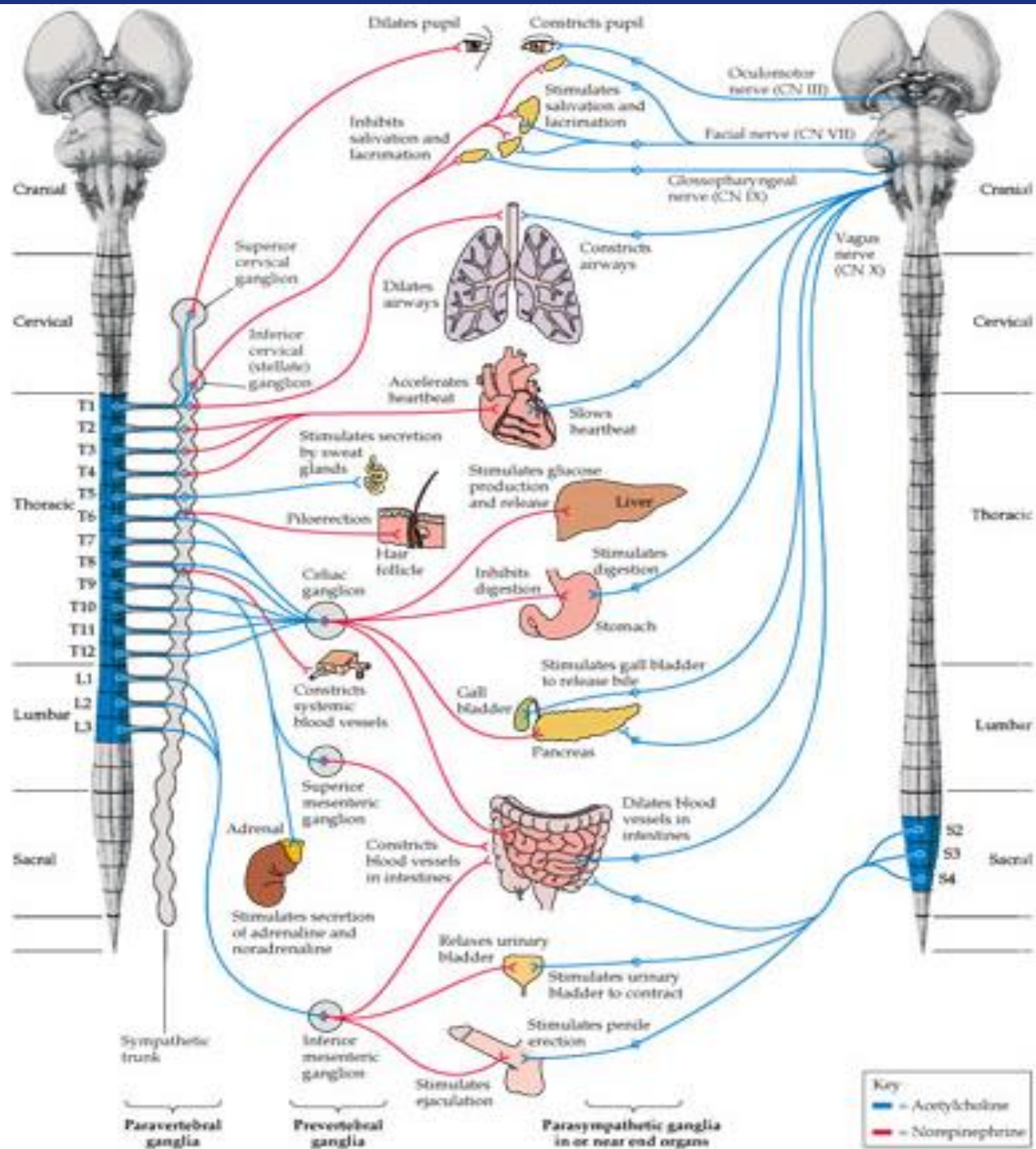
FORMAȚIUNILE CENTRALE ale

SISTEMULUI NERVOS AUTONOM
sau *vegetativ*

sunt reprezentate

nu ! de NEVRAXUL în totalitate,
ci doar de anumite porțiuni ale lui,
care constituie partea centrală,

iar cele PERIFERICE sunt *mai numeroase și mai variate.*





Sistemul nervos autonom. Introducere

SISTEMUL NERVOS AUTONOM sau **vegetativ**, numit și *sistem nervos visceral*, *sistem motor visceral*, *sistem organovegetativ*, *sistem neurovegetativ* sau **sistem enteric** [entéric - intestinal (din fr. entérique)] inervează:

- mușchii netezi (involuntari) din organele interne și vasele sangvine și limfaticе,
- mușchiul cardiac (*inclusiv* elementele sistemului conductil al inimii), precum și
- țesutul glandular (*secretor*),
- influențează trofica și contribuie la menținerea relativ constantă a mediului intern al organismului (*homeostaziei*).



Sistemul nervos autonom. Introducere

În viziune contemporană,
sistemul nervos autonom este divizat în:

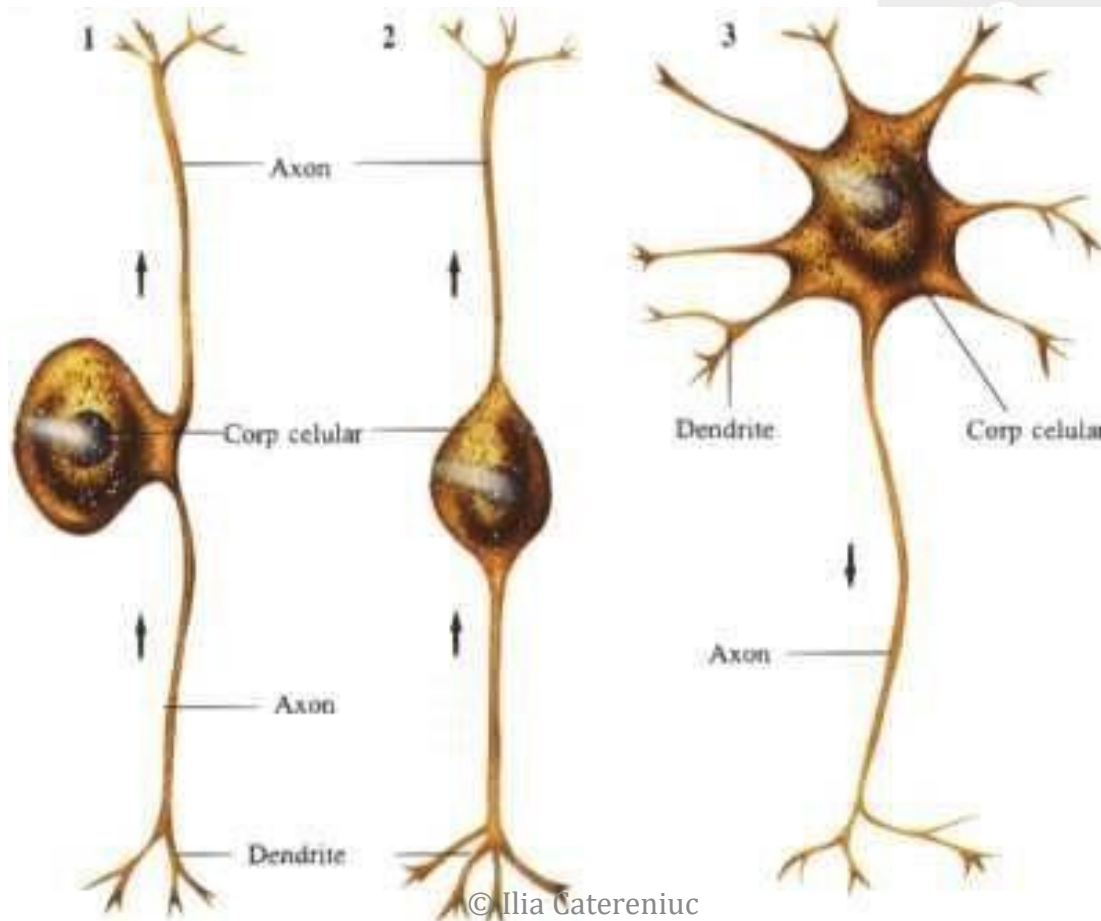
- **sistem nervos simpatic** (*ortosimpatic, toraco-lombar*),
- **sistem nervos parasimpatic** (*cranio-sacral*) și
- **sistem nervos metasimpatic** (*local*) (neomologat de TA*) sau **enteric** („enteric system”).

A treia componentă, **exclusiv periferică**, a SNA – **sistemul nervos metasimpatic** (termen propus de A. Д. Ноздрачев, Rusia) SAU de **sistemul nervos enteric** „enteric sistem” (școala anglosaxonă), termeni neomologați de **Terminologia Anatomică**, **ultimul** fiind însă omologat de **Terminologia Histologică (2008)** și cea **Embriologică (2013)**.



Sistemul nervos autonom. Introducere

Unitatea morfologică a sistemului nervos vegetativ, ca și a celui somatic, este neuronul, predominant fiind cel multipolar.



© Ilia Catereniuc



Sistemul nervos autonom. Introducere

La baza activității *sistemului nervos vegetativ* se află **ACTUL REFLEX**, care se desfășoară pe baza **ARCULUI REFLEX**.

Reflexele vegetative se împart în *necondiționate (reflexe congenitale)*, ce se realizează prin arcul reflex constituit din trei neuroni și *condiționate (reflexe dobândite)*, ale căror substrat morfologic sunt arcurile reflexe multineuronale complicate.

Activitatea sistemului nervos vegetativ are caracter continuu, producându-se atât în timp de veghe, cât și în timpul somnului.

NIVELUL CENTRAL DE ORGANIZĂRARE A SISTEMULUI NEURVOS AUTONOM (VEGETATIV)

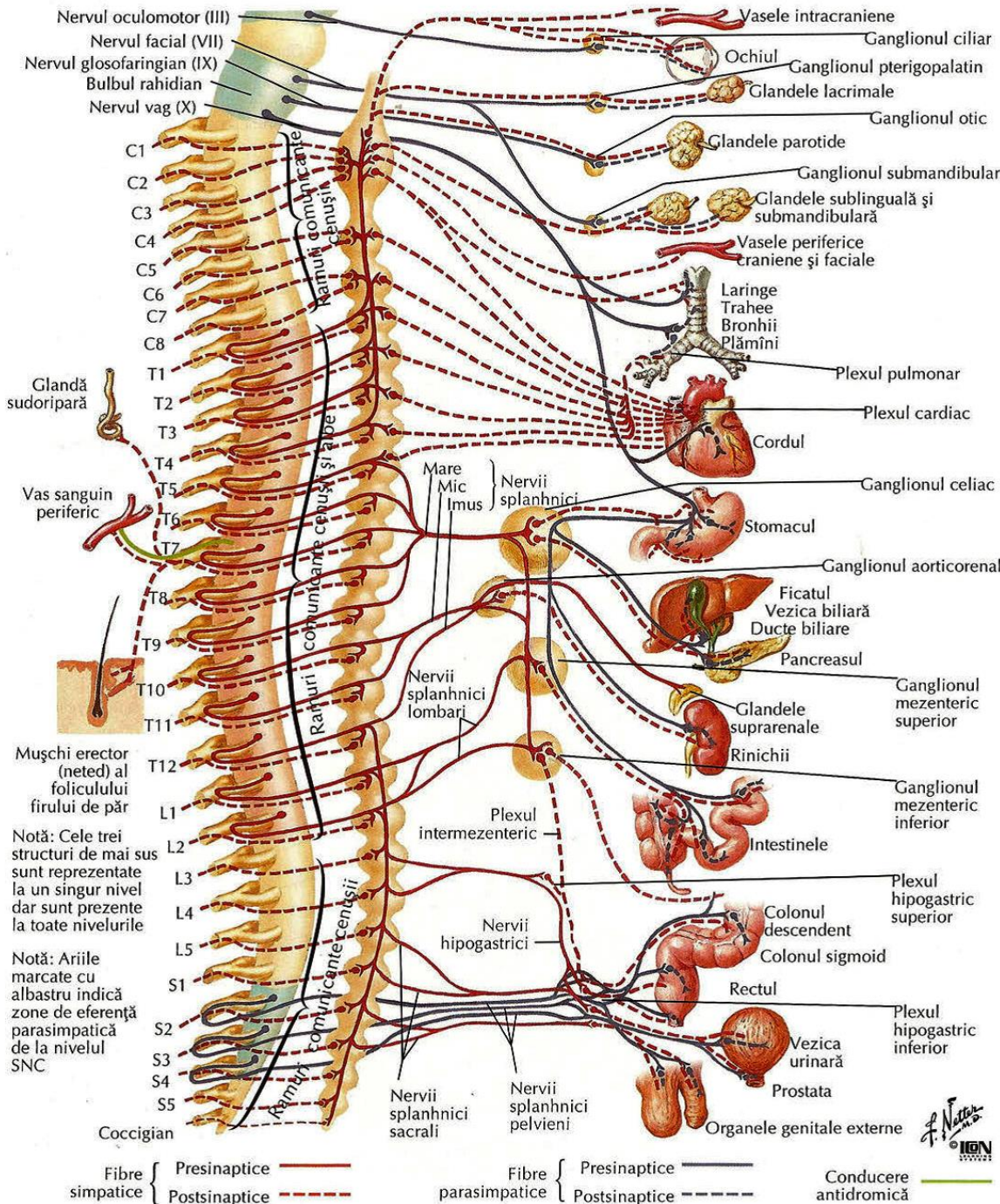
Sistemului nervos autonom

(organovegetativ)

i se descriu două mari porțiuni:

➤ **centrală** (intranevraxială – în encefal și măduva spinării);

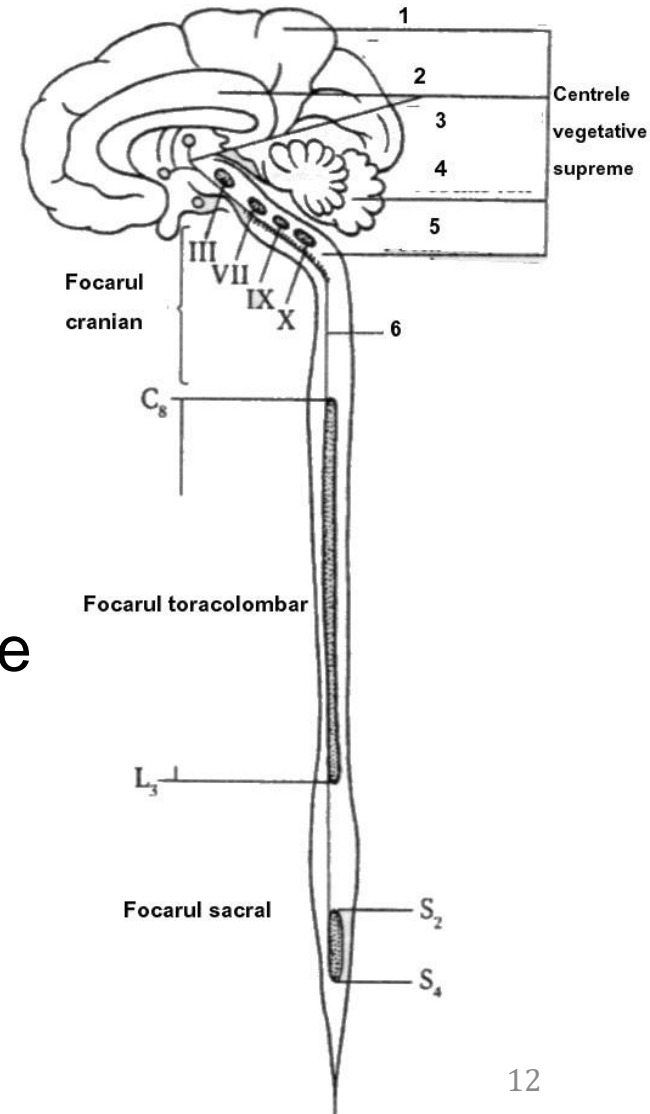
➤ **periferică** (extranevraxială).





CENTRII VEGETATIVI SEGMENTARI ȘI SUPREMI/SUPRASEGMENTARI

Porțiunea centrală (intranevraxială) cuprinde **centrii nervoși autonomi (vegetativi)** situați în măduva spinării, trunchiul cerebral, diencefal și scoarța cerebrală.



