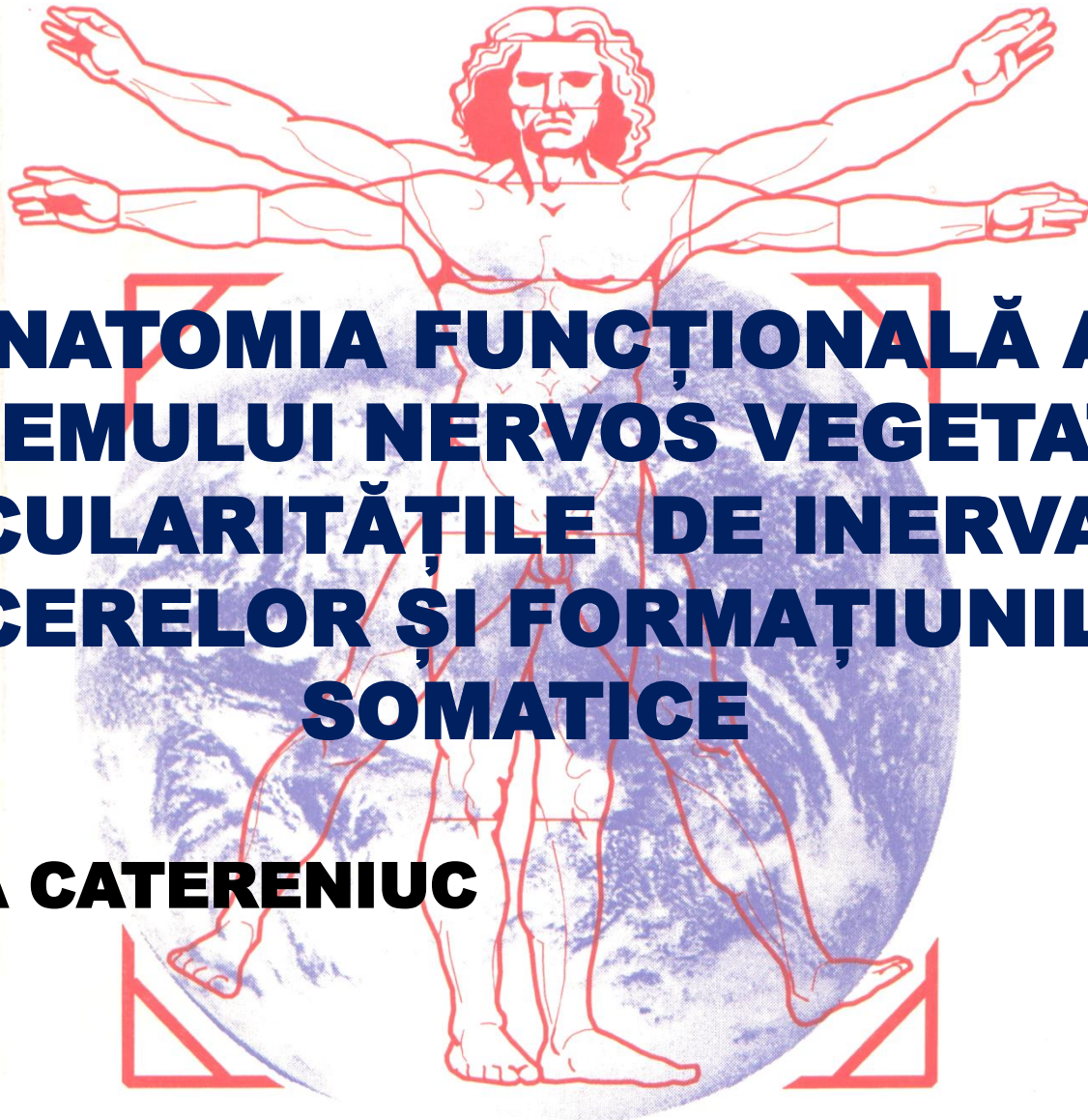


*Catedra de anatomie a omului*



**ANATOMIA FUNCȚIONALĂ A  
SISTEMULUI NERVOȘ VEGETATIV.  
PARTICULARITĂȚILE DE INERVAȚIE A  
VISCERELOR ȘI FORMAȚIUNILOR  
SOMATICE**

**Prof. ILIA CATERENIUC**

Prin diversitatea interrelațiilor cu funcțiile organismului SNV rămâne cel mai pasionant domeniu al medicinei contemporane.

Istoricul cunoștințelor asupra SNV începe cu **Galen** (*sec. II e.n.*), care a dat numele de **simpatic** trunchiului paravertebral, a descris ganglionii superiori, inferiori (IX, X) și semilunari, precizând originea craniană și distribuția vagusului - „*nervul rățăcitor*“.

Începând cu descoperirile fundamentale ale lui **Ramon y Cajal, De Castro, A.S. Doghiel, L. Testut, A. Latarget, B.I. Lavrentiev** etc., rămase clasice, care au rezistat timpului, numărul observațiilor asupra structurii SN periferic și inervației viscerelor a sporit considerabil.

În perioadele ulterioare cunoștințele privind organizarea morfofuncțională a SNV s-au îmbogățit substanțial prin contribuția:

- **Vesalius, Willis** et al. descriu lanțul simpatic și plexul solar ca principalele căi de legătură între viscere și creier;
- **Reil** (1807) introduce noțiunea de „*vegetativ*” pentru a diferenția componenta viscerală a SN de cea somatică, **considerând ramurile comunicante** - punți de legătură între acesta și sistemul cerebrospinal;
- **Meissner** (1857) și **Auerbach** (1864) menționează importanța plexurilor submucos și mienteric în contracția intestinală;

- **Langley (1898)** introduce termenul de **autonom**, care însă n-a rezistat timpului;
- **Popa și Fielding (1930)** descoperă circulația portală hipofizară și propun conceptul de **complex hipotalamo-hipofizar** (Harris, Roussy, Mosinger);
- **Д.М. Голуб, П.И. Лобко, ș.a. (1945-2001)** au propus **teoria inervației colaterale/auxiliare**, au determinat **inervația multiplă și plurisegmentară** a viscerelor și prezența **“anastomozelor” transversale** între structurile vegetative **pare** din cavitatea abdominală, demonstrând, că fiecare organ impar cade sub influența inervației nu numai **ipsi-**, ci și celei **contrilaterale**;

Conform **Д.М. Голуб, П.И. Лобко et al.:**

❖ ganglionii vegetativi, în special cei simpatici, posedă **origine plurisegmentară**;

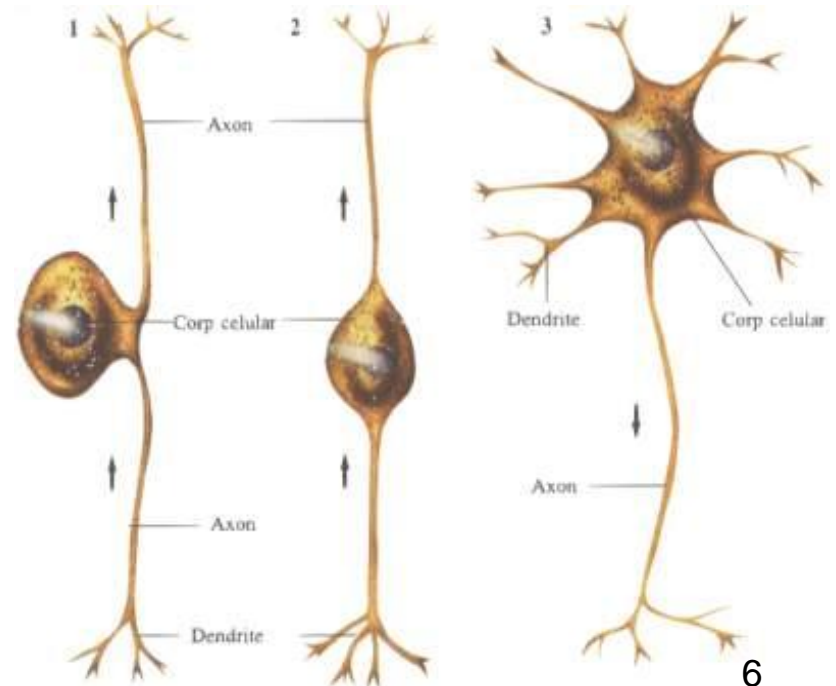
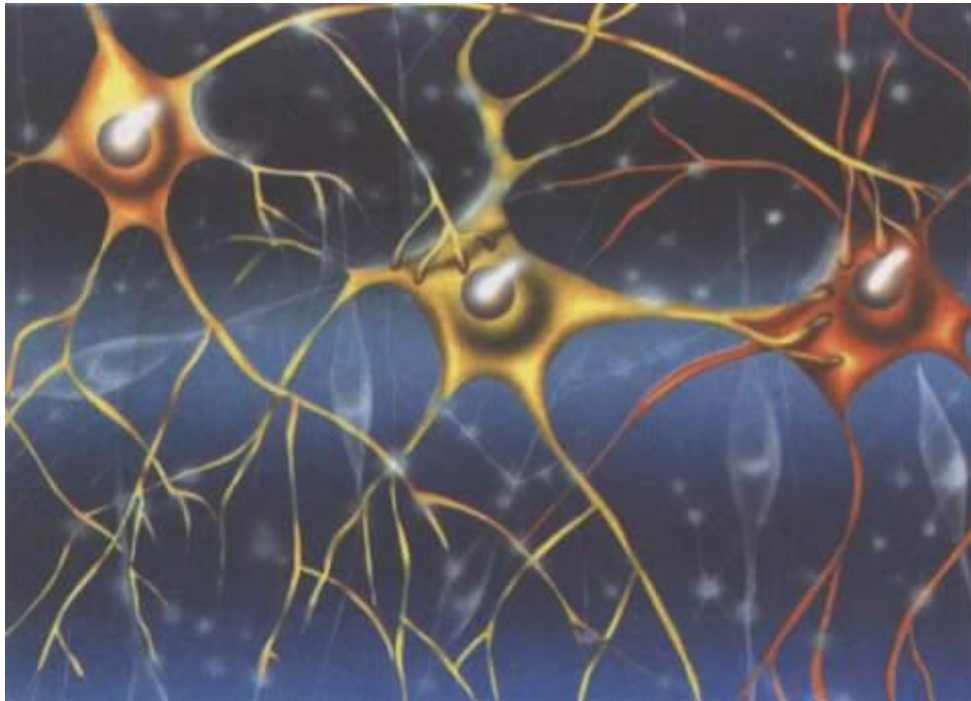
❖ fibrele spinale aferente se răspândesc în cadrul SNV la distanțe îndepărtate de locul originii lor, servind ca conductori ai inervației viscerale aferente **colaterale (auxiliare/compensatorii)**;

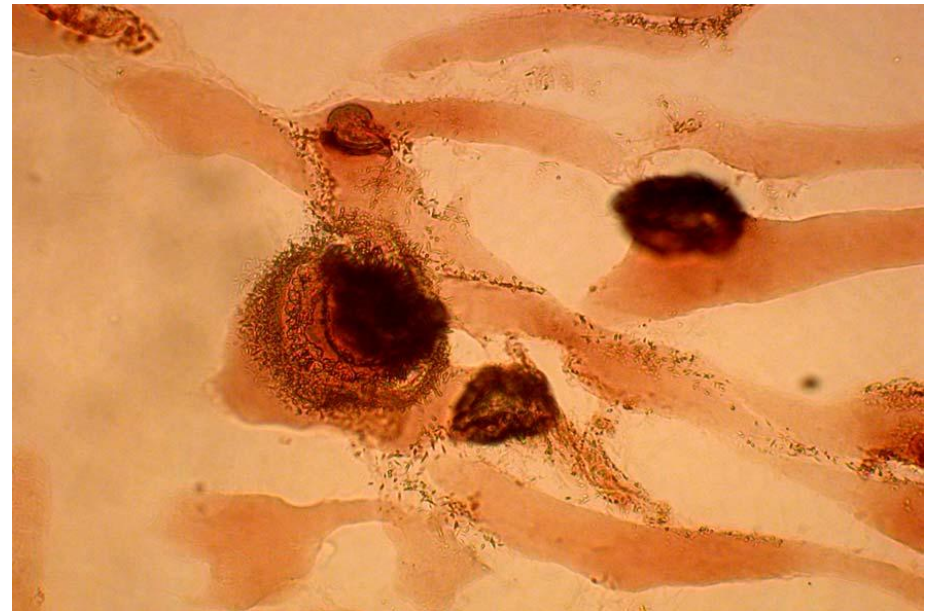
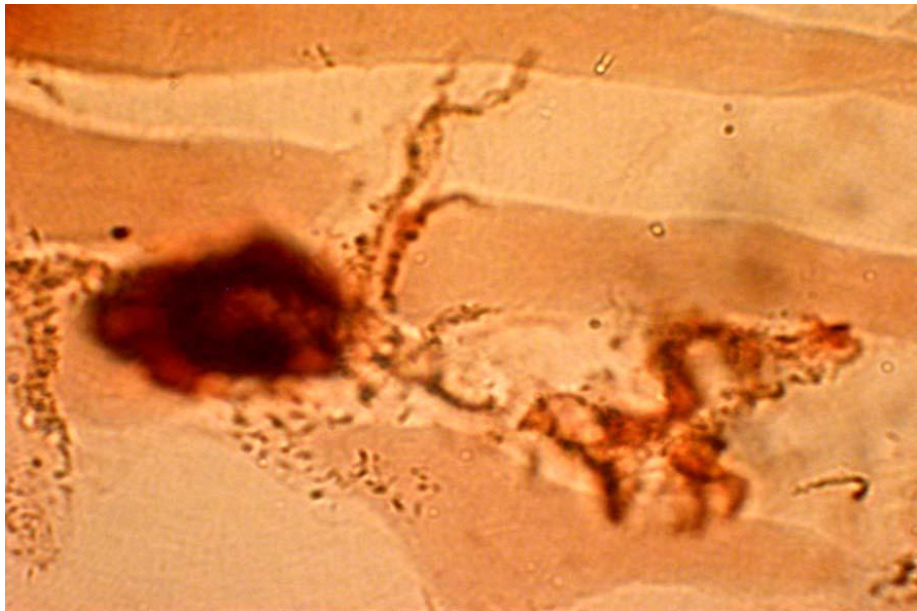
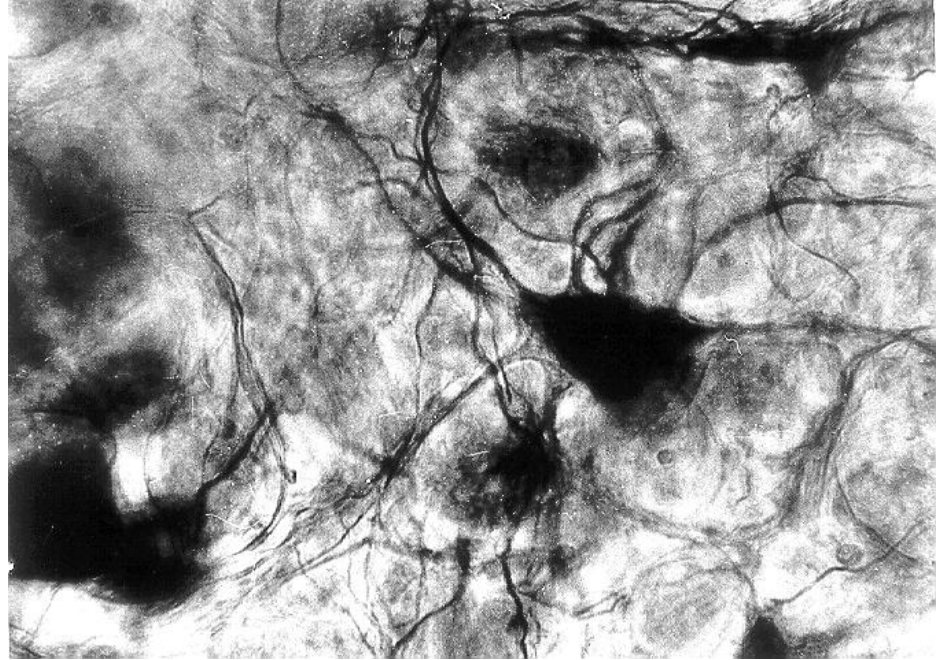
❖ în embriogeneză are loc migrarea elementelor neurocelulare din ganglionii spinali spre periferie.