În **MĂDUVA SPINĂRII** se localizează:

✓ **focarul toracolombar:**

nucl. intermediolateralis (coarnele lat. ale măduvei (C₈-L₃) cu centrii: **ciliospinal, vasomotori, bronhopulmonar, sudoripari, pilomotori** etc. și

✓ **focarul sacral:**

[**nucl. intermediolateral (S₂-S₄)**];



CENTRII VEGETATIVI SEGMENTARI ȘI SUPREMI/SUPRASEGMENTARI

În ENCEFAL se află:

✓ în trunchiul cerebral:

- **focarul cranian: mezencefalic** (nucleii organovegetativi ai perechii a III-a (Edinger-Westphal, Perlia) și **bulbar** (nucleii parasimpatici ai nervilor VII, IX, X);
- **substanța cenușie** din jurul apeductului Sylvius, centrul reglării activității cardiovasculare, respiratori (inspiratori și expiratori), deglutiției, vomei, tusei, strănutului, salivației, centrul vasomotor etc. (în majoritatea sa – bulbari);
- **formațiunea reticulată** (*inclusiv cea din măduva spinării*), care pe lângă funcțiile sale de reglare a sistemelor somatomotorii, mai îndeplinește și importante funcții vegetative.

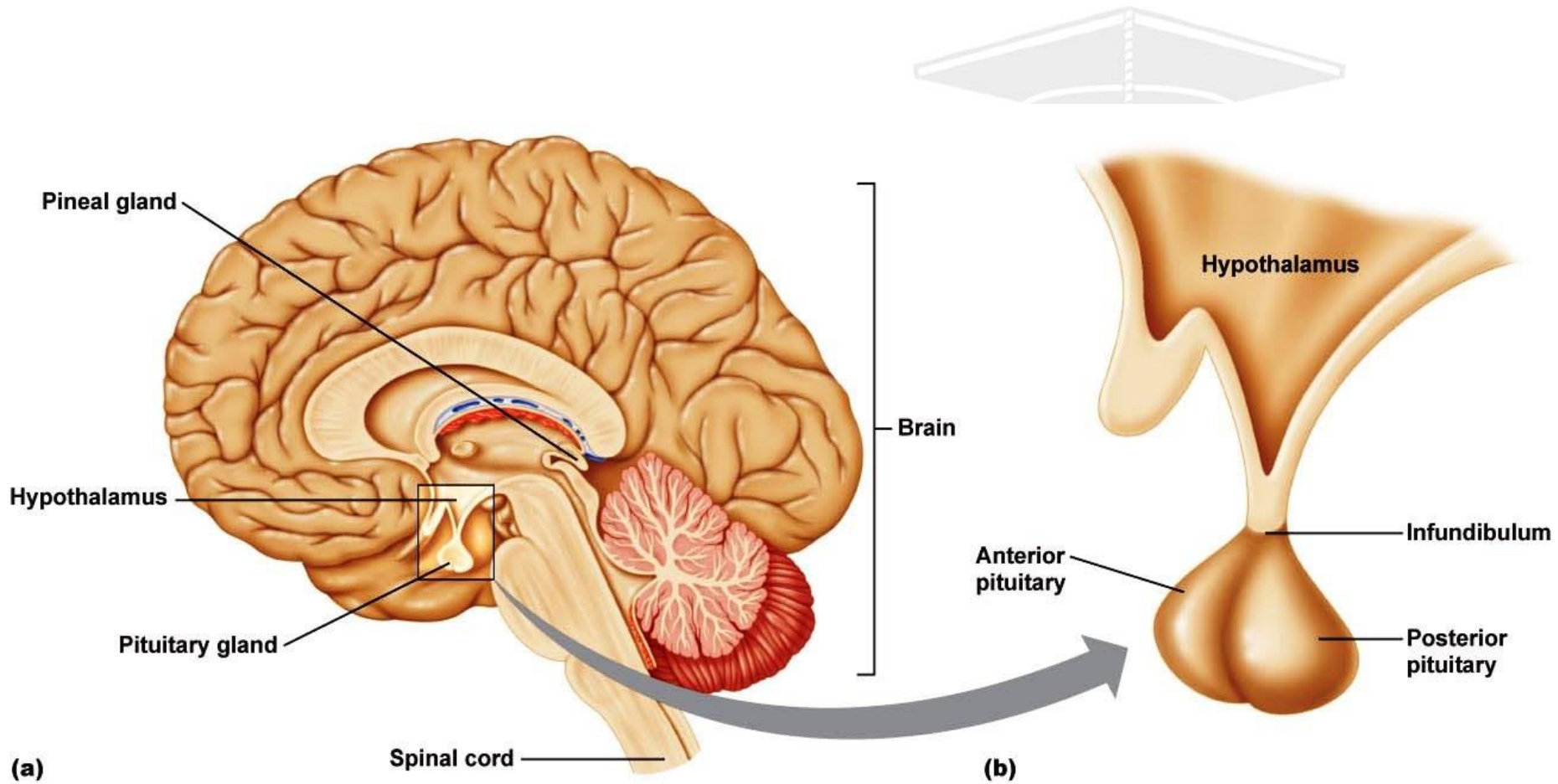


CENTRII VEGETATIVI SEGMENTARI ȘI SUPREMI/SUPRASEGMENTARI

- ✓ **în cerebel**, centrii de reglare a **funcțiilor vasomotorii, troficii pielii, regenerării rănilor** etc.
Cortexul cerebelar conține, centri vegetativi, stimularea cărora provoacă **modificări cardiovasculare, respiratorii și endocrine.**
- ✓ **în diencefal: *hypothalamusul*** (îndeosebi ***tuber cinereum***) – **centrul suprem de integrare vegetativă** (**creierul vieții vegetative**) cu rol coordonator al diverselor forme de activitate nervoasă (***reglarea circulației sangvine, digestiei, excreției, reproducerii, temperaturii, a manifestărilor comportamentale din cadrul reacțiilor de adaptare***).

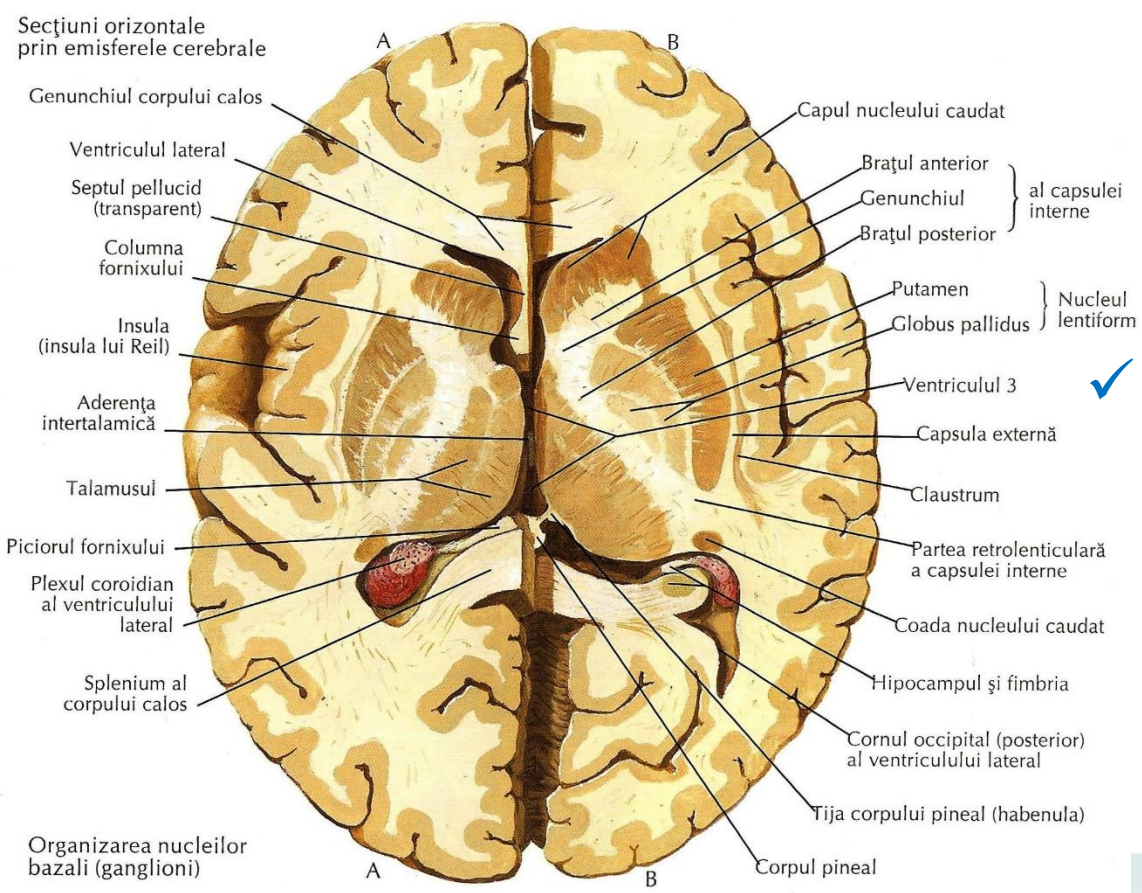


CENTRI VEGETATIVI SEGMENTARI ȘI SUPREMI/SUPRASEGMENTARI



CENTRII VEGETATIVI SEGMENTARI ȘI SUPREMI/SUPRASEGMENTARI

✓ **În telencefal: corpul striat (nucl. caudat, nucl. lentiform), zonele de proiecție corticală, sistemul limbic etc.**



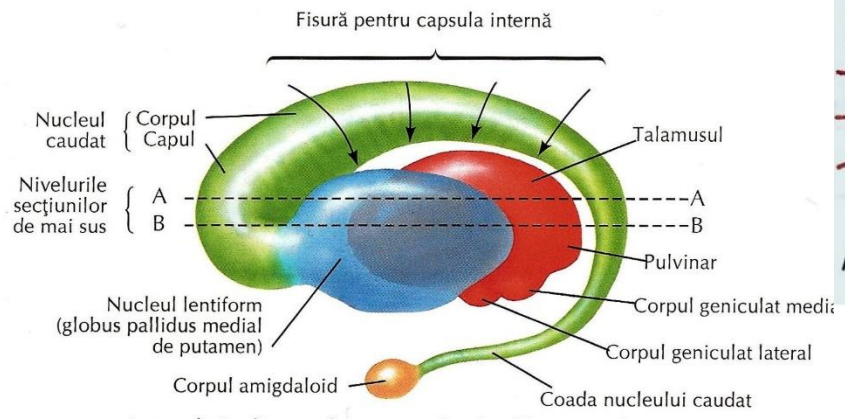
Organizarea nucleilor bazali (ganglioni)

Nucleul caudat Putamen Globus pallidus

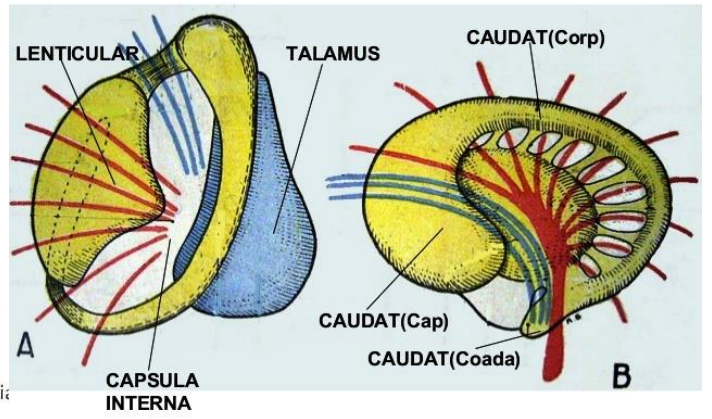
Striat Nucleul lentiform

Corpul striat

Nucleii bazali (ganglioni)



Interrelația dintre talamus, nucleu lentiform, nucleu caudat și corp amigdaloid (schemă): vedere laterală stângă





CENTRII VEGETATIVI SEGMENTARI ȘI SUPREMI/SUPRASEGMENTARI

În **SCOARȚA CEREBRALĂ** a lobilor frontali și în hipocamp, în ariile **4, 6, 13, 14, 24, 25, 32** etc. există centrii vegetativi.

Ariile **4 și 6** ale scoarței **conțin neuroni vegetativi**, a căror **stimulare** determină **reacții simplice** sau **parasimplice**.

Stimularea electrică a ariilor **24, 25** provoacă **bradicardie**, **efecte respiratorii**, iar a ariilor **13, 14** – modifică **tensiunea arterială**, **influențează motilitatea tubului digestiv** etc.

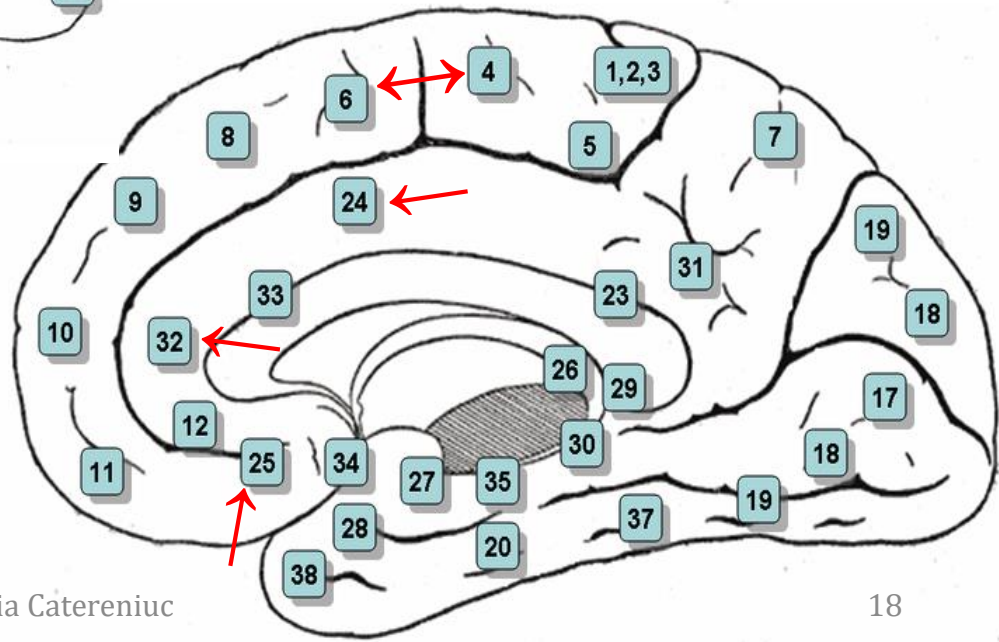
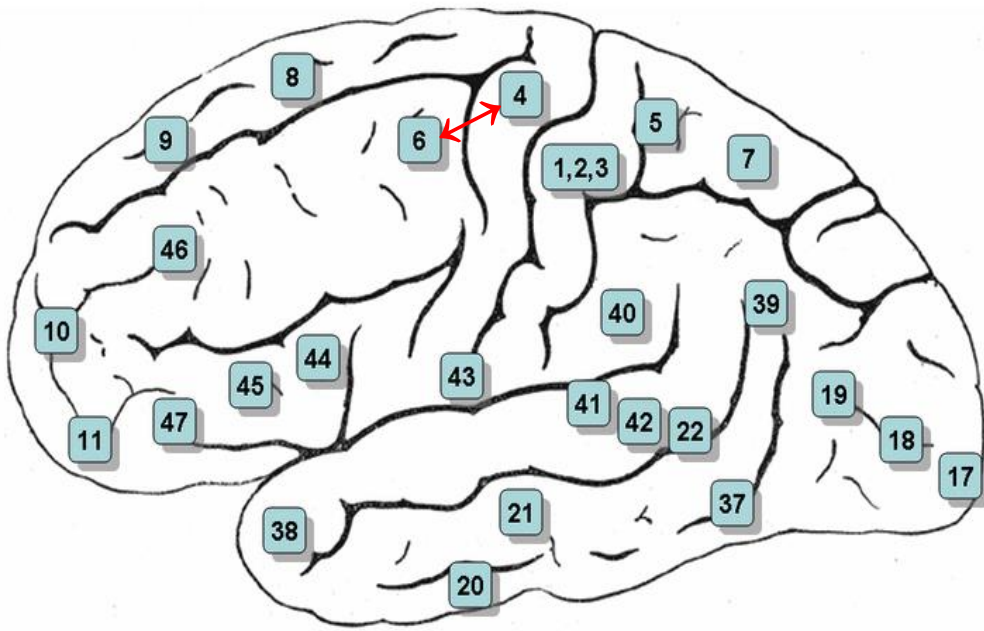
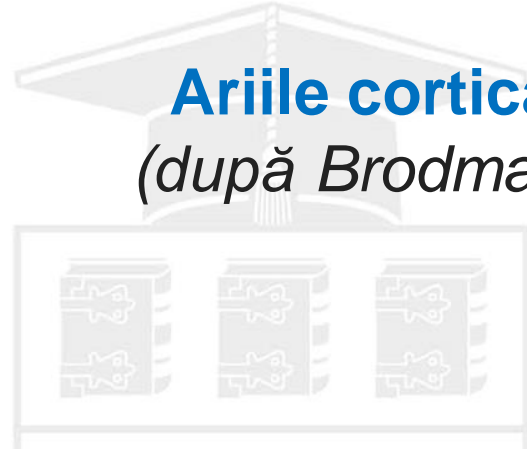
Ariile vegetative se suprapun nemijlocit cu acele ale centrilor somatici atât la nivelul cortexului senzitiv, cât și al celui motor.