De-a lungul acesteia (*de la ganglioni până la viscere*) se plasează celule nervoase senzitive, care asigură inervația viscerelor **“în mai multe trepte”**;

❖ toate cele menționate reprezintă **substratul morfologic al potențialelor mecanisme compensatorii** din cadrul sistemului nervos;

➤ **Diverse aspecte ale componenței neurocelulare, configurației, localizării, numărului etc. a diferitor ganglioni vegetativi sunt elucidate și în lucrările publicate de Ю.М. Жаботинский (1953), А.Г. Гретен (1965), Л.Н. Дьячкова, В.П. Бабминдра (1968), Б.А. Слука (1983) și al.**





# MORFOLOGIA FUNCȚIONALĂ A SISTEMULUI NEUROVEGETATIV,

În viziune contemporană, poate fi privită sub aspect de trei modalități de relații reciproce ale părților componente: **simpatică** (*toraco-lombară*), **parasimpatică** (*cranio-sacrală*) și **metasimpatică** (A. Д. Ноздрачёв), prin care impulsurile vegetative eferente ajung la viscere.

**Primele două sunt funcțional antagoniste:**  
***simpaticul*** (*ortosimpaticul*) – **consumator**  
și ***parasimpaticul*** – **reparator**.

Deși sistemul nervos vegetativ la periferie este relativ separat de cel somatic, la **nivelul formațiunilor centrale, superioare, există o strânsă legătura între funcțiile vegetative și cele somatice.**



## Între componentele SNV

există diferențe anatomice, care țin de:

- **localizarea neuronilor preganglionari** (centrilor intranevraxiali):
- **nervii care conțin fibrele preganglionare de la SNC;**
- **morfologia diferită a segmentelor periferice.**

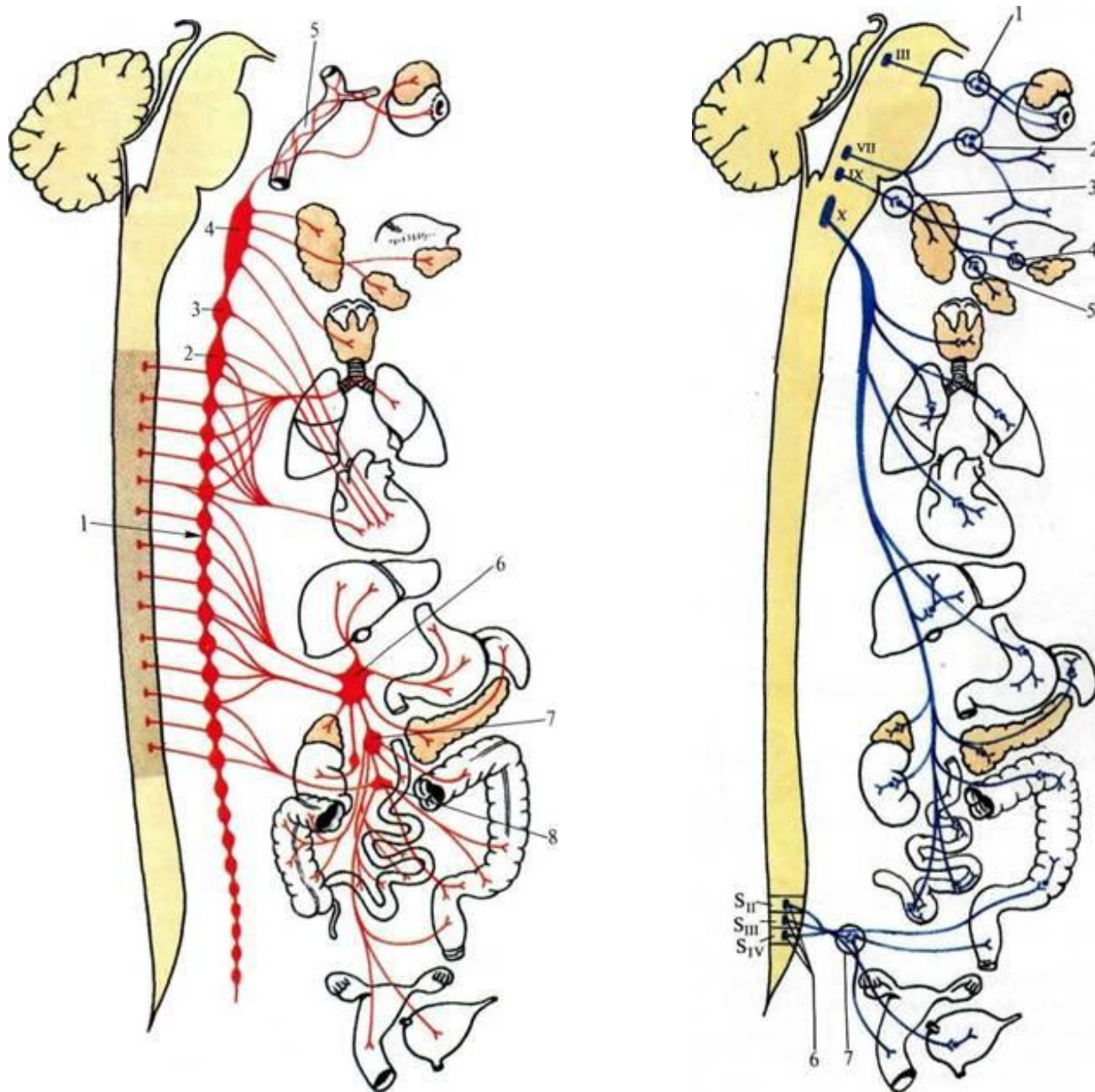
## Diferențe funcționale –

**neuronii postsinaptici** eliberează **neurotransmițători diferiți**: de regulă

- ✓ **neuronii simpatici** eliberează **norepinefrină** (cu excepția glandelor sudoripare),
- ✓ cei **parasimpatici** – **acetilcolină**,
- ✓ iar cei **metasimpatici** – neurotransmițători **non-adrenergici** și **non-colinergici** (NANC).

**Din punct de vedere anatomic  
sistemului nervos organovegetativ i se descriu  
două mari porțiuni:**

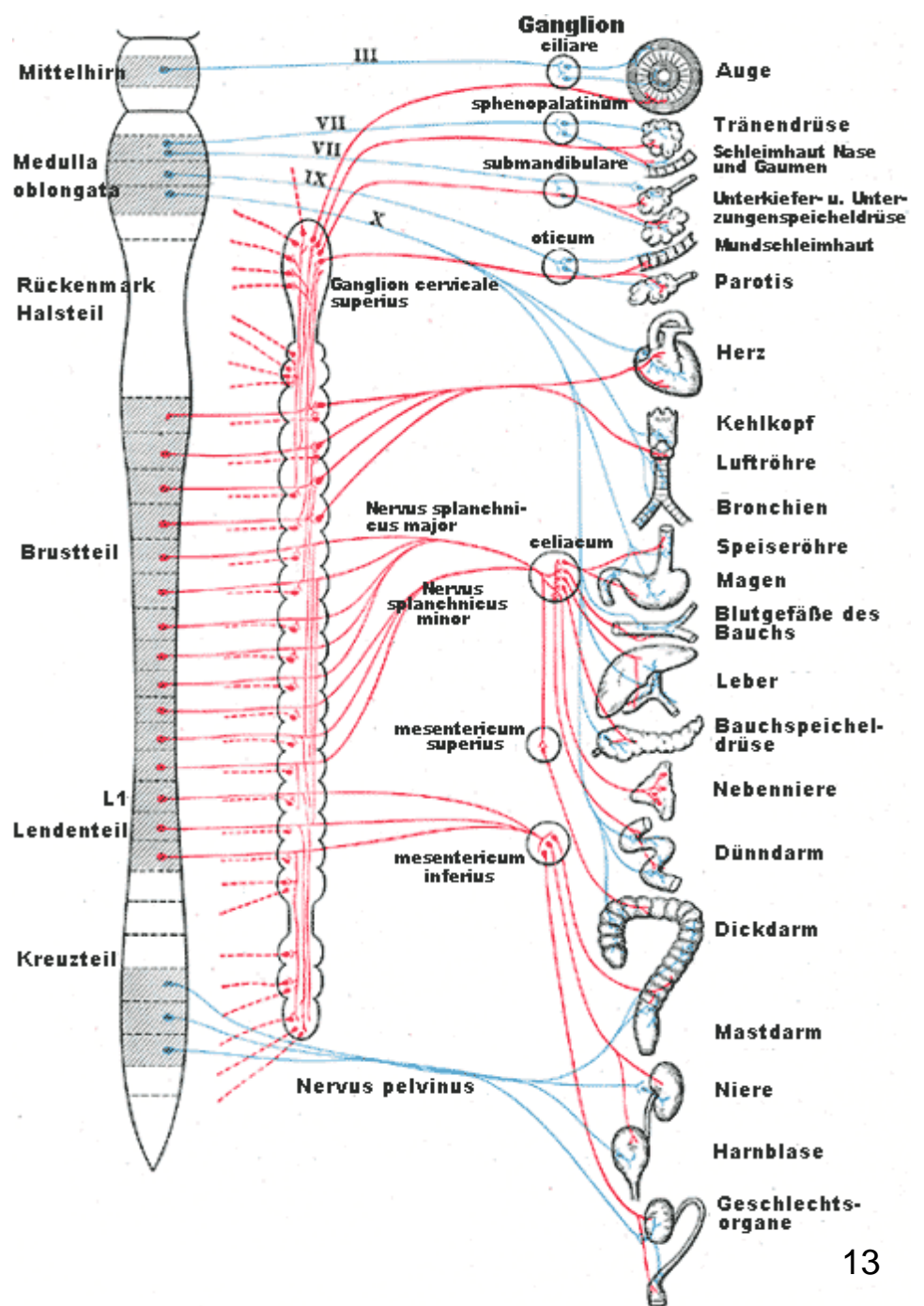
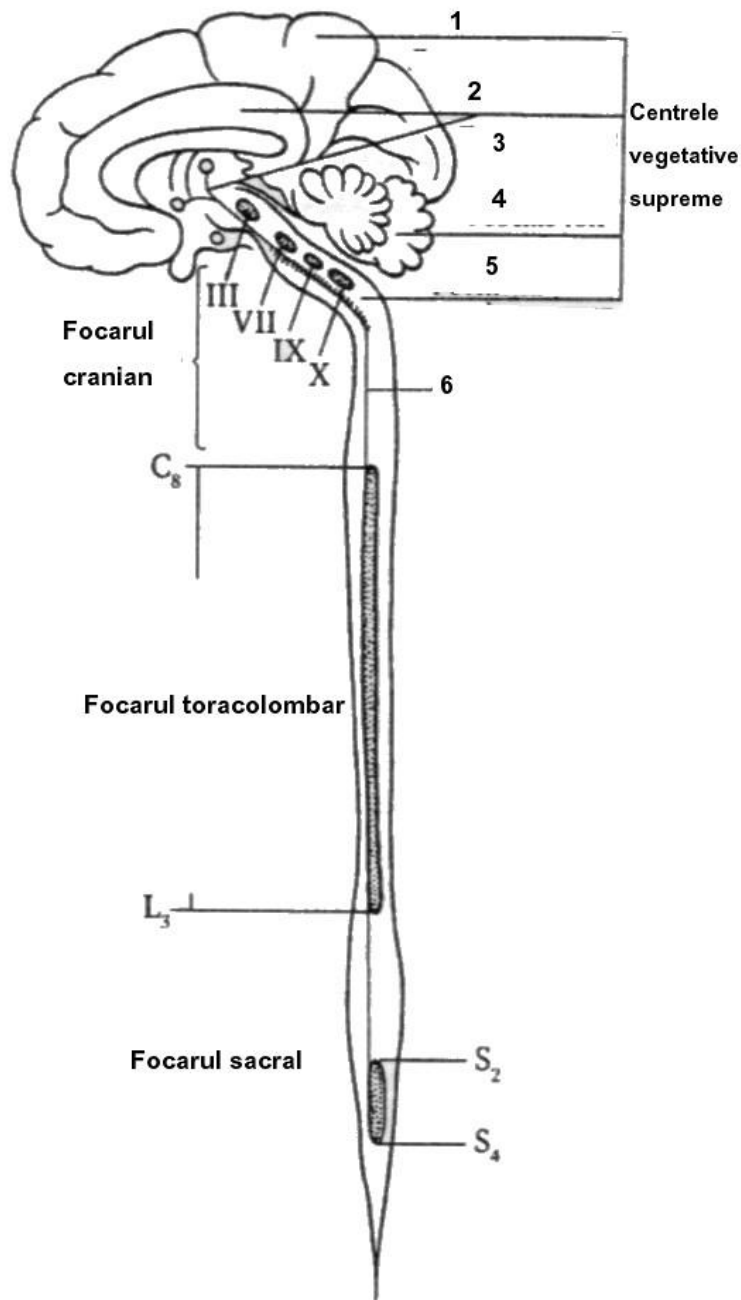
- **centrală** (în encefal și măduva spinării) reprezentată prin: *centrii medulari, centrii din trunchiul cerebral, centrii diencefalici, centrii corticali;*
- **periferică** (extranevraxială).