Astfel, diverse acte motorii sunt însoțite de reacții cardiovasculare și respiratorii.



CENTRI VEGETATIVI SEGMENTARI ȘI SUPREMI/SUPRASEGMENTARI

Ariile corticale
(după Brodmann).





NIVELUL PERIFERIC DE ORGANIZARE A SISTEMULUI NERVOS AUTONOM (VEGETATIV)

PORTIUNEA PERIFERICĂ (*extranevraxială*)
a **SNA**, situată în afara sistemului nervos central,
include:

- *ganglioni nervoși;*
- *fibre nervoase;*
- *nervi vegetativi și ramuri comunicante;*
- *plexuri vegetative și*
- *terminații nervoase.*



GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ

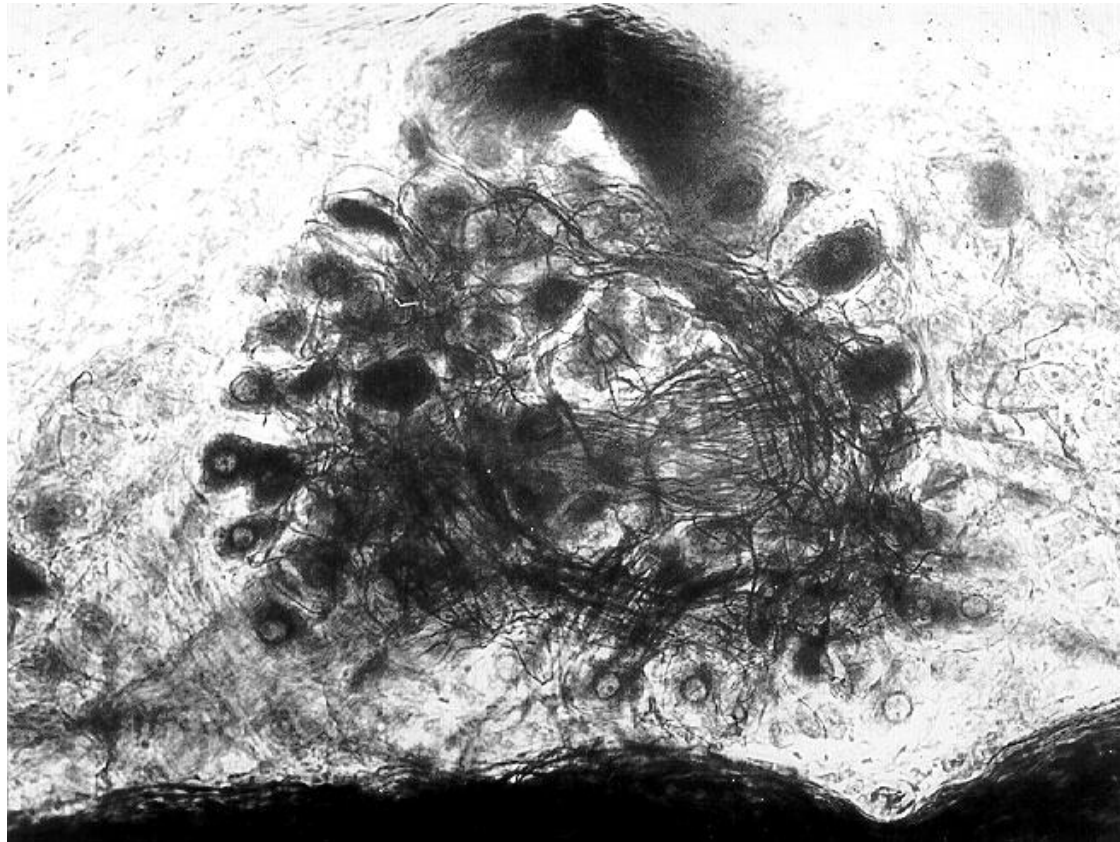
Ganglionul nervos reprezintă o aglomerare de celule nervoase localizată în porțiunea periferică a SN.

Ganglionii spinali și cei ai nervilor cranieni sunt somato-vegetativei, neuronii din componența lor sunt părți componente ale arcurilor reflexe atât somatice, cât și vegetative, iar **restul ganglionilor sunt, de regulă, vegetativi.**

Dimensiunile ganglionilor sunt determinate de numărul de neuroni componenți (*2-3 mii >*) – **macroscopici** (*gangl. lanțului simpatic, cei celiaci etc.*) sau **microscopici** (*microganglionii*).



GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ



Ganglion vegetativ de formă triunghiulară localizat de-a lungul unui trunchi nervos. Porțiunea dreaptă (*pars vascularis*) a micului epiploon.
Microfotogramă. Impregnare argentică după E.I. Rasskazova, ×160 (după I. Catereniuc).



GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ

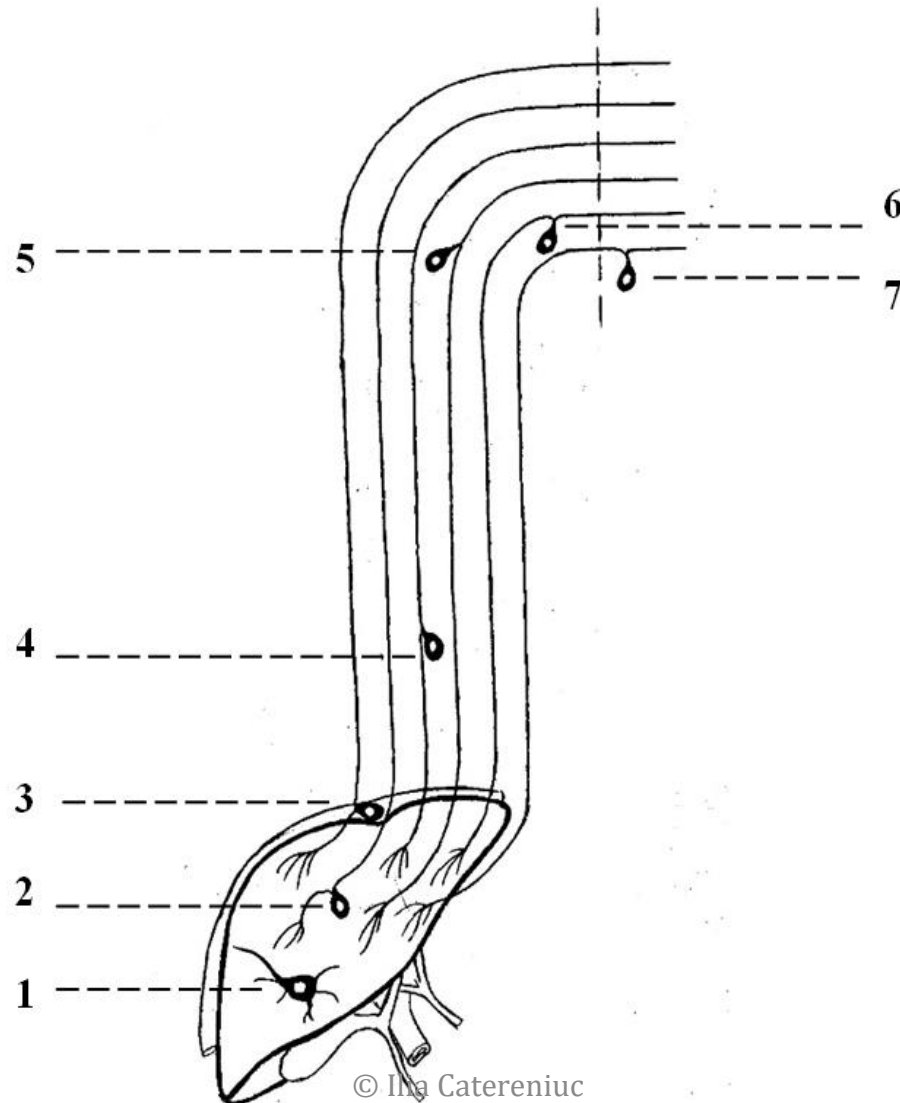
Ganglionii vegetativi, sunt așezați conform căii de migrare a neuroblastelor din **crestele neurale**.

Cronologic, mai întâi se formează **ganglionii spinali**, care păstrează strict caracterul segmentar al nervilor spinali, iar mai apoi – ganglionii **para-** sau **laterovertebrali**, care **apar inițial în regiunea toracică**, crescând numeric în sens cranial și caudal.

Ultimii care se formează sunt ganglionii mai îndepărtați de locul de origine a neuronilor din componenta lor – fiind cei mai apropiați de viscere (**ganglionii extraorganici/previscerali** și cei **intraorganici/ intramurali**).



GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ



© Ina Catereniuc



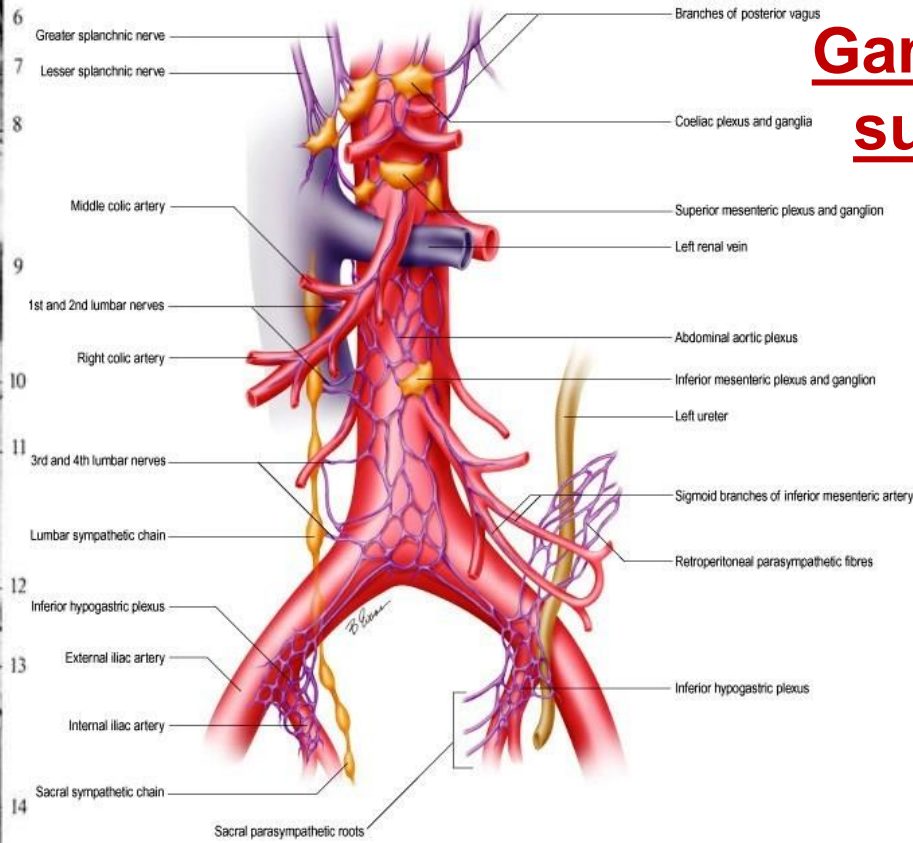
GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ

În dependență de distanța de la SNC se disting ganglioni vegetativi:

- **de ord. I, para-, laterovertebrali** (formează trunchiurile simpatice);
- **de ord. II, prevertebrali, intermediari** (localizați anterior de coloana vertebrală în plexurile care înconjoară originea ramurilor principale ale aortei abdominale (**ganglionii celiaci** (semilunari), **ganglionii mezenterici superiori** și **ganglionii mezenterici inferiori**, **ganglionii plexurilor cardiace** (**ganglia cardiaca**), **renal** (**ganglia renalia**), **splenic**, **vezical**, **hemoroidal**, **uterin** etc.)

GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ

**Ganglionii de ord. I și II
sunt atribuiți porțiunii
simpatice a SNA.**



© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e

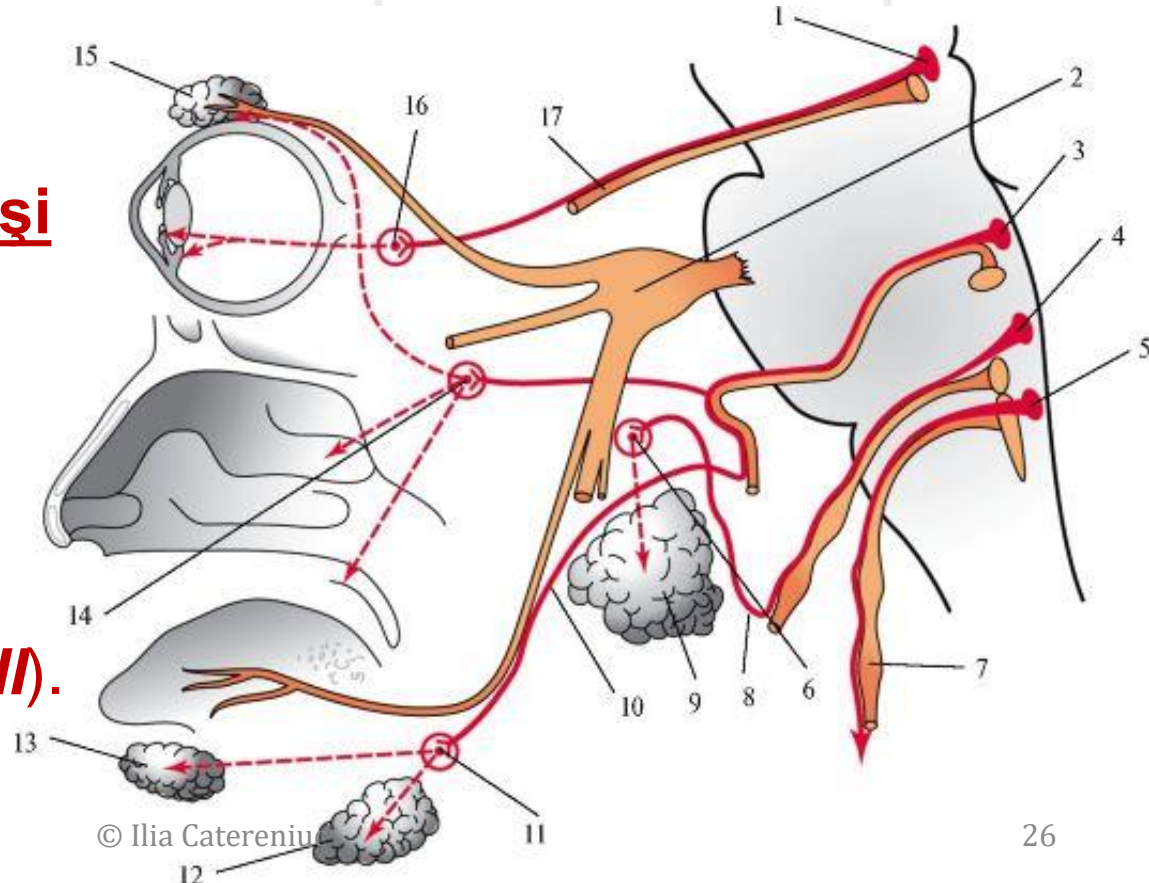
Muzeul Anatomic (piesă confecționată de V. Andrieș).



GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ

- **de ord. III, extraorganici/previscerali** (de pe lângă organe) și
- **de ord. IV** – cei mai numeroși – **intraorganici** – în parenchimul organelor pline / intramurali – situați în pereții viscerelor cavitare.

Ganglionii de ordinul III și IV pot include în componența lor atât neuroni simpatici, cât și parasimpatici (predomină ultimii) (П. И. Лобко, 1988), dar și **senzitivi (*Doghiel II*)**.





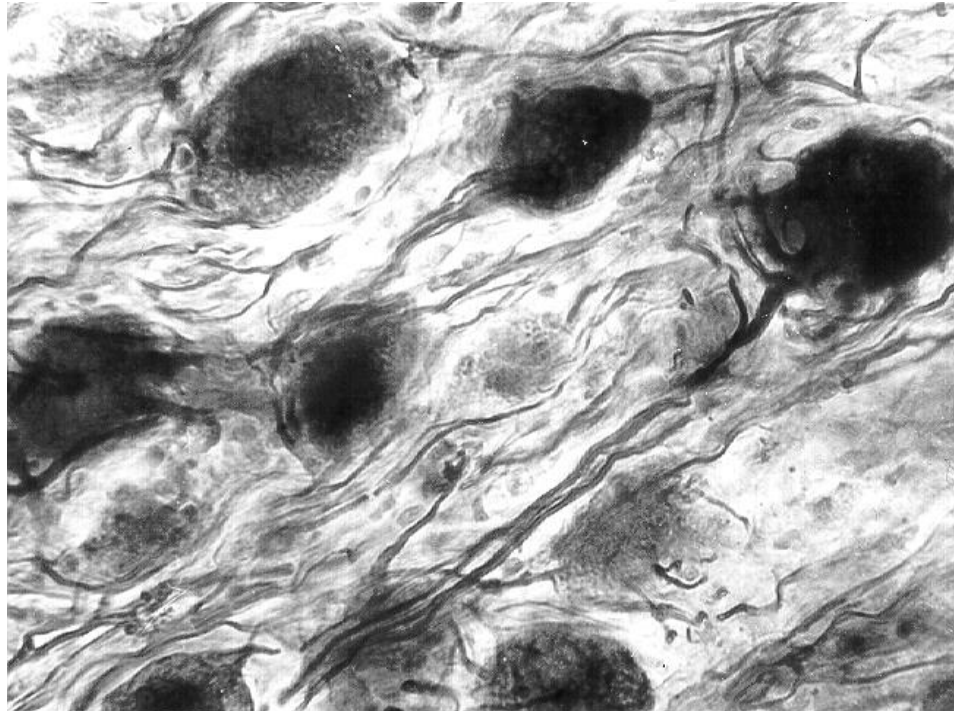
GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ

În sec. XIX neurohistologul **A. C. Догель** a divizat neuronii **multipolari** din ganglionii vegetativi în **cele de tip Doghiel I-III**.