**CENTRII VEGETATIVI SEGMENTARI ȘI  
SUPREMI/SUPRASEGMENTARI  
SUNT LOCALIZAȚI:**

➤ în măduva spinării:

**focarul toracolombar:** *nucl. intermediolateralis*  
(coarnele laterale ale măduvei ( $C_8-L_3$ )) cu centrii:  
ciliospinal, vasomotori, bronhopulmonar, sudoripari,  
pilomotori etc., dispuși metamerice pe toată întinderea  
coloanei intermediolaterale și  
**focarul sacral** (*nucl. intermediolateral* ( $S_2-S_4$ ));



## ➤ în encefal:

### ✓ în trunchiul cerebral

#### ***focarul cranian:***

- ***mezencefalic*** (nucleii organovegetativi ai perechii a III-a (Edinger-Westphal, Perlia);

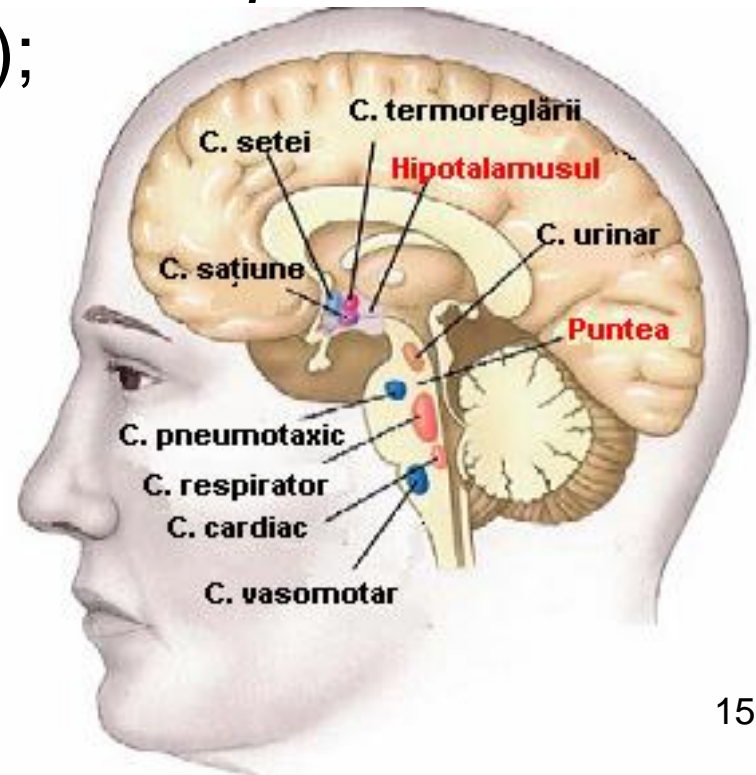
- ***bulbar*** (nucleii parasimpatici ai nervilor VII, IX, X) – **centrii** reglării cardiovasculare, respiratori (*inspiratori și expiratori*), deglutiției, vomei, tusei, strănutului, salivației, centrul vasomotor etc. (în majoritatea sa – bulbari); formațiunea reticulată (inclusiv cea din măduva spinării);

- ✓ **în mezencefal** (*substanța cenușie în jurul apeductului Silvius*);

- ✓ **cerebelul**, căruia i se atribuie reglarea funcțiilor vasomotorii, troficii pielii, regenerării rănilor etc.;

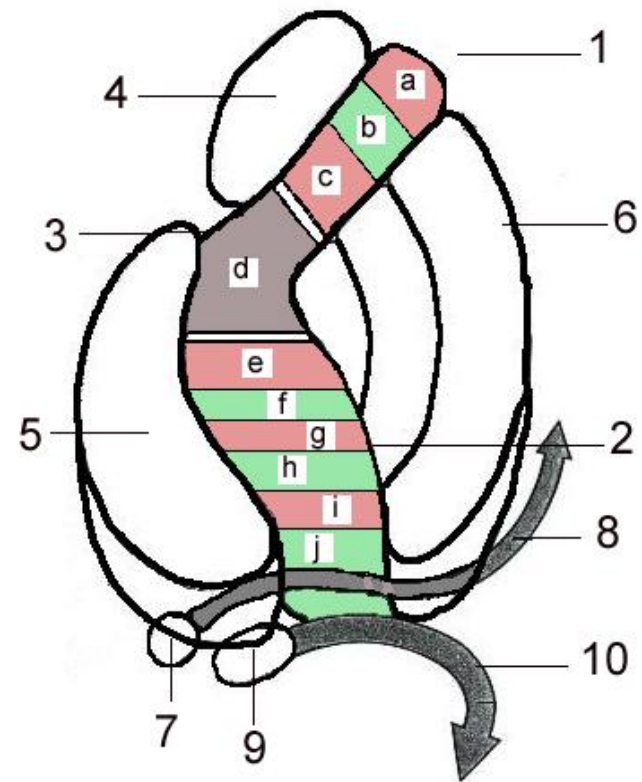
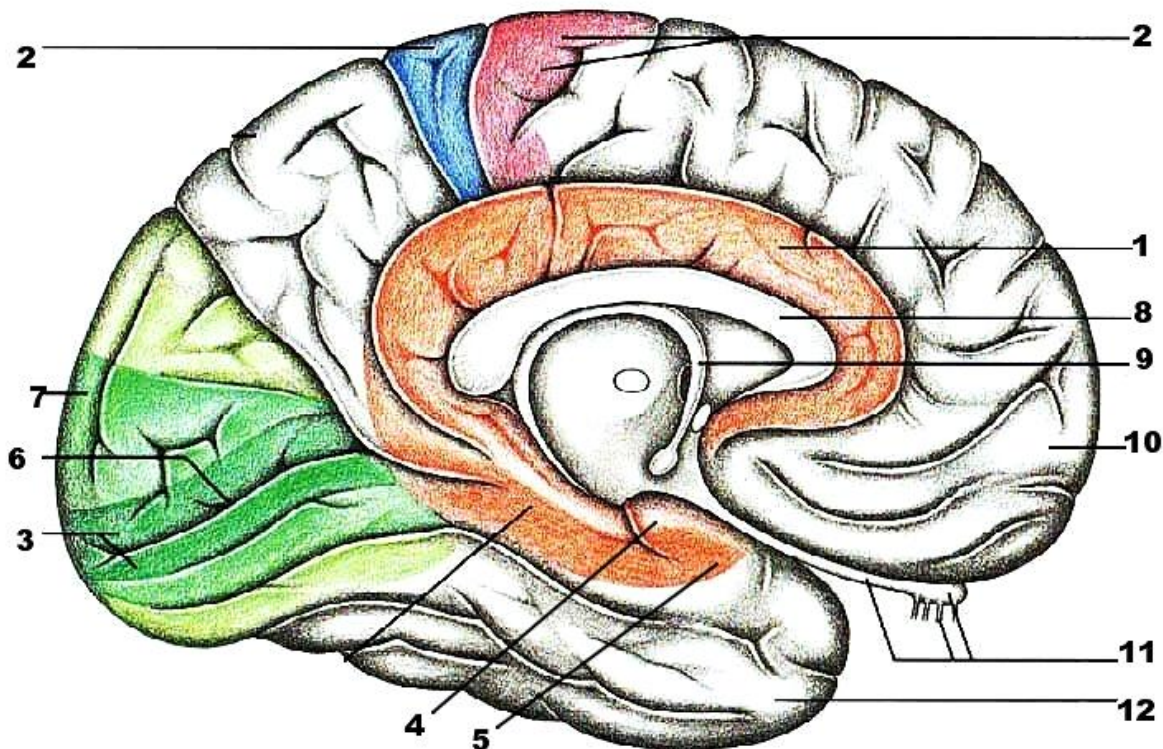
## ✓ În diencefal:

- ***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, termoreglării, a manifestărilor comportamentale din cadrul reacțiilor de adaptare*);



✓ în telencefal

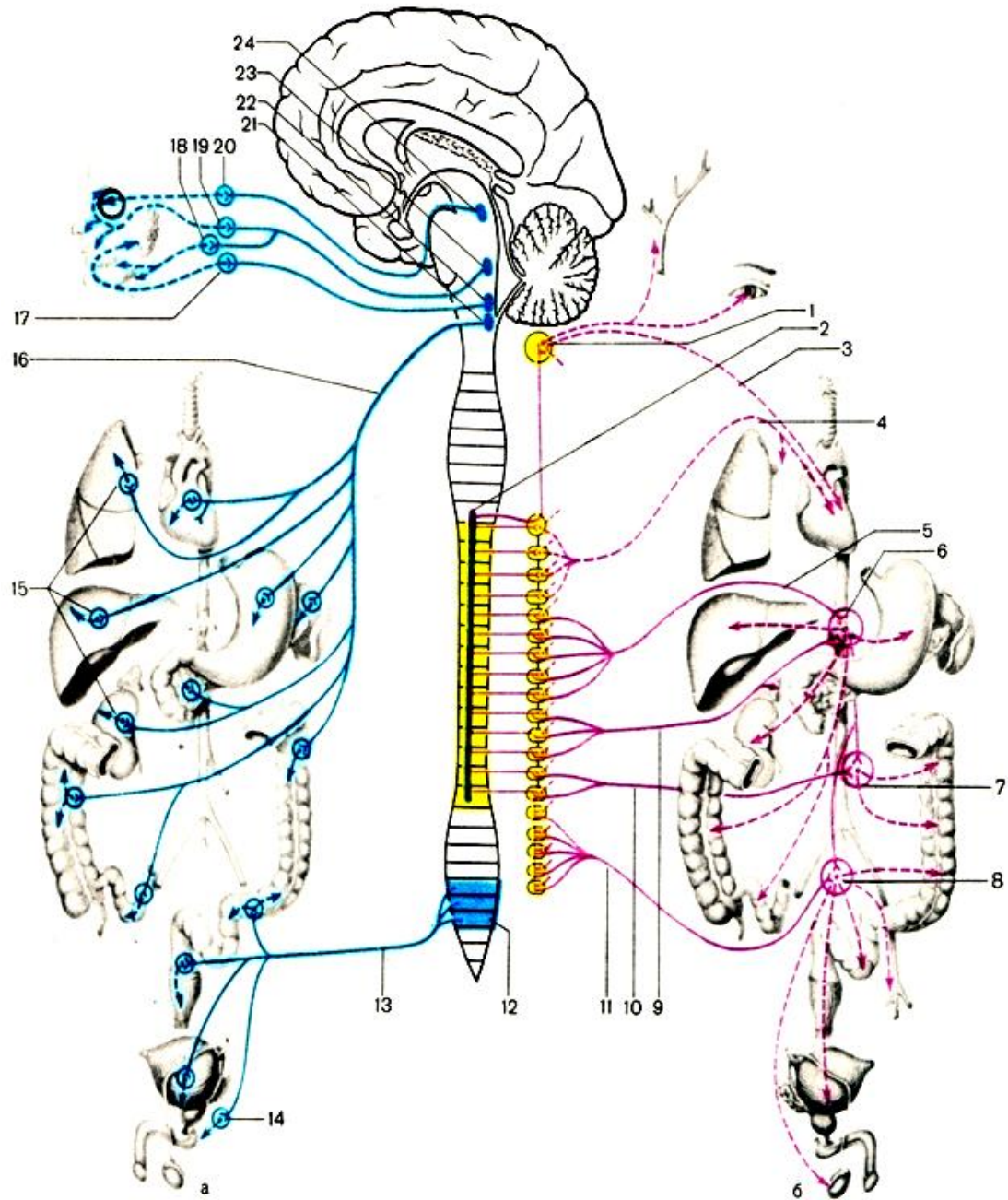
- **zonele de proiecție corticală, corpul striat** (*nucl. caudat, nucl. lentiform*), sistemul limbic **etc.**





Proprietățile fundamentale ale viscerelor, sunt asigurate de **aparate speciale (*intramurale/ intraorganice*)** ale SNV, dezvoltate, respectiv, în pereții organelor cavitare sau în parenchimul organelor pline (parenchimotoase).

Numai aceste structuri merită denumirea de **sistem autonom**, dată inițial de **Langley** întregului **sistem neurovegetativ**.



# **SENSIBILITATEA VISCERALĂ. CONEXIUNILE VISCEROVISCERALE**

**Fibrele aferente viscerale au relații anatomice și funcționale importante cu SNV.**

În mod normal, impulsurile senzitive, care oferă informații despre mediul intern al organismului, **nu sunt conștientizate.**

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

***Reflexele viscerale*** reglează presiunea arterială și compoziția chimică a sângelui prin modificarea anumitor parametri cum sunt frecvența cardiacă, frecvența respiratorie și rezistența vasculară.