Celulele de **tip Doghiel I** sunt tipice multipolare, **efectorii**.

Dendritele – numeroase (>10-20), scurte, relativ groase.

Prelungirea axonică – lungă, bine conturată, **părăsește limitele ganglionului, sfârșind cu butoni terminali.**

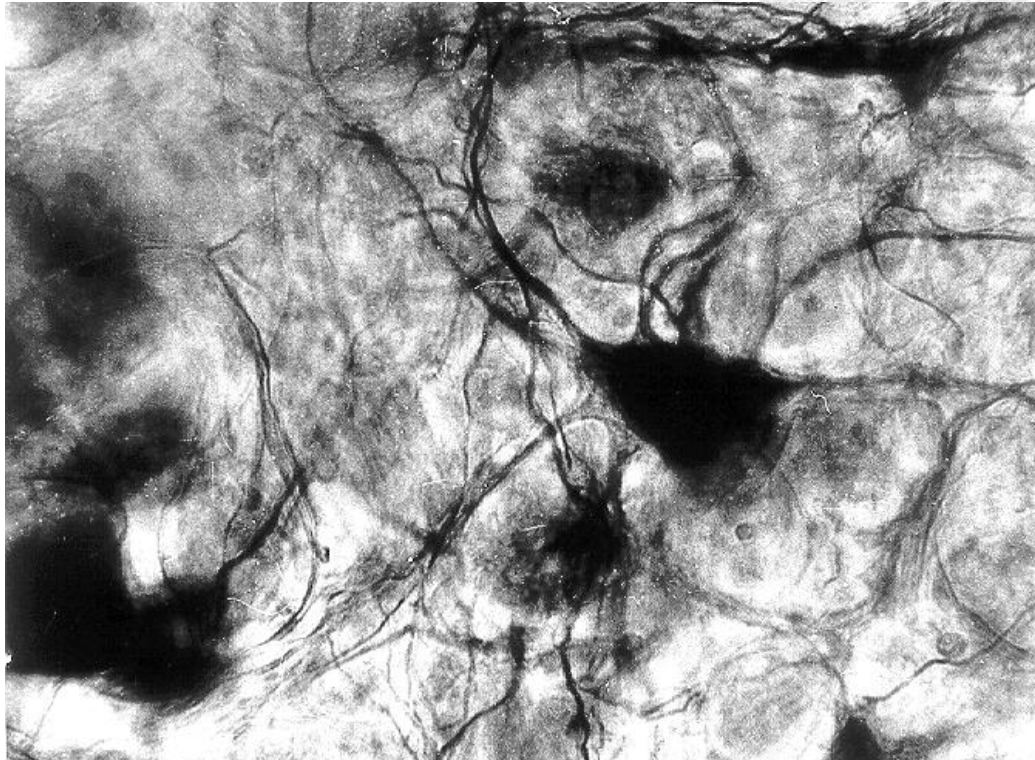




GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ

Celulele de tip ***Doghiel II, aferente (senzitive)***, posedă câteva **prelungiri (3-16)**, slab ramificate, **printre care e dificil de a determina axonul.**

Majoritatea prelungirilor părăsesc limitele ganglionului continuându-se extraganglionar la distanțe mari.





GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ

În seria celulelor de tip Doghiel este posibilă și existența unor forme intermediare, morfologia și apartenența funcțională a cărora e dificil de stabilit (B. H. Швалёв, 1975; A. Brehmer, W. Stach, 1998; N. Clerc, J. B. Furness et al., 1998; A. Brehmer, F. Schrödi et al., 1999).

Unii autori menționează, că ele fac parte din așa-numitele celule de tip ***Doghiel III, asociative,*** asemănătoare celulelor de tip Doghiel II.



GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ

IMPORTANT!

Spre deosebire de celulele nervoase **senzitive** din ganglionii spinali și cei ai nervilor cranieni, celulele **afere** Doghiel II, din ganglionii vegetativi, constituie neuronii senzitivi proprii ai SNA.

Dendritele acestora sfârșesc în țesuturi cu terminații senzitive (*receptori*), iar axonii formează sinapse cu neuronii eferenți de tip Doghiel I.



GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ

Neuronii aferenți (tip Doghiel II) și eferenți (tip Doghiel I) în SNA periferic închid arcuri reflexe locale bineuronale.

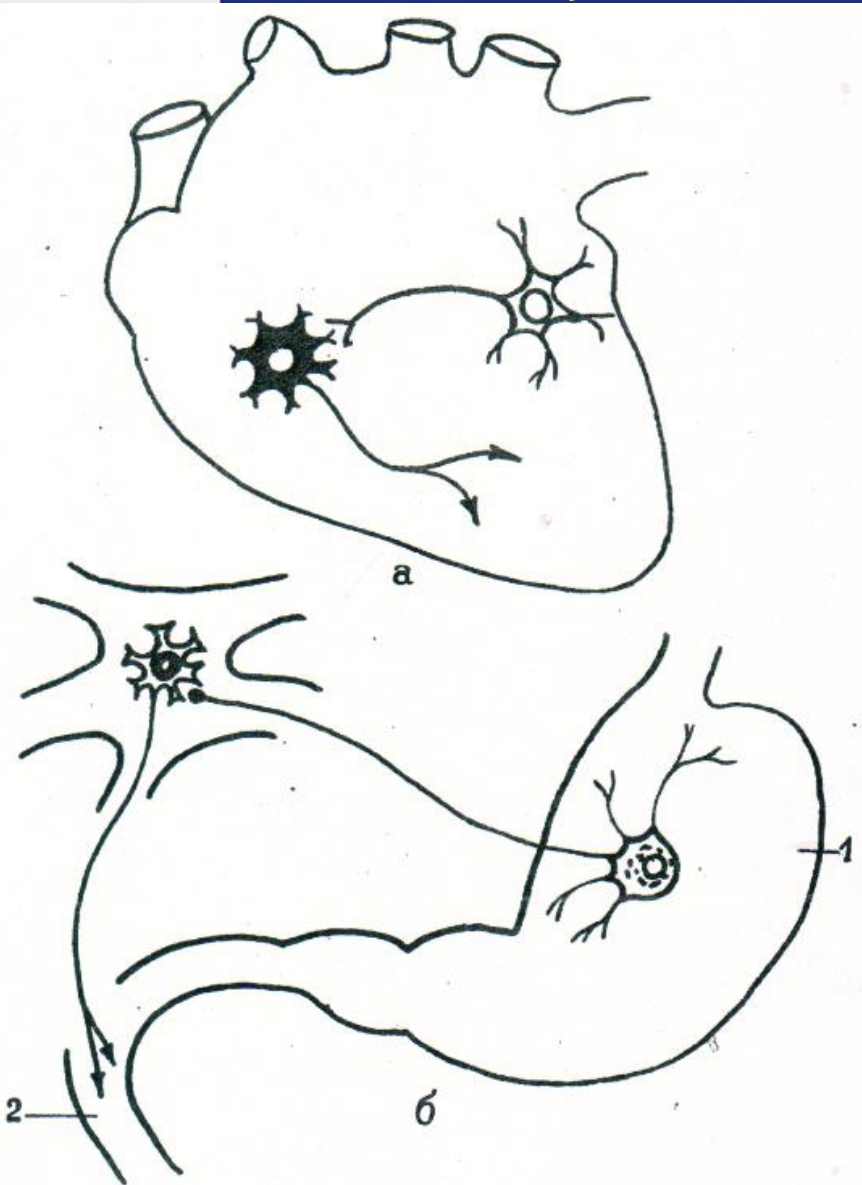
Este posibilă formarea arcurilor reflexe locale trineuronale prin intermediul neuronilor asociativi (intercalari), care se plasează între celulele de tip Doghiel I și cele de tip Doghiel II.

Așa tip de arcuri reflexe locale se închid atât intramural, cât și la nivelul ganglionilor organici (de pe lângă organe), para- și prevertebrali.

Prezența în cadrul **SNA periferic** a **arcurilor reflexe locale** denotă faptul, că **ganglionii vegetativi** reprezintă **CENTRII NERVOȘI LOCALI**, care asigură reglarea autonomă, într-o mare măsură independentă de SNC, a funcției organelor interne.



GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTA LOR NEURONALĂ



Schema
arcului reflex bineuronal
intramural (*intraorganic*) al
cordului (a)
și al unui arc visceroganglionar
(*extraorganic*) (b).



TIPURILE DE FIBRE DIN COMPONENTA SISTEMULUI NERVOS AUTONOM (VEGETATIV) ȘI RELAȚIILE INTERNEURONALE ȘI NEUROTISULARE

După cum s-a menționat **porțiunea periferică** a SNA, situată în afara sistemului nervos central, include:

- ganglioni nervoși;
- fibre nervoase – prelungiri ale celulei nervoase (*neurită sau dendrite*).
- nervi vegetativi și ramuri comunicante;
- *plexuri vegetative* și
- terminații nervoase.

Porțiunea periferică a sistemul nervos autonom include **FIBRE NERVOASE** de origine:

- atât **locală (periferică)** – prelungiri ale neuronilor aferenți și eferenți ai ganglionilor vegetativi,
- cât și **centrală** – provin din neuronii nucleilor vegetativi din SNC.



TIPURILE DE FIBRE DIN COMPONENTA SISTEMULUI NERVOS AUTONOM (VEGETATIV) ȘI RELAȚIILE INTERNEURONALE ȘI NEUROTISULARE

Ca surse a FIBRELOR NERVOASE AFERENTE ale sistemului nervos vegetativ menționăm:

- **neuronii ganglionilor spinali (mielinice);**
- **neuronii ganglionilor senzitivi ai nervilor cranieni (mielinice);**
- **neuronii senzitivi proprii SNA (Doghiel II) (amielinice).**

FIBRELE EFERENTE

pot fi preganglionare și postganglionare.



TIPURILE DE FIBRE DIN COMPONENTA SISTEMULUI NERVOS AUTONOM (VEGETATIV) ȘI RELAȚIILE INTERNEURONALE ȘI NEUROTISULARE

FIBRELE PREGANGLIONARE medulare ies prin rădăcina anterioară a nervilor spinali împreună cu fibrele somatice.

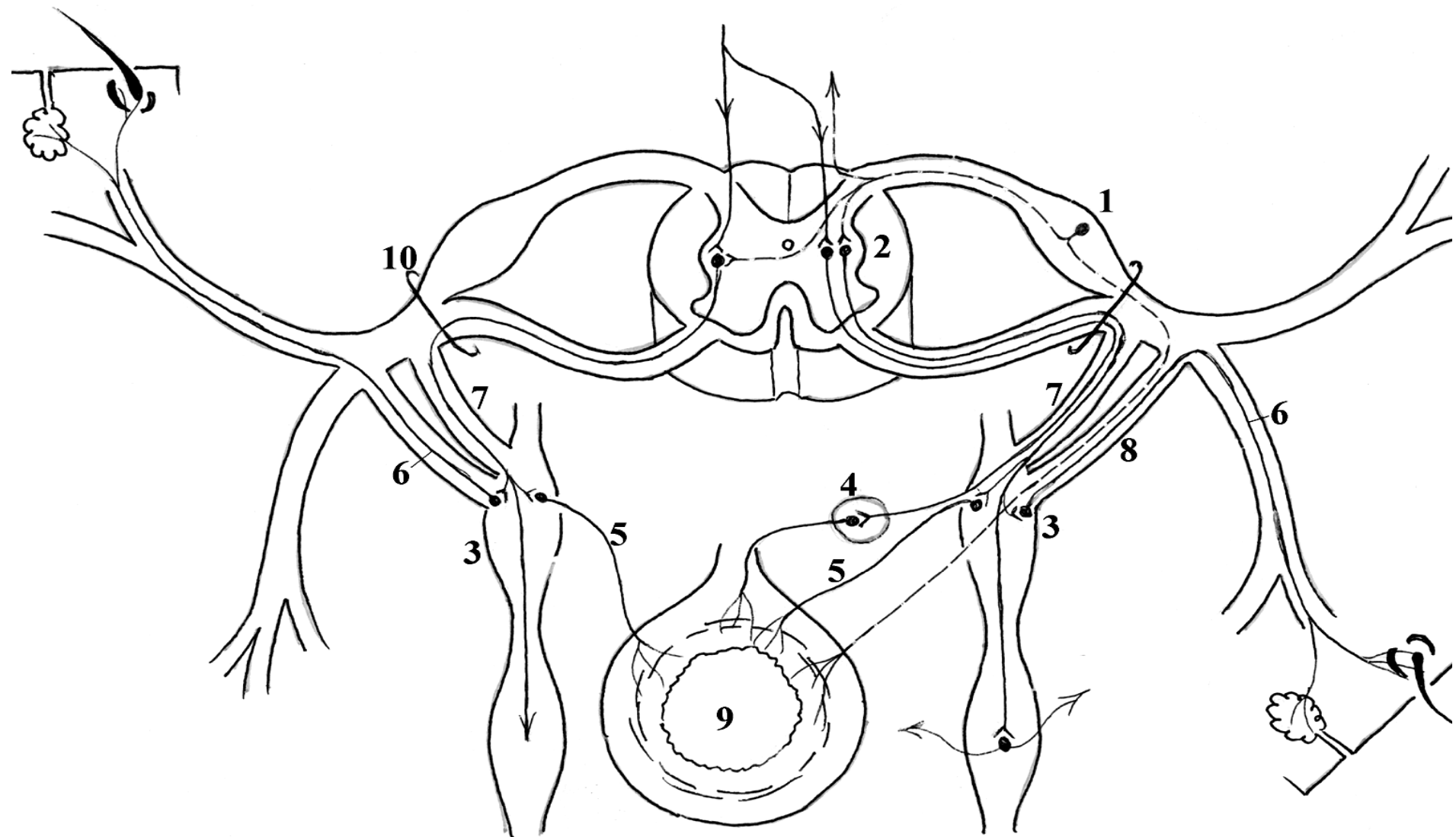
Cele cu **originea în focarul toracolombar (C₈-L₃)**, formează ramuri comunicante albe și fac legătură cu ganglionii respectivi ai lanțului simpatic.

Spre ceilalți ganglioni ai lanțului simpatic fibrele preganglionare ajung trecând prin **ramurile interganglionare** ale acestuia.

Fibrele preganglionare cu **originea în focarul sacral (S₂-S₄)**, apărute în componența nervilor spinali S₂-S₄ alcătuiesc nervii splanhnici pelvini, care se orientează spre **ganglionii pelvini** din componența **plexului hipogastric inferior**.



TIPURILE DE FIBRE DIN COMPONENTA SISTEMULUI NERVOS AUTONOM (VEGETATIV) ȘI RELAȚIILE INTERNEURONALE ȘI NEUROTISULARE





TIPURILE DE FIBRE DIN COMPONENTA SISTEMULUI NERVOS AUTONOM (VEGETATIV) ȘI RELAȚIILE INTERNEURONALE ȘI NEUROTISULARE

IMPORTANT!

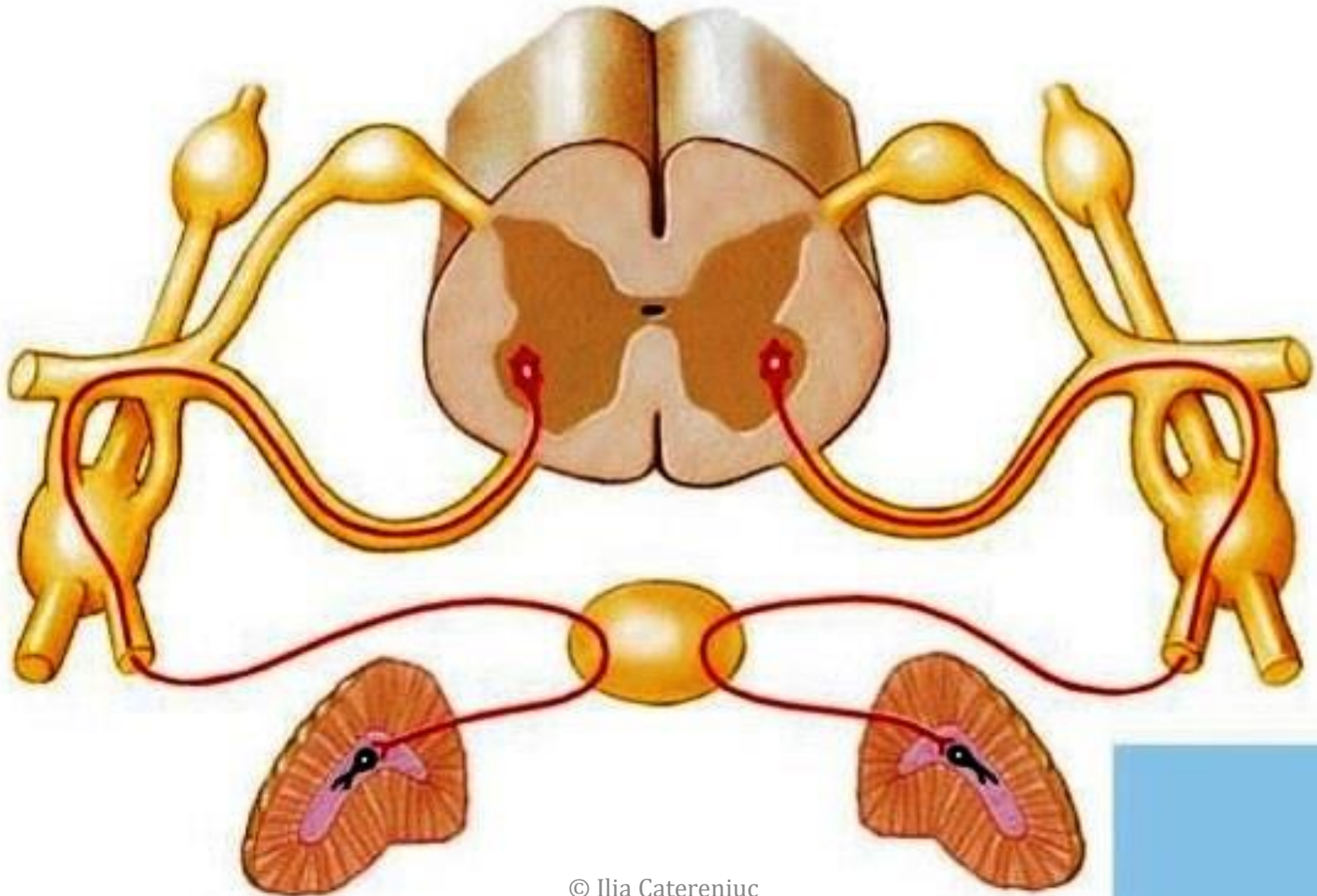
- un alt grup de fibre trec prin ganglionul paravertebral fără să facă sinapsa aici și ajunge într-un **ganglion previsceral** (*celiac, mezenteric superior, mezenteric inferior*) sau în unul **intramural** cu a căror neuroni formează sinapse.

IMPORTANT!

- o mică parte din fibrele preganglionare trece prin ganglionii paravertebrali și previscerali (*celiac*) fără a face sinapsă și ajunge la **medulosuprarenală, care este inervată de fibre simpatice preganglionare.**



TIPURILE DE FIBRE DIN COMPONENTA SISTEMULUI NERVOS AUTONOM (VEGETATIV) ȘI RELAȚIILE INTERNEURONALE ȘI NEUROTISULARE





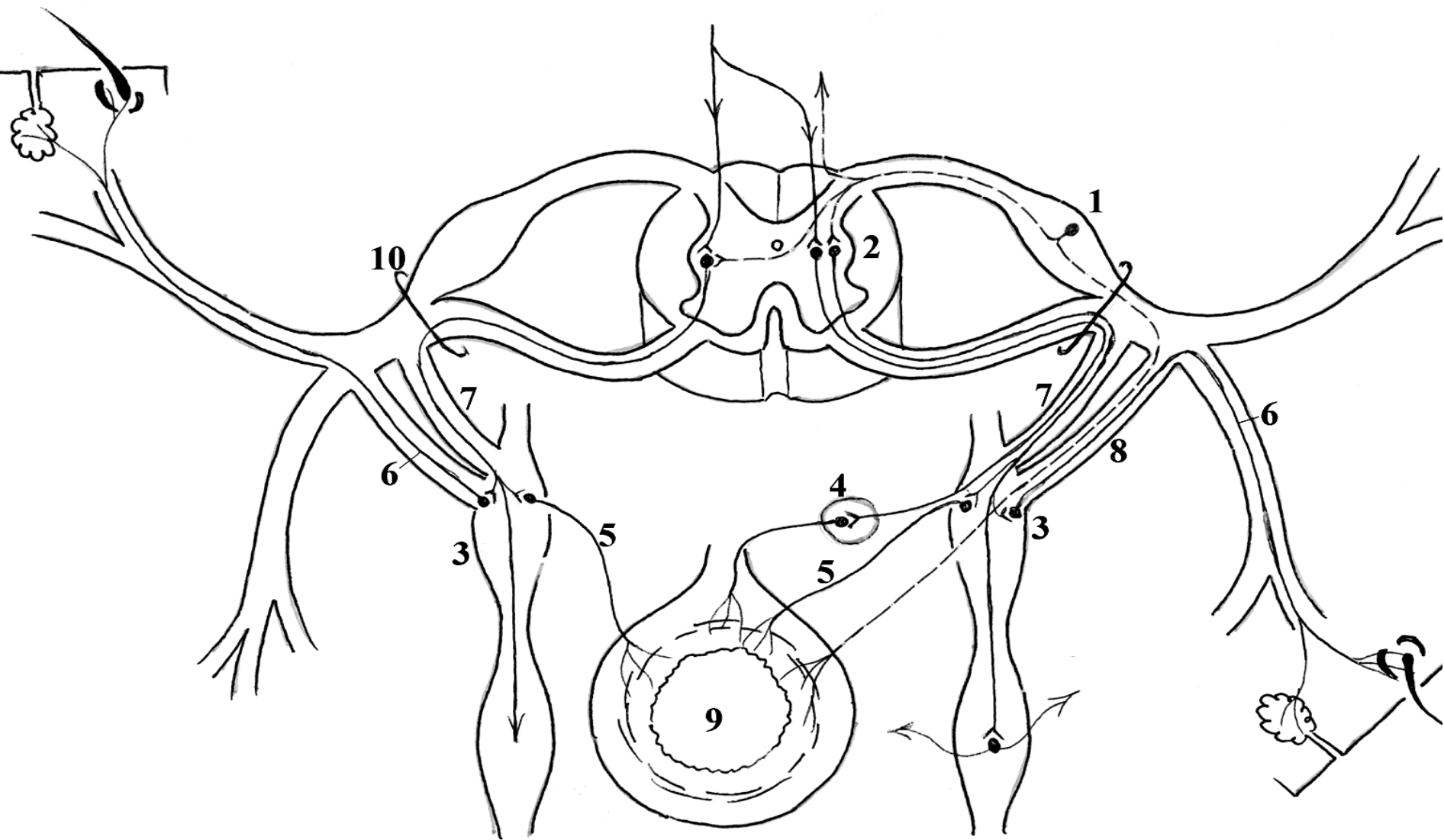
TIPURILE DE FIBRE DIN COMPONENTA SISTEMULUI NERVOS AUTONOM (VEGETATIV) ȘI RELAȚIILE INTERNEURONALE ȘI NEUROTISULARE

FIBRELE POSTGANGLIONARE:

- sunt **axoni ai neurocitelor eferente** ale gangl. vegetativi;
- sunt **amielinice**, cu **diametrul mic** (1-2,5 μ) și
- posedă o **viteză mai mică de propagare a imputului nervos**;
- reprezintă **ultima verigă (cea finală) a arcului reflex vegetativ**;
- **sfârșesc** în țesutul muscular neted, cel glandular și musculatura cardiacă;
- **se pot întoarce prin ramul comunicant cenușiu** în nervul spinal mixt.



TIPURILE DE FIBRE DIN COMPONENTA SISTEMULUI NERVOS AUTONOM (VEGETATIV) ȘI RELAȚIILE INTERNEURONALE ȘI NEUROTISULARE





TIPURILE DE FIBRE DIN COMPONENTA SISTEMULUI NERVOS AUTONOM (VEGETATIV)

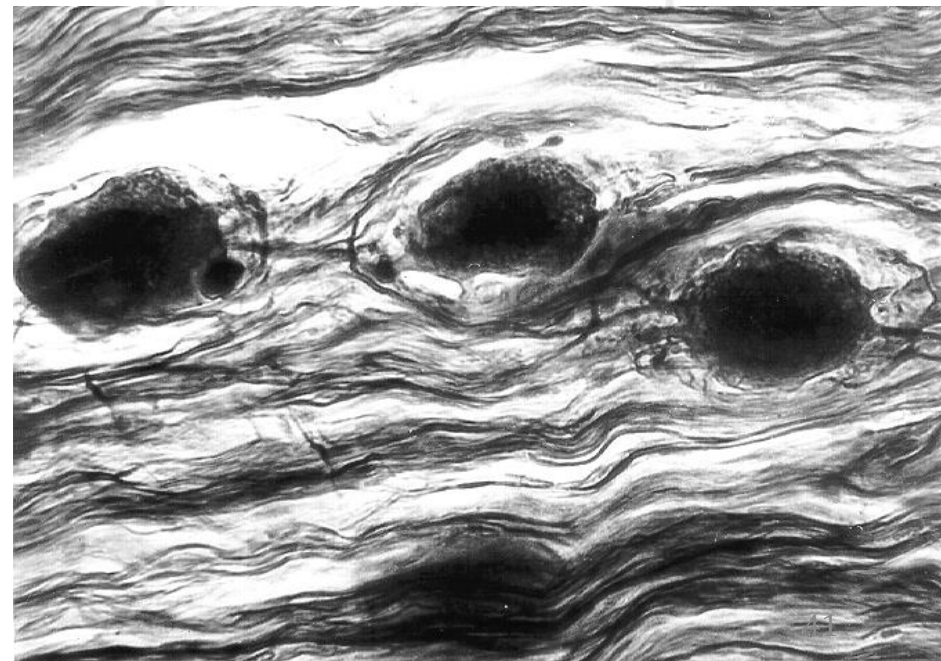
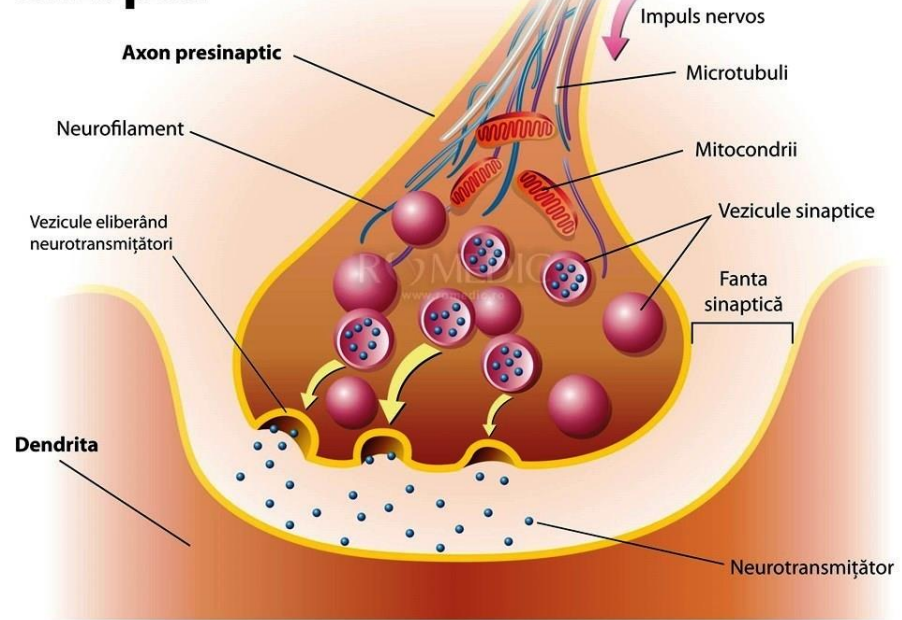
TERMINAȚIILE AXONALE VEGETATIVE (AUTONOME) –

telodendronii – sunt **ramificații fine, terminale ale fibrelor simpatice, parasimpatice** sau **metasimpatice/enterice**.

Joncțiunile neuromusculare vegetative diferă de **joncțiunile neuromusculare scheletale** prin faptul că **reprezintă structuri fixe cu formațiuni pre- și postsinaptice specializate și bine definite**.

© Ilia Catereniuc

Sinapsa





ARCUL REFLEX LA SISTEMUL NERVOS AUTONOM (VEGETATIV)

ARCUL REFLEX este unitatea morfologică în mecanismul de funcționare atât a SNA, cât și a SNS.

ARCUL REFLEX SOMATIC SIMPLU include 2-3 neuroni:

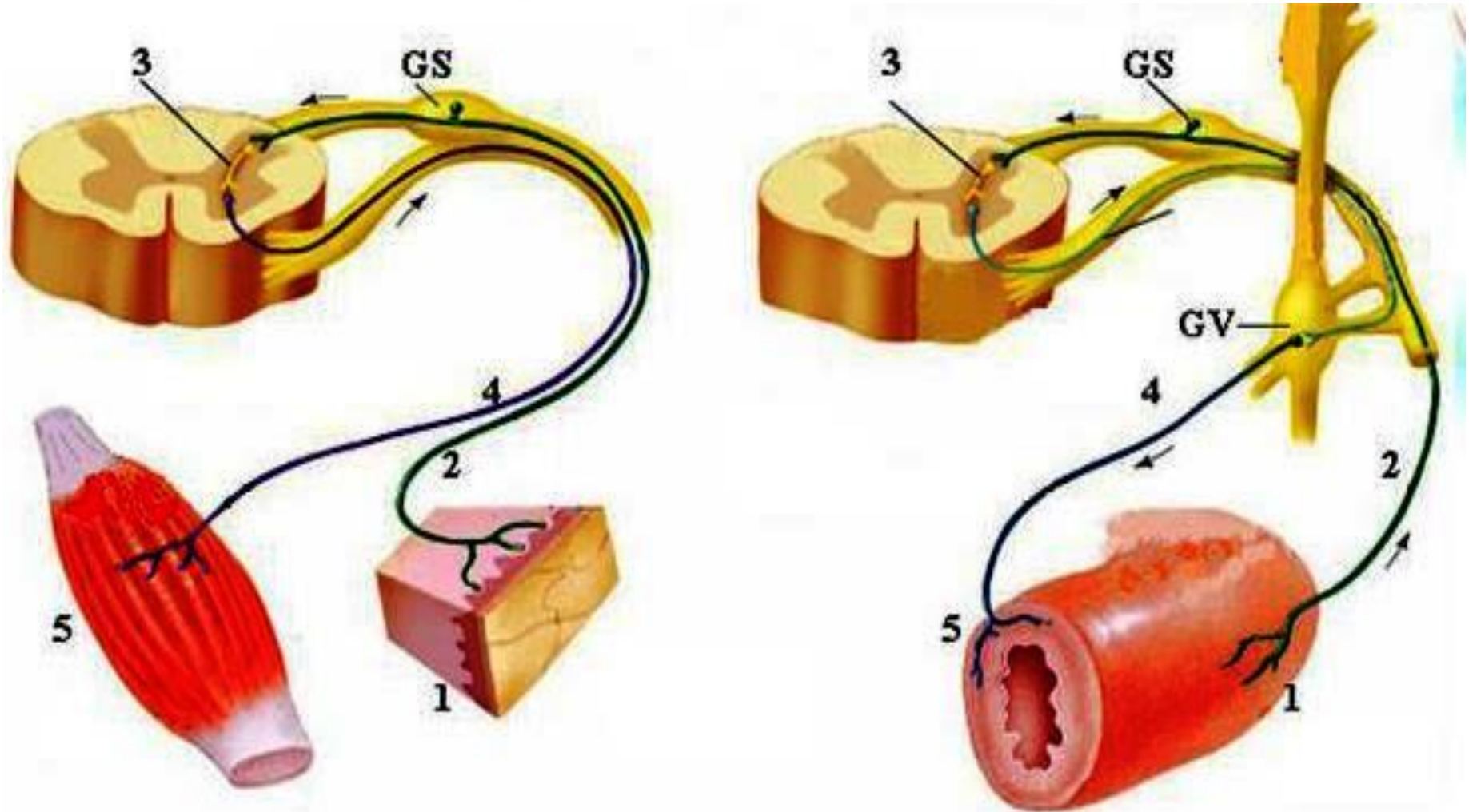
- *senzitiv* (aferent),
- *intercalar* (conector) și
- *motor* (eferent).