În condiții patologice, durerea viscerală iradiază în anumite zone cutanate și, prin urmare, *pacientul identifică durerea cu afectarea respectivelor arii (zonele Zaharin-Head)*, astfel spus - *durerea este resimțită într-un teritoriu cutanat.*

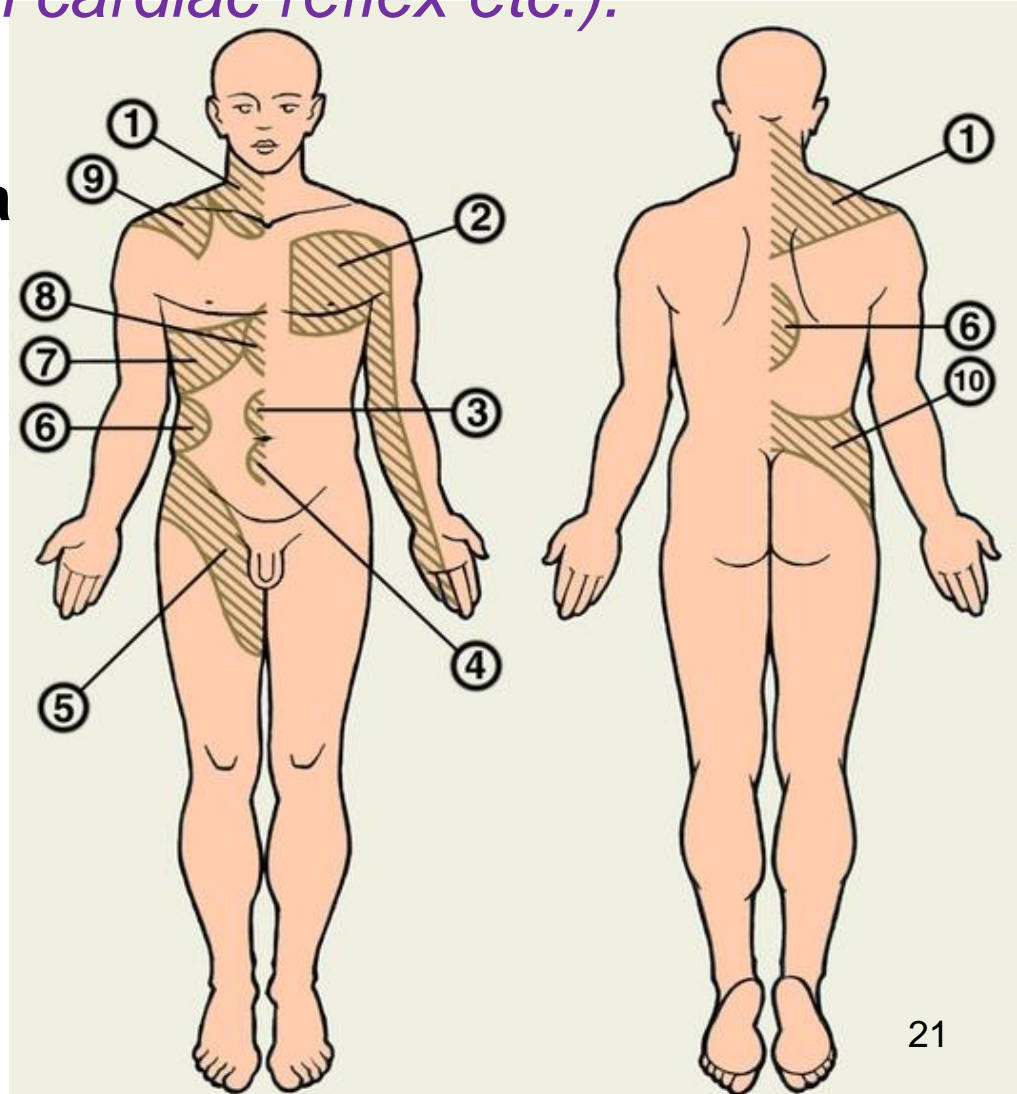
**Acest tip de durere poartă denumirea de durere referită (*telalgie*)** (în stenocardie apar dureri în umărul și brațul stâng, în boala ulceroasă a stomacului - în regiunea interscapulară, în apendicită – în cea inghinală dreaptă).

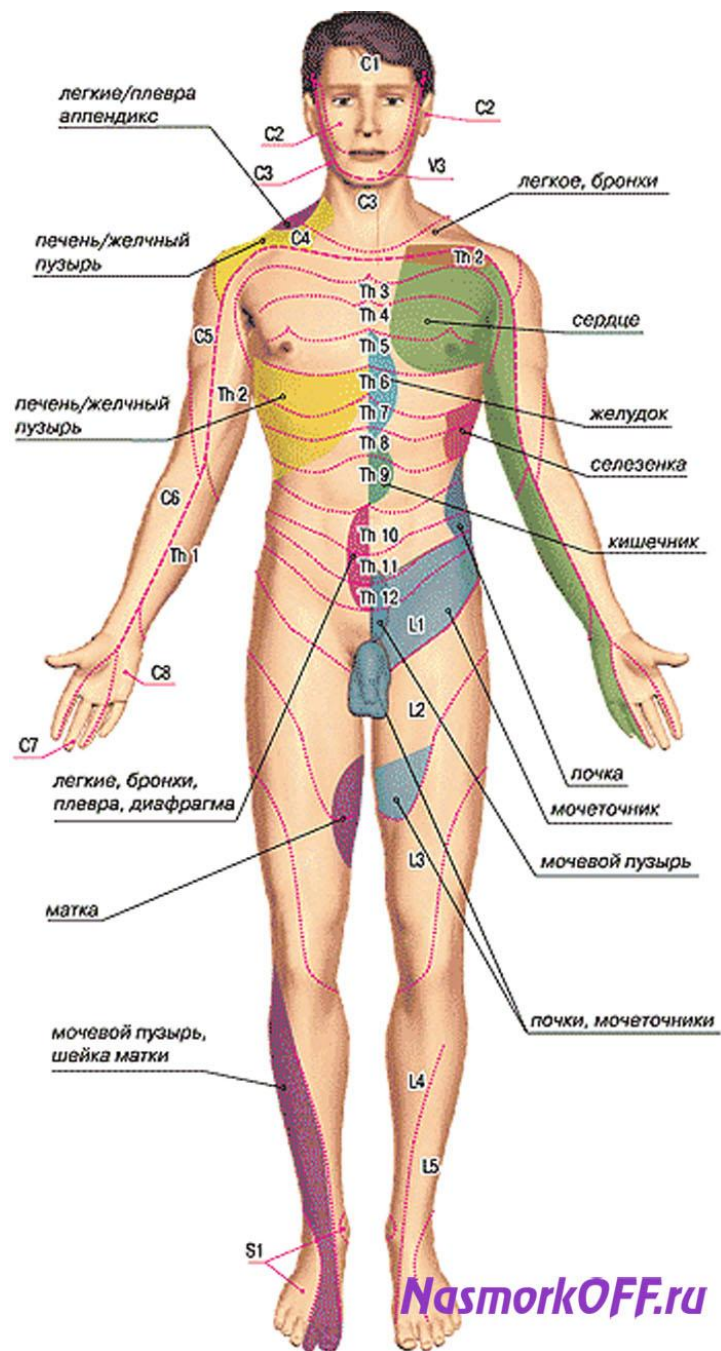
Coordonarea activității viscerelor, se realizează sub formă de **reflexe visceroviscerale** (*excitația stomacului provoacă bradicardie, în investigații asupra viscerelor abdominale e posibil blocul cardiac reflex etc.*).