Segmentul eferent al **arcului reflex somatic** este constituit dintr-un singur neuron, al cărui pericarion se găsește în ***coarnele anterioare ale măduvei spinării*** (pentru nervii spinali) sau în ***nucleii motori ai trunchiului cerebral*** (pentru n. cranieni).

Axonul acestuia se termină în mușchii somatici prin placa neuromusculară.



ARCUL REFLEX LA SISTEMUL NERVOS AUTONOM (VEGETATIV)





ARCUL REFLEX LA SISTEMUL NERVOS AUTONOM (VEGETATIV)

În cazul **ARCULUI REFLEX VEGETATIV** găsim **trei** neuroni (cu excepția *arcurilor reflexe locale*).

Neuronul senzitiv, care constituie **CALEA AFERENTĂ**, este localizat în *ganglionul spinal*, în *unul dintre ganglionii de pe traiectul unor nervi cranieni* sau în *componenta organului inervat* (neuroni de tip Doghiel II).

Dendritele neuronului aferent formează **visceroceptori** (*baroreceptori, osmoreceptori, chemoreceptori*), iar **axonii**, merg la **centrii nervoși vegetativi** din măduvă sau trunchiul cerebral, unde se află **neuronul efector**.



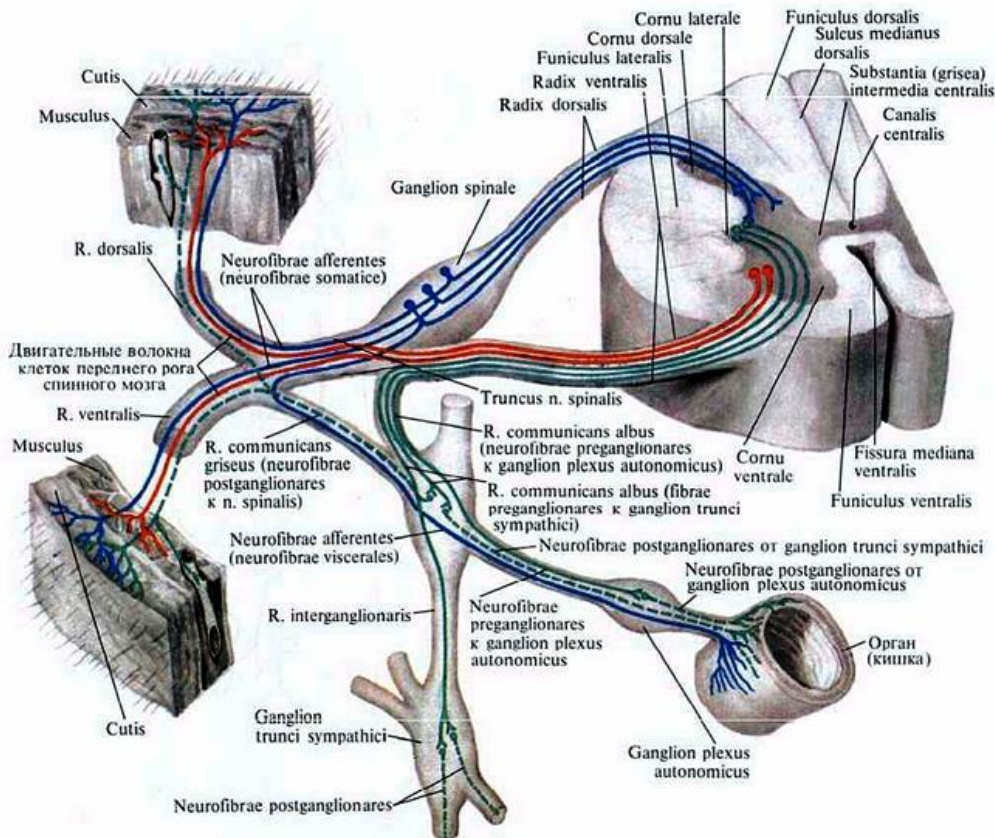
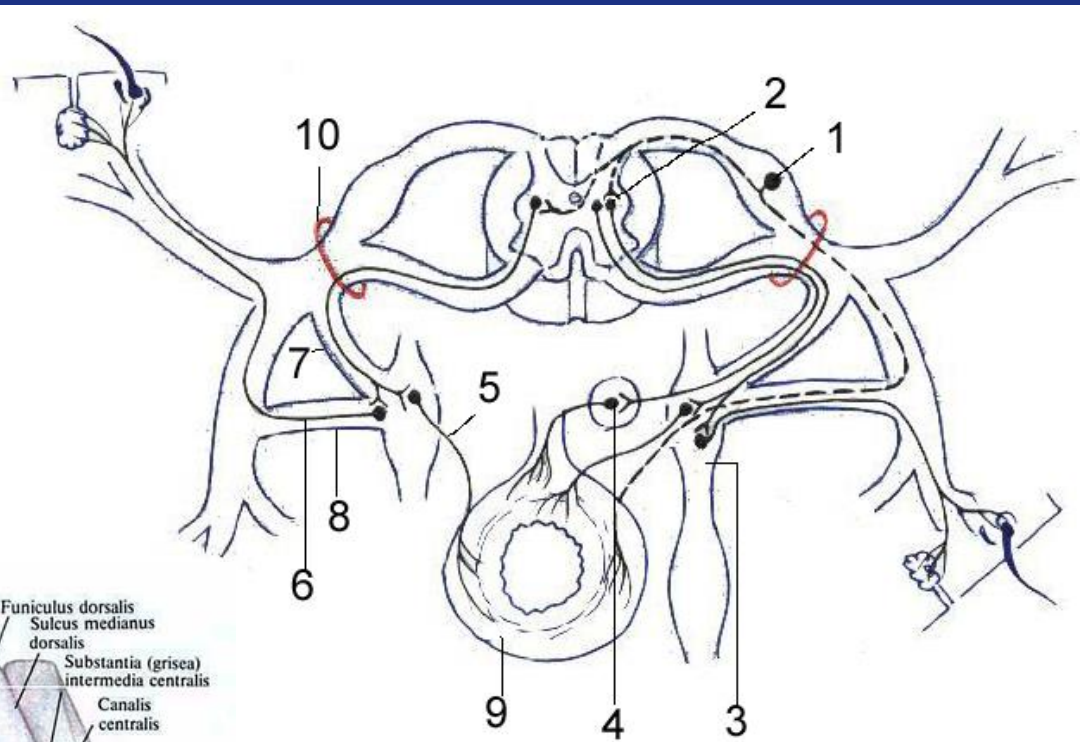
ARCUL REFLEX LA SISTEMUL NERVOS AUTONOM (VEGETATIV)

CALEA EFERENTĂ este alcătuită din **doi neuroni**:

- **un neuron preganglionar**, situat în centrul vegetativ din măduva spinării sau trunchiul cerebral, al cărui prelungire formează **fibra preganglionară (mielinică)**, iar
- **al II-lea neuron** se găsește în unul din ganglionii vegetativi periferici; axonul acestuia constituie **fibra postganglionară (amielinică)**, ce merge la organul efector.



ARCUL REFLEX LA SISTEMUL NERVOS AUTONOM (VEGETATIV)





DEOSEBIRILE DINTRE SISTEMUL NERVOS AUTONOM ȘI CEL SOMATIC

Caracteristica	Sistemul nervos autonom (vegetativ)	Sistemul nervos somatic
Structurile inervate (ce inervează)	musculatura netedă a viscerelor, vaselor sangvine și limfatice etc.; țesutul glandular, mușchiul cardiac (<i>inclusiv sistemul conductil al inimii</i>)	musculatura scheletică, striată (<i>voluntară</i>), articulațiile, periostul, pielea și organele de simț
Localizarea centrilor	sub formă de focare	distribuire segmentară, metameră
Distribuirea în organism	practic peste tot, universal (<i>în toate segmentele corpului</i>)	regională , cu zonă relativ limitată de răspândire
Funcțiile (vegetative - caracteristice animalelor și plantelor, somatice - animalelor)	asigură/reglează funcționarea armonioasă a circulației lichidelor , respirației, nutriției, secreției glandelor, a metabolismului, homeostaziei, reproducerea, adaptarea, trofica etc.	coordonează adaptarea organismului la mediul ambiant , contracția musculară și funcția organelor de simț: văz, auz, olfacție, gust și tactil;



DEOSEBIRILE DINTRE SISTEMUL NERVOS AUTONOM ȘI CEL SOMATIC

Caracteristica	Sistemul nervos autonom (vegetativ)	Sistemul nervos somatic
Influența conștiinței asupra activității funcționale	involuntar	voluntar
Arcul reflex: I neuron	neurocitele senzitive ale gangl. spinali sau a gangl. senzitivi ai nervilor cranieni	gangl. spinal, comun pentru ambele componente ale SN
al II-lea neuron (intercalar)	plasat în cadrul SNC, în nucleii intermediolaterali ai măduvei sau nucleii respectivi din encefal	plasat în cadrul SNC în coarnele medulare posterioare
al III-lea neuron	se află în afara SNC, în unul din ganglionii de ordinul I (ai lanțului simpatic), II (prevertebrali), III/IV (de pe lângă organe sau intramurali/ intraorganici)	nucleii motori ai coarnelor anterioare ale măduvei spinării



DEOSEBIRILE DINTRE SISTEMUL NERVOS AUTONOM ȘI CEL SOMATIC

Caracteristica	Sistemul nervos autonom	Sistemul nervos somatic
Componența eferentă/efectoare a arcului reflex (calea motorie)	se întrerupe în unul din gangl. de ord. I, II sau III/IV; are 2 neuroni: <i>preganglionar</i> (originea în SNC) – <i>fibrele preganglionare, mielinizate, au un diametru de 2-3μ</i> ; postganglionar situat în afara SNC ; <i>fibrele postganglionare sunt amielinice, cenușii, au o grosime de cca 1,5 μ.</i>	are un traiect neîntrerupt până la organul pe care-l inervează (mușchi etc.)
Gradul de dezvoltare. Trăsăturile primitive în structură	sau păstrat evidente: <i>calibrul mai mic al fibrelor nervoase; lipsa la unii conductorii a tecii mielinice; dispersarea neuronilor în tot organismul etc.</i>	trăsăturile primitive în structură nu s-au păstrat
Apariția și răspândirea la periferie	în componența n. cranieni III, VII, IX, X și a rădăcinilor anterioare a nervilor spinali C ₈ , T ₁ -T ₁₂ , L ₂ -L ₃ și S ₂ -S ₄ .	în componența nervilor cranieni III - XII (excepție n. VIII) și rădăcinilor ant. a 31 perechi de nervi spinali



DEOSEBIRILE DINTRE SISTEMUL NERVOS AUTONOM ȘI CEL SOMATIC

Caracteristica	Sistemul nervos autonom (vegetativ)	Sistemul nervos somatic
Ganglionii plexurilor vegetative din porțiunea periferică	sunt numeroși (<i>corpurile neurocitelor efectoare formează aglomerări – ganglioni/ microganglioni</i>)	lipsește
Arcurile reflexe locale, periferice	sunt prezente celulele Doghiel II (<i>datorită lor sunt posibile conectările arcurilor reflexe periferice, locale</i>)	lipsește
Fibrele nervoase – aspecte morfologice și funcționale	microscopice; de regulă cu diametrul mai mic; cele postganglionare – amielinice	în majoritatea lor; de regulă, cu diametrul mai mare; mielinice
Nervi	pur vegetativi nu există; diametrul fibrelor nervoase de cca 5-6 μ	pur somatici sunt; diametrul fibrelor nervoase de 10-15 μ



DEOSEBIRILE DINTRE SISTEMUL NERVOS AUTONOM ȘI CEL SOMATIC

Caracteristica	Sistemul nervos autonom (vegetativ)	Sistemul nervos somatic
Viteza propagării impulsului nervos	de la 0,5-1 – până la 14 m/sec <i>(fibrele vegetative preganglionare sunt din grupul B ($v = 3-18$ m/sec) și cele postganglionare din grupul C ($v = 0,5-2$ m/sec)).</i>	de la 12 m/sec – până la 120 m/sec (fibrele eferente somatice fac parte din grupa A ($v = 70-120$ m/sec))
Formarea plexurilor perivascularare	fibrele vegetative formează plexuri în jurul vaselor sangvine și limfatice	nu formează plexuri în jurul vaselor
După direcția propagării impulsului nervos	pe lângă fibrele aferente și eferente de origine centrală mai există și fibre aferente și eferente locale, care reprezintă prelungiri ale celulelor ganglionilor vegetativi	conține fibre: aferente (spre SNC) și eferente (de la SNC)



DEOSEBIRILE DINTRE SISTEMUL NERVOS SIMPATIC ȘI CEL PARASIMPATIC

criterii	Sistemul nervos simpatic	Sistemul nervos parasimpatic
Zone de distribuire	la nivelul întregului corp, cu excepția țesuturilor avasculare precum cartilajul și unghiile.	zone de inervație limitate; lipsește în mușchii striati, vasele sangvine (<i>excepție cele coronariene</i>), glandele sudoripare, splina.
Topografia centrilor segmentari (a focarelor)	focarul toracolombar: nucl. intermediolateralis (coarnele laterale ale măduvei (C ₈ -L ₃);	focarul cranian: mezencefalic (nucleii perechii a III-a ; bulbar (VII, IX, X); sacral (nucl. intermediolateral (S ₂₋₄))
Topografia ganglionilor	Gangl. de ord. I – paravertebrali (ai lanțului simpatic); de ord. II – prevertebrali (intermediari);	ganglionii para-/intravisceral: de ord. III, IV – intramurali/ intraorganici (g. terminalia) sau de pe lângă organe (ciliar, pterigopalatin etc.;
Neuronul eferent (postganglionar)	în ganglionii de ord. I și II	în ganglionii de ord. III, IV.

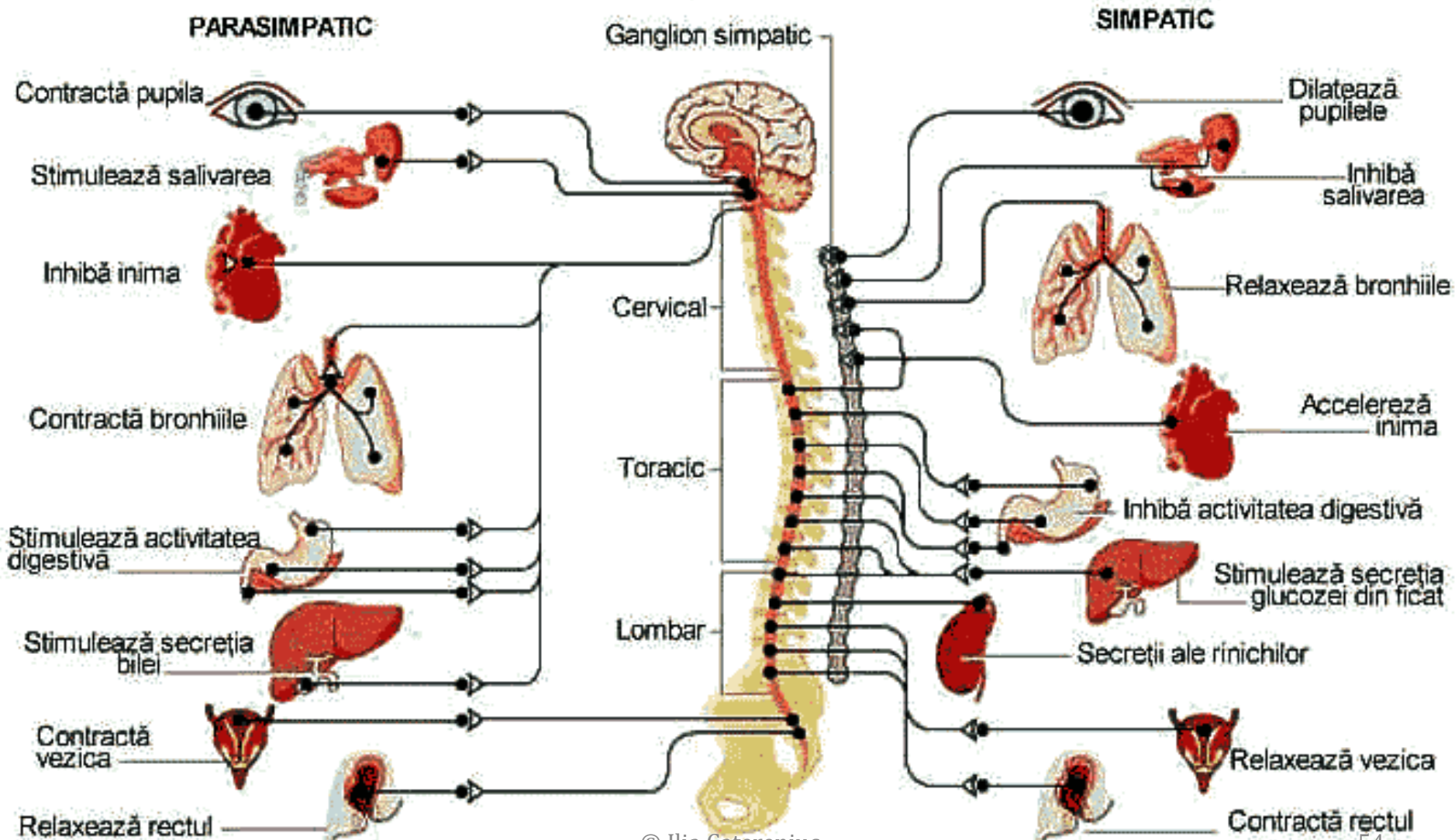


DEOSEBIRILE DINTRE SISTEMUL NERVOS SIMPATIC ȘI CEL PARASIMPATIC

criterii	Sistemul nervos simpatic	Sistemul nervos parasimpatic
Fibrele pre- și postganglionare	preganglionare mai scurte; postganglionare – mai lungi.	preganglionare lungi cu puține ramificații colaterale; postganglionare scurte.
Mediatorii	eliberează noradrenalina , adrenalina (<i>epinefrina</i>) etc. Fibrele postganglionare sunt adrenergice	eliberează acetilcolina sau substanțe similare ei; fibrele postganglionare sunt colinergice
Transmiterea impulsului în sinapse e blocată	de ergotoxină	de atropină
Funcția	trofică ; nervii simpatici, de regulă, excită/intensifică activitatea organelor	de protecție ; diminuează funcția organelor;
Ramurile comunicante: * albe * cenușii	la nivelul C ₈ -L ₃ ; la nivelul tuturor nervilor spinali	ambele lipsesc



DEOSEBIRILE DINTRE SISTEMUL NERVOS SIMPATIC ȘI CEL PARASIMPATIC





INFLUENȚA SISTEMULUI NERVOS SIMPATIC ȘI PARASIMPATIC ASUPRA FORMAȚIUNILOR ANATOMICE

Formațiunile anatomice	Efectul stimulării simpaticului	Efectul stimulării parasimpaticului
Pupila	dilatare	constricție/ îngustează
Mușchii ciliari	relaxare ușoară (vedere în depărtare)	constricție (vedere de aproape)
Glandele (cu excepția celor sudoripare)	inhibă secreția/ vasoconstricție/ secreție scăzută	intensifică secreția/ secreție abundentă cu conținut bogat în enzime
Glandele sudoripare	intensifică secreția/ transpirații abundente (simpaticul colinergic)	<u>nu le inervează</u>
Cordul	acelerează frecvența cardiacă/ tahicardie , crește forța de contracție	bradicardie ; scade frecvența și forța de contracție (în special a atrilor)
Bronhiile	dilatare	contracție



INFLUENȚA SISTEMULUI NERVOS SIMPATIC ȘI PARASIMPATIC ASUPRA FORMAȚIUNILOR ANATOMICE

Formațiunile anatomice	Efectul stimulării simpaticului	Efectul stimulării parasimpaticului
Musculatura netedă a organelor interne	o relaxează , diminuează motorica intestinală, scade peristaltismul și tonusul	o contractă , crește peristaltismul și tonusul
Vasele sangvine (cu excepția arterelor coronariene)	îngustează lumenul vaselor	<u>nu le inervează</u>
Sfincterele	cel mai frecvent mărește/ intensifică tonusul	de regulă relaxează
Penis	ejaculare	erecție
Mușchii netezi din piele	constricție	<u>nici un efect</u>



SISTEMUL NERVOS METASIMPATIC sau SISTEMUL ENTERIC („ENTERIC SYSTEM”)

SISTEMUL METASIMPATIC

(concept propus de A. Д. Ноздрачёв) sau

ENTERIC „enteric system” (propus de școala anglosaxonă),

este unul local,

care asigură activitatea motorie și secretorie a formațiunilor cu țesut muscular neted sau glandular în componența lor (**tubul digestiv, pancreasul, vezica și căile biliare, bronhiile, inima, bazinetul renal, ureterele, uterul, prostata, veziculele seminale etc.**).



SISTEMUL NERVOS METASIMPATIC sau SISTEMUL ENTERIC („ENTERIC SYSTEM”)

S-a constatat, că unele activități vegetative (motilitatea intestinală, tonusul sfincterului anal) pot avea loc și după extirparea măduvei.

Acest efect este dat de SISTEMUL NERVOS INTRAMURAL format din plexuri și neuroni, ce conferă unor organe o oarecare autonomie (*sistemul metasimpatic sau enteric*).



SISTEMUL NERVOS METASIMPATIC sau SISTEMUL ENTERIC („ENTERIC SYSTEM”)

SISTEMUL METASIMPATIC
se caracterizează printr-un **grad avansat de autonomie relativă**.

Este reprezentat de ganglionii intramurali, care **posedă un ritm motor propriu**.

Embrionar el provine din **același sector neuroectodermal comun, din care se dezvoltă și sistemul nervos somatic, fapt ce explică prezența principiului unic de funcționare autonomă** – **lanțul reflex** constituit din trei componente: **senzitivă, asociativă, motorie**.



SISTEMUL NERVOS METASIMPATIC sau SISTEMUL ENTERIC („ENTERIC SYSTEM”)

După structura sa sistemul metasimpatic se deosebește de cel simpatic și parasimpatic în primul rând prin proprietatea de a prelucra de sine stătător informația externă și internă, precum și prin posibilitatea generării impulsurilor spre sistemele viscerale efectoare, prin care se reglează și se coordonează funcțiile organelor.

Pe lângă rolul de reglator al funcțiilor viscerale și de menținere a echilibrului homeostazic, **sistemul metasimpatic poate fi privit și ca un centru nervos** (însă simplificat) **periferic** (local).

SISTEMUL NERVOS METASIMPATIC sau SISTEMUL ENTERIC („ENTERIC SYSTEM”)



Fragment al unui ganglion din cadrul sistemului nervos metasimpatic. Impregnare cu nitrat de argint.

1 – neurocit de tip Doghiel I; 2 – axonul lui; 3 – neurocit de tip Doghiel II; 4 – nucleee ale gliocitelor; 5 – fibre nervoase (după A. Д. Ноздрачев).



SISTEMUL NERVOS METASIMPATIC sau SISTEMUL ENTERIC („ENTERIC SYSTEM”)

Toate componentele aparatului nervos intraorganic (*plexurile, ganglionii, microganglionii, neuronii solitari, terminațiile senzitive și cele efectoare*)

constituie un tot unitar,

care asigură legătura bilaterală a organului cu nevraxul,

iar **formațiunile de origine locală** a acestui ansamblu realizează reglarea funcțiilor organului respectiv în cazul interceptării acestor conexiuni cu SNC (***în situația organului transplatat***).



SENSIBILITATEA VISCERALĂ

În mod normal, **impulsurile senzitive** transmise de fibrele viscerale aferente care oferă informații despre mediul intern al organismului **nu sunt conștientizate.**

Informațiile sunt integrate la nivelul SNC, care declanșează reflexe somatice sau/și viscerale.

Impulsurile sensibilității viscerale care ajung la nivel conștient sunt percepute

- fie ca **durere imprecis localizată,**
- fie **sub forma senzației de foame, plenitudine sau greață.**



SENSIBILITATEA VISCERALĂ

CONVERGENȚA SOMATOVISCERALĂ, stă la baza durerii referite –

DUREREA VISCERALĂ este resimțită într-un TERITORIU CUTANAT – DERMATOM,

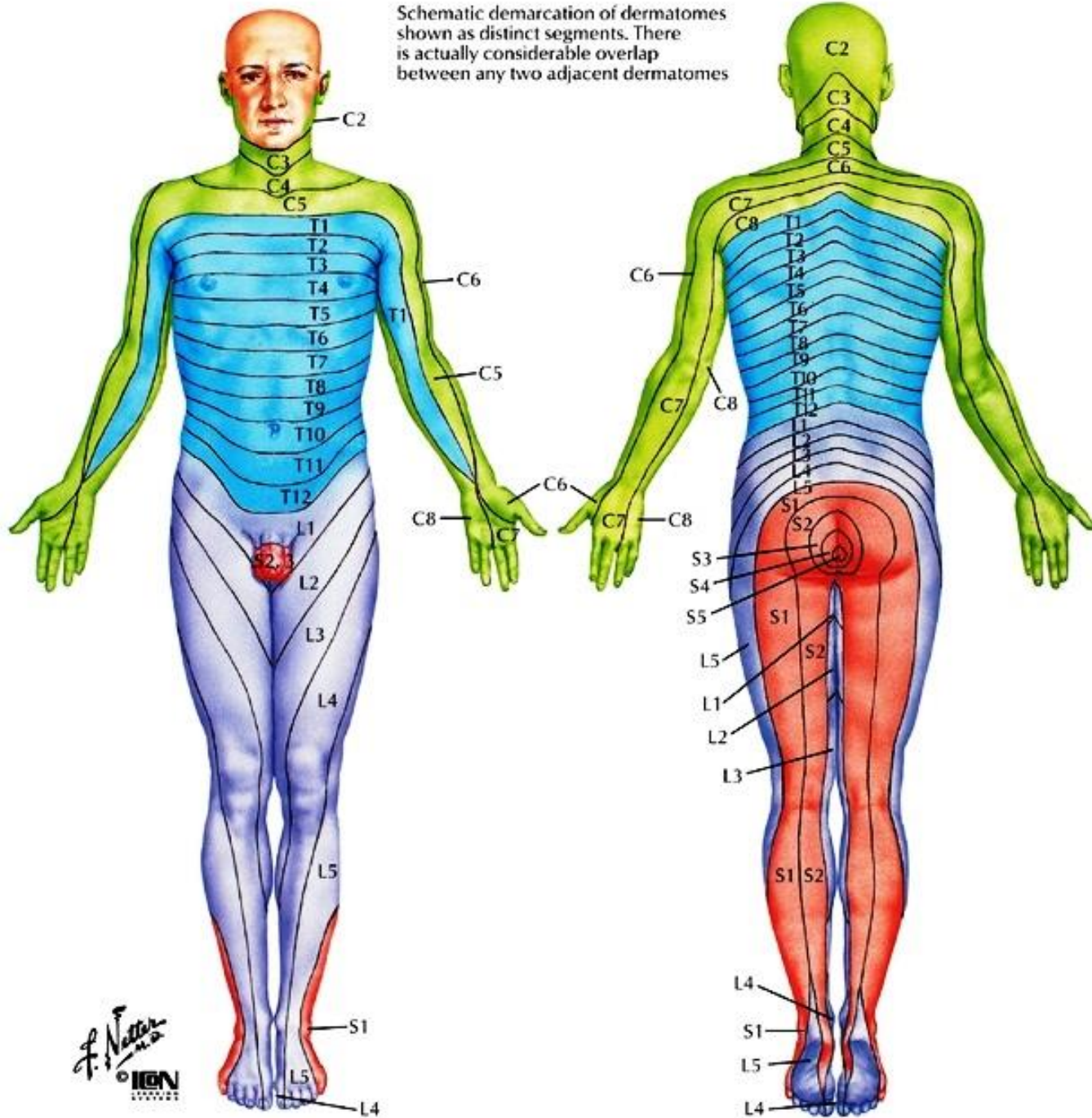
care corespunde segmentului medular la nivelul căruia s-a dezvoltat organul respectiv în perioada embrionară.

DE EX.:

Cordul se formează în primele etape în regiunea cervicală și toracică superioară, de aceea **durerea cardiacă este resimțită în dermatoamele C₈-T₁, stângi,** durerea renală, uretrală, testiculară, este referită în dermatoamele L₁-L₂ etc.

SENSIBILITATE A VISCERALĂ

Schematic demarcation of dermatomes shown as distinct segments. There is actually considerable overlap between any two adjacent dermatomes





SENSIBILITATEA VISCERALĂ

LEGEA DERMATOMALĂ –

referirea durerii viscerale în teritoriul dermatomului corespunzător segmentului la nivelul căruia s-a dezvoltat viscerul.

DECI, în condiții patologice, durerea viscerală iradiază în anumite zone cutanate și, prin urmare, **pacientul identifică durerea cu afectarea respectivelor arii.**

Aceasta este DUREREA REFERITĂ (telalgie).



SENSIBILITATEA VISCERALĂ

DE EX.:

În caz de stenocardie apar dureri în umărul și brațul stâng,
în caz de boală ulceroasă a stomacului – în regiunea interscapulară,
de apendicită – în regiunea inghinală dreaptă.

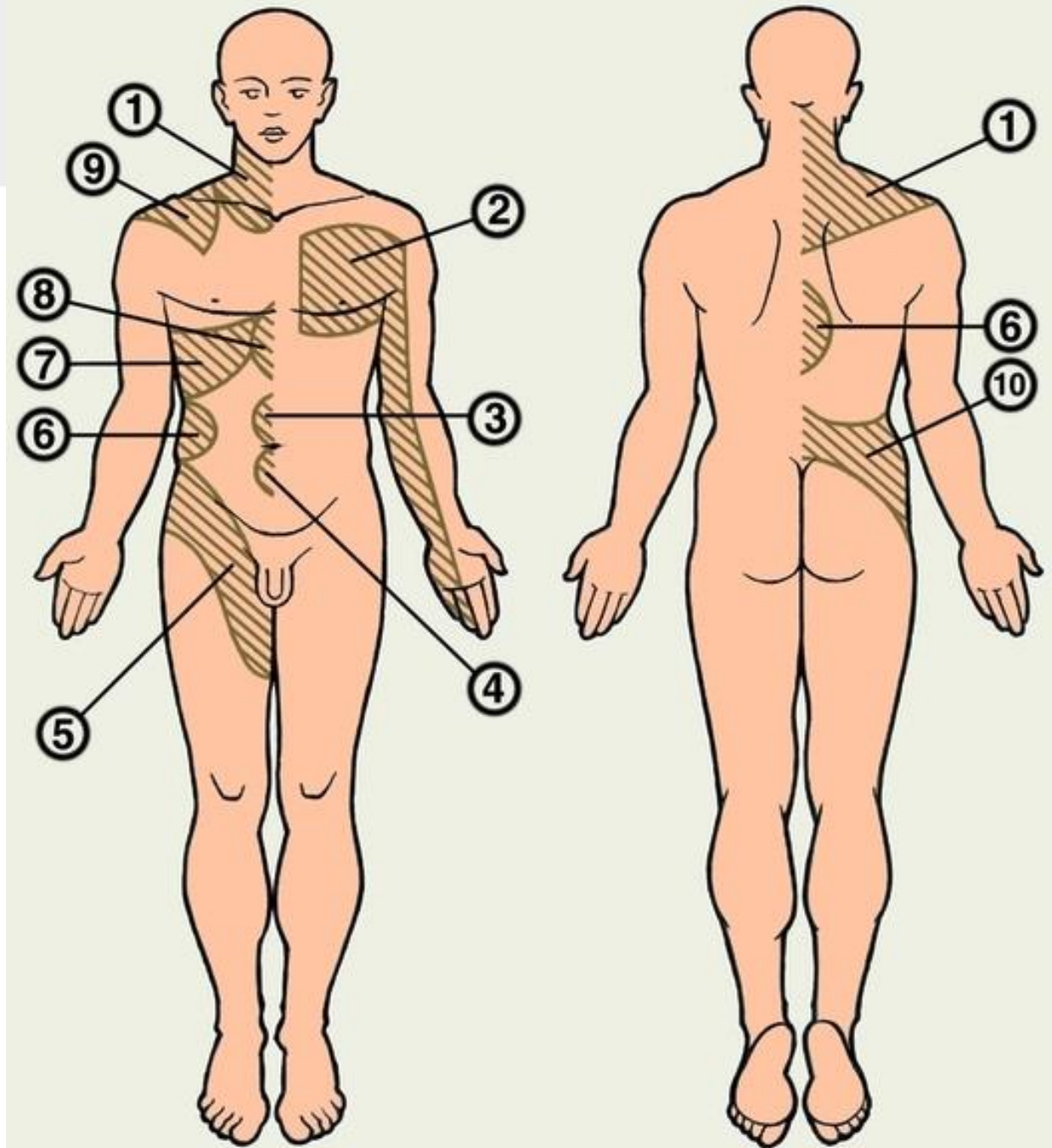
Aceste dureri se localizează în anumite sectoare cutanate ce corespund segmentelor medulare, care recepționează impulsurile aferente de la organul afectat.

Sectoarele cutanate respective sunt numite zone ZAHARIN-HEAD, după numele autorilor care le-au descris.

SENSIBILITATEA VISCERALĂ

Zonele ZAHARIN-HEAD sau ariile cutanate de iradiere a durerii în afecțiunile

plămânilor și bronhiilor (1),
ale cordului (2),
intestinului (3),
vezicii urinare (4),
ureterelor (5),
rinichilor (6),
ficatului (7,9),
stomacului și pancreasului
(8),
sistemului urinar (10).





SENSIBILITATEA VISCERALĂ

Cunoașterea zonelor ZAHARIN-HEAD permite formarea opiniei despre starea viscerelor, conform durerilor localizate în anumite sectoare cutanate.

Prin exercitarea anumitor influențe asupra zonelor cutanate respective este posibilă tratarea unor afecțiuni (REFLEXE SOMATO-VISCERALE).



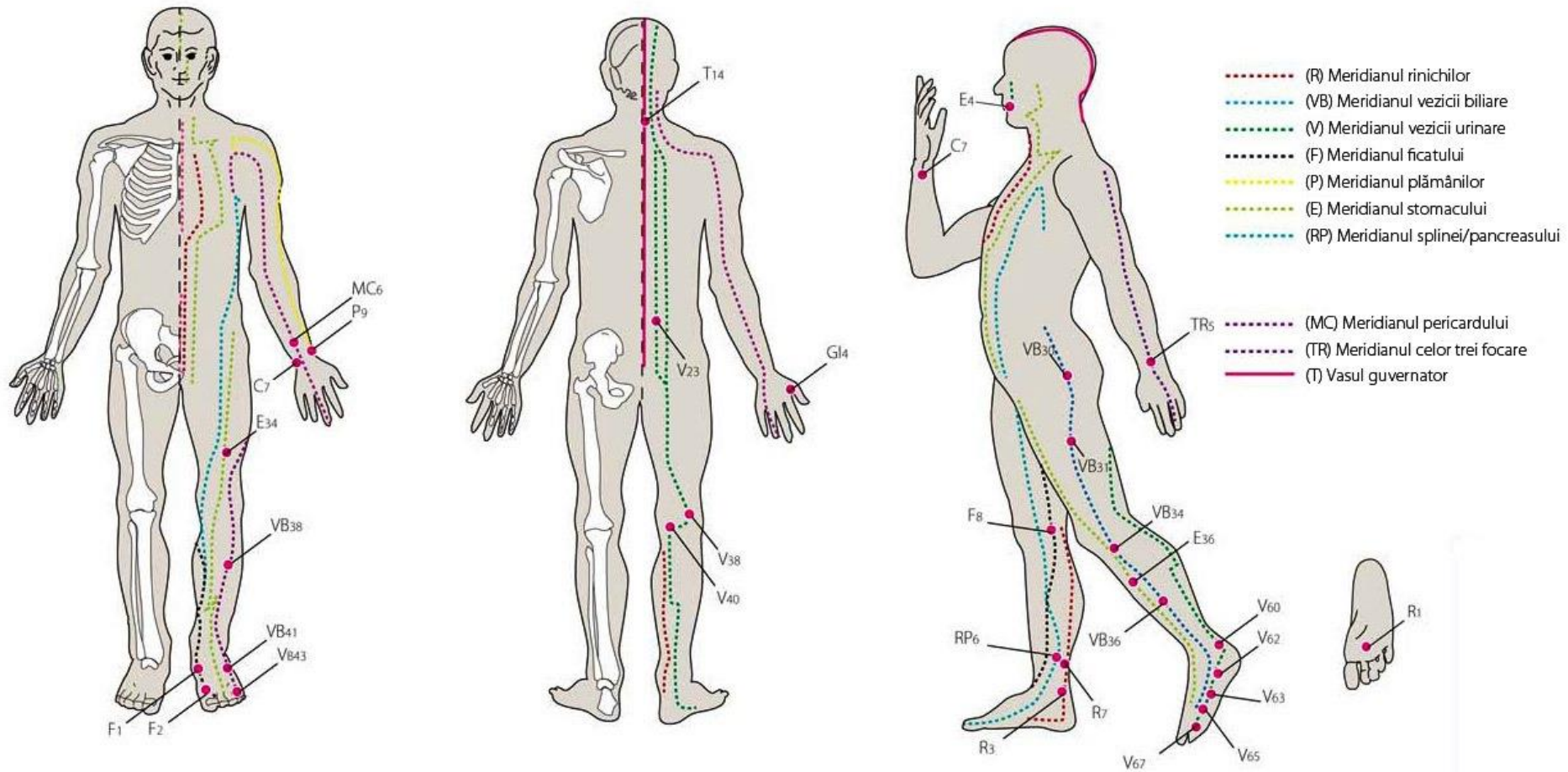
SENSIBILITATEA VISCERALĂ

În **medicina netradițională** se practică metode de tratament prin acupunctură (*înfingerea unor ace speciale în anumite puncte ale pielii*) sau aplicarea temperaturii înalte în aceste puncte.

Interacțiunea sistemului nervos vegetativ și a celui somatic are loc după **tipul reflexelor somato-viscerale**, care se manifestă prin schimbări funcționale ale viscerelor sub acțiunea excitării diverselor structuri somatice și care stau la baza metodelor netradiționale de tratament – **reflexoterapiei, acupuncturii, presopuncturii** etc.



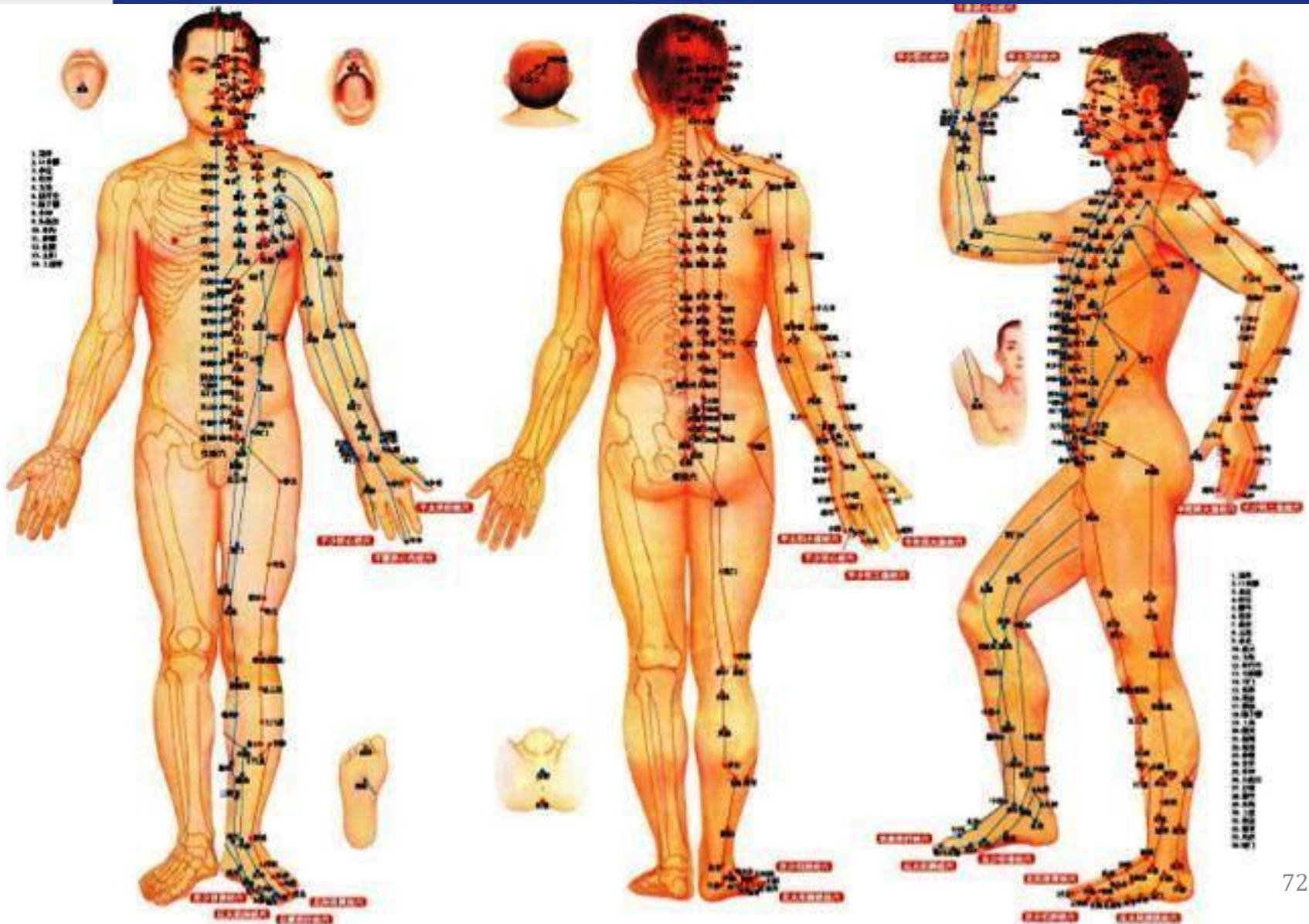
SENSIBILITATEA VISCERALĂ



Topografia meridianelor energetice și punctele de acupunctură

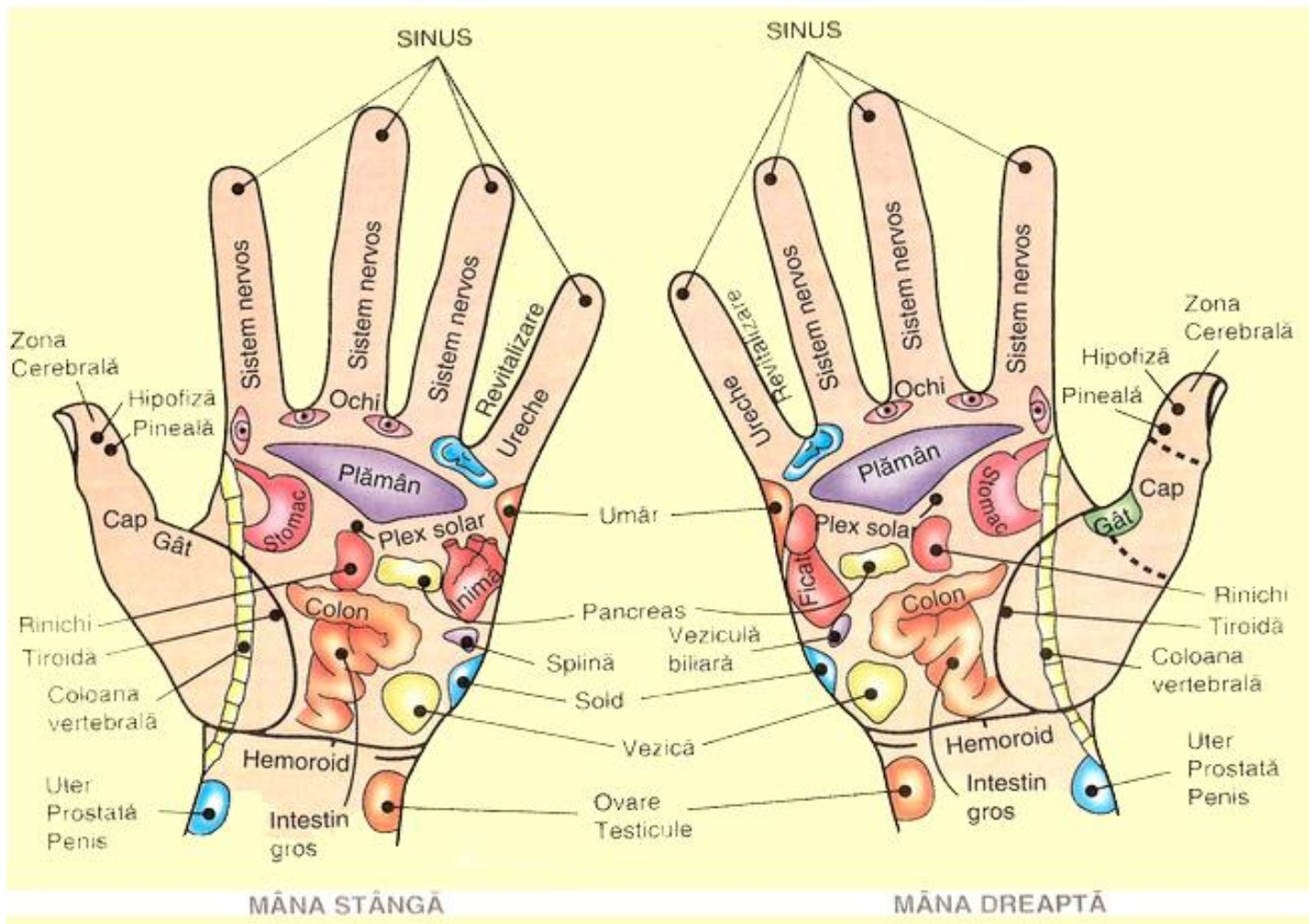


SENSIBILITATEA VISCERALĂ





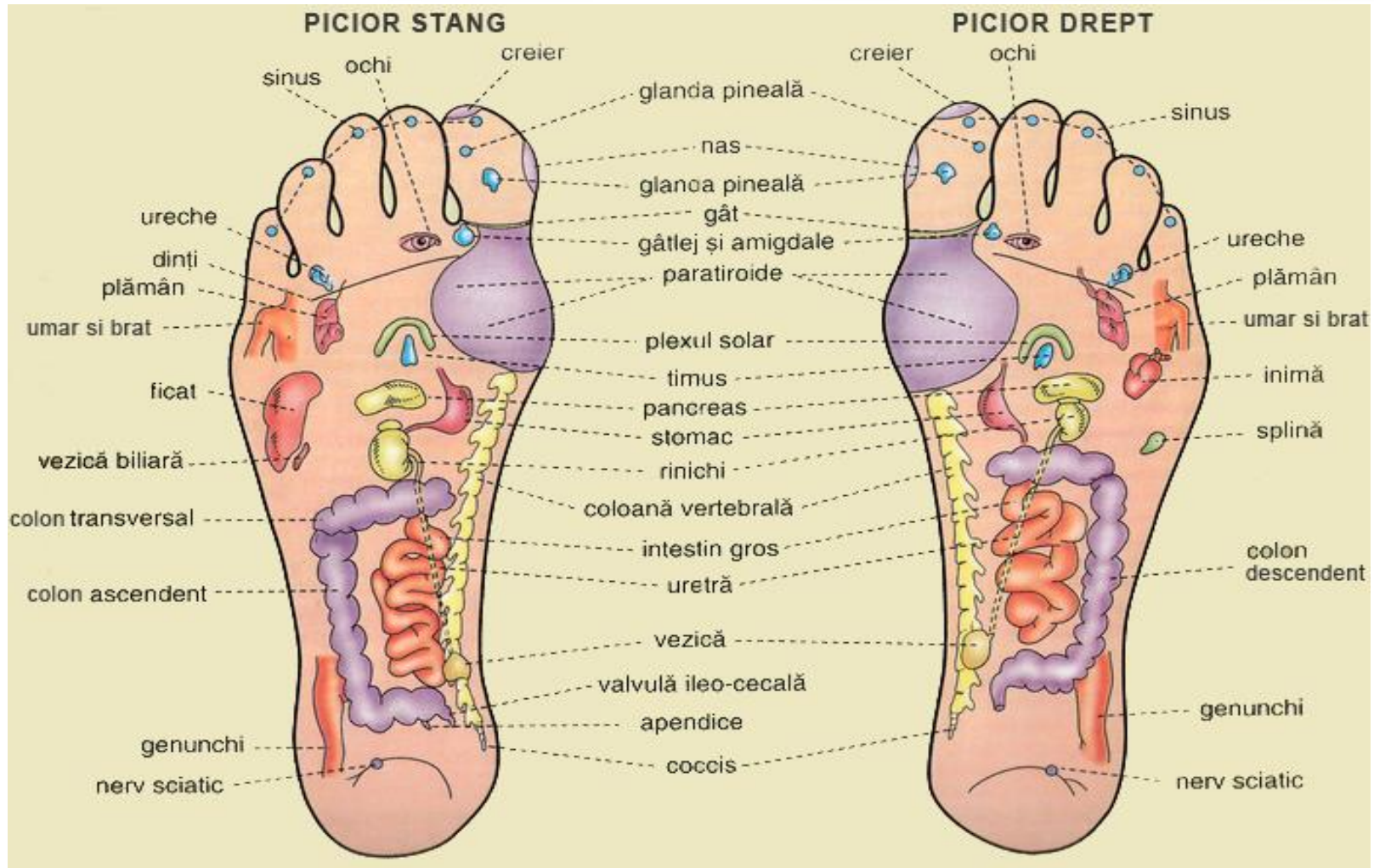
SENSIBILITATEA VISCERALĂ



Harta zonelor reflexogene ale palmelor.



SENSIBILITATEA VISCERALĂ



Harta zonelor reflexogene ale plantelor.



SENSIBILITATEA VISCERALĂ

Sursele de inervație a viscerelor constituie colectori nervoși prin intermediul cărora se efectuează conexiunile interorganice ale structurilor din cadrul lui cu visceralele abdominale și toracice din preajmă și mai distanțate.