**Zonele în care pot apărea dureri și hiperestezie**

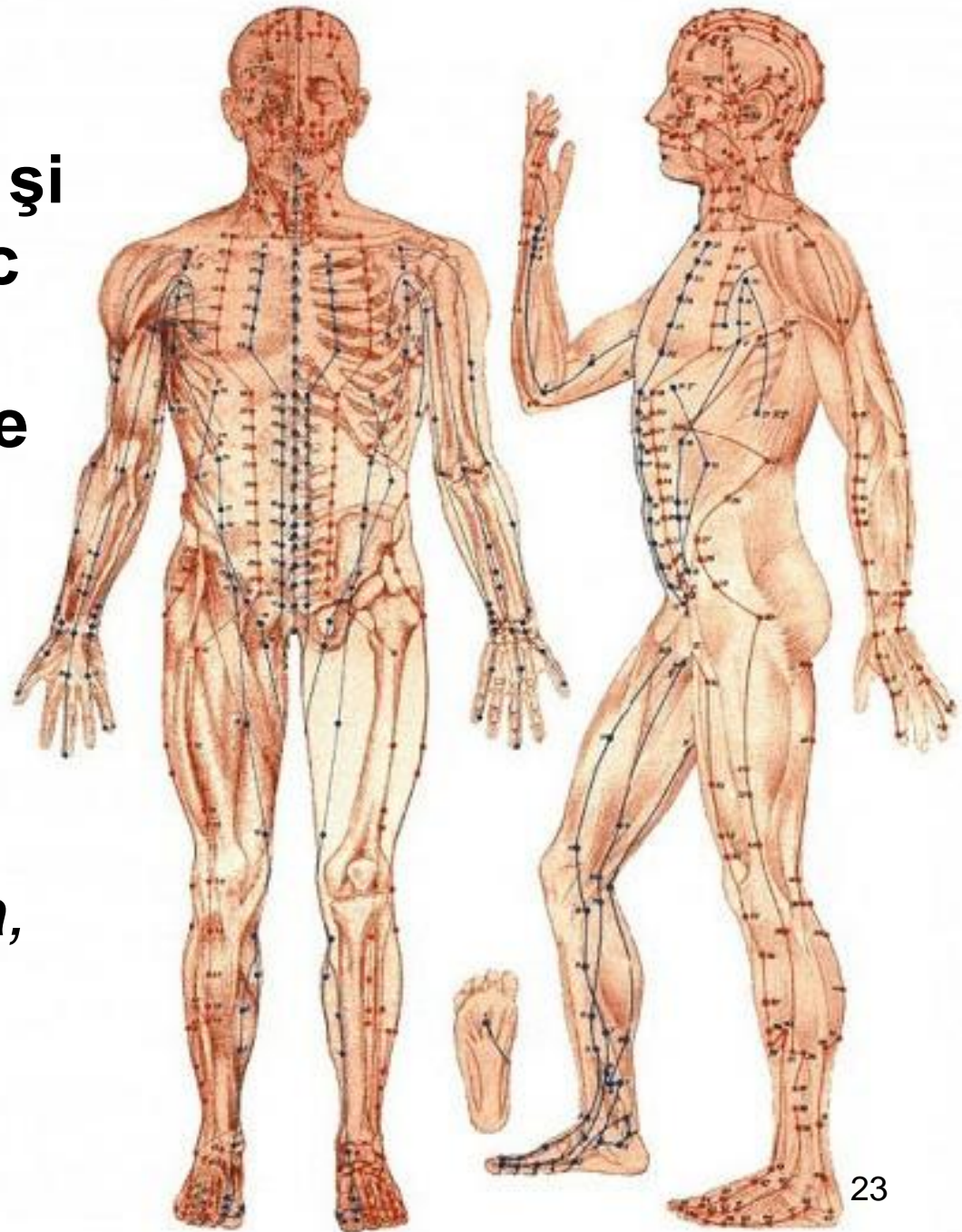
**în maladiile**

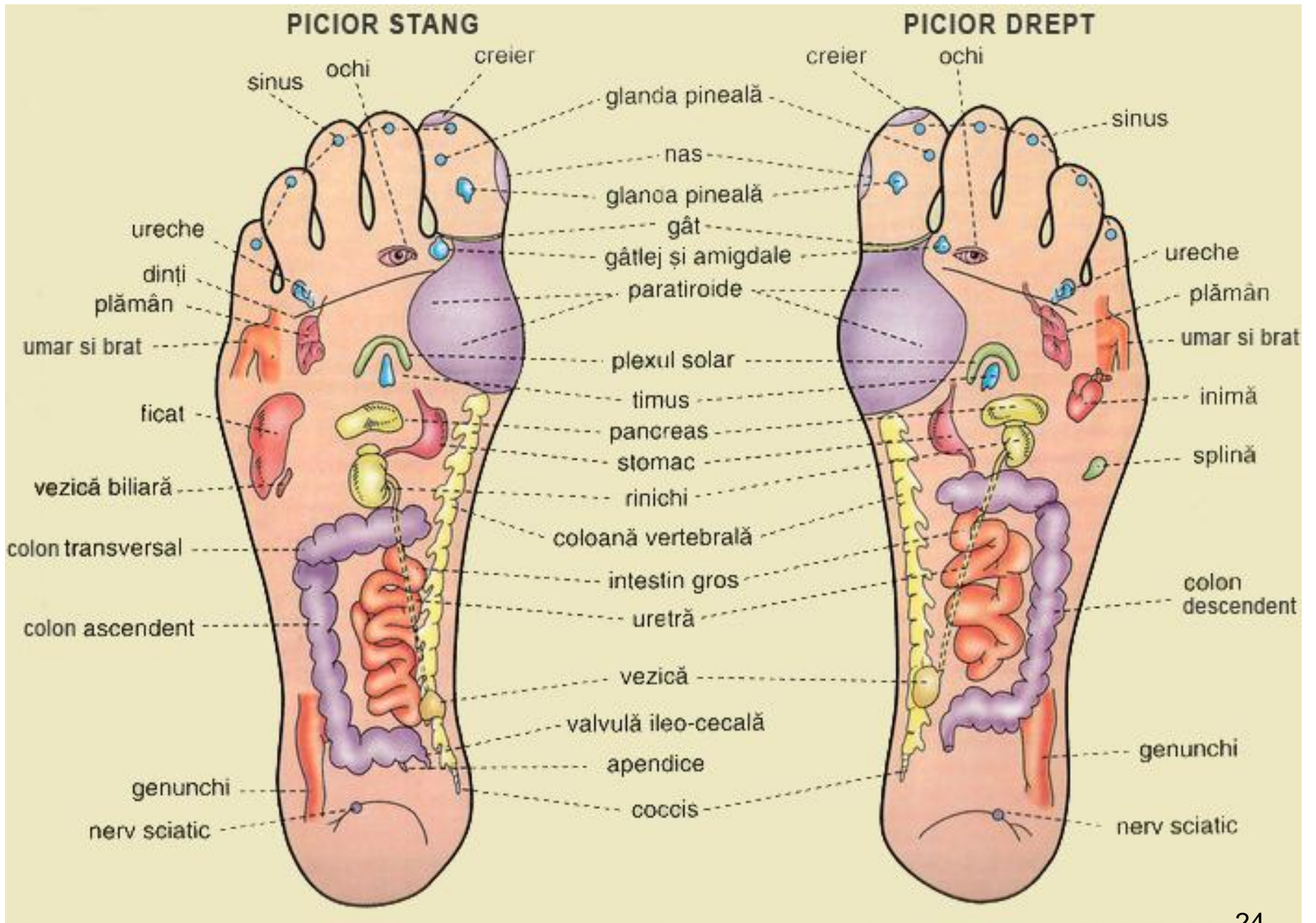
plămânilor și bronhiilor (1),  
ale cordului (2),  
intestinului (3),  
vezicii urinare (4),  
ureterelor (5),  
rinichilor (6),  
ficatului (7 și 9),  
stomacului și pancreasului  
(8), sistemului urinar (10).



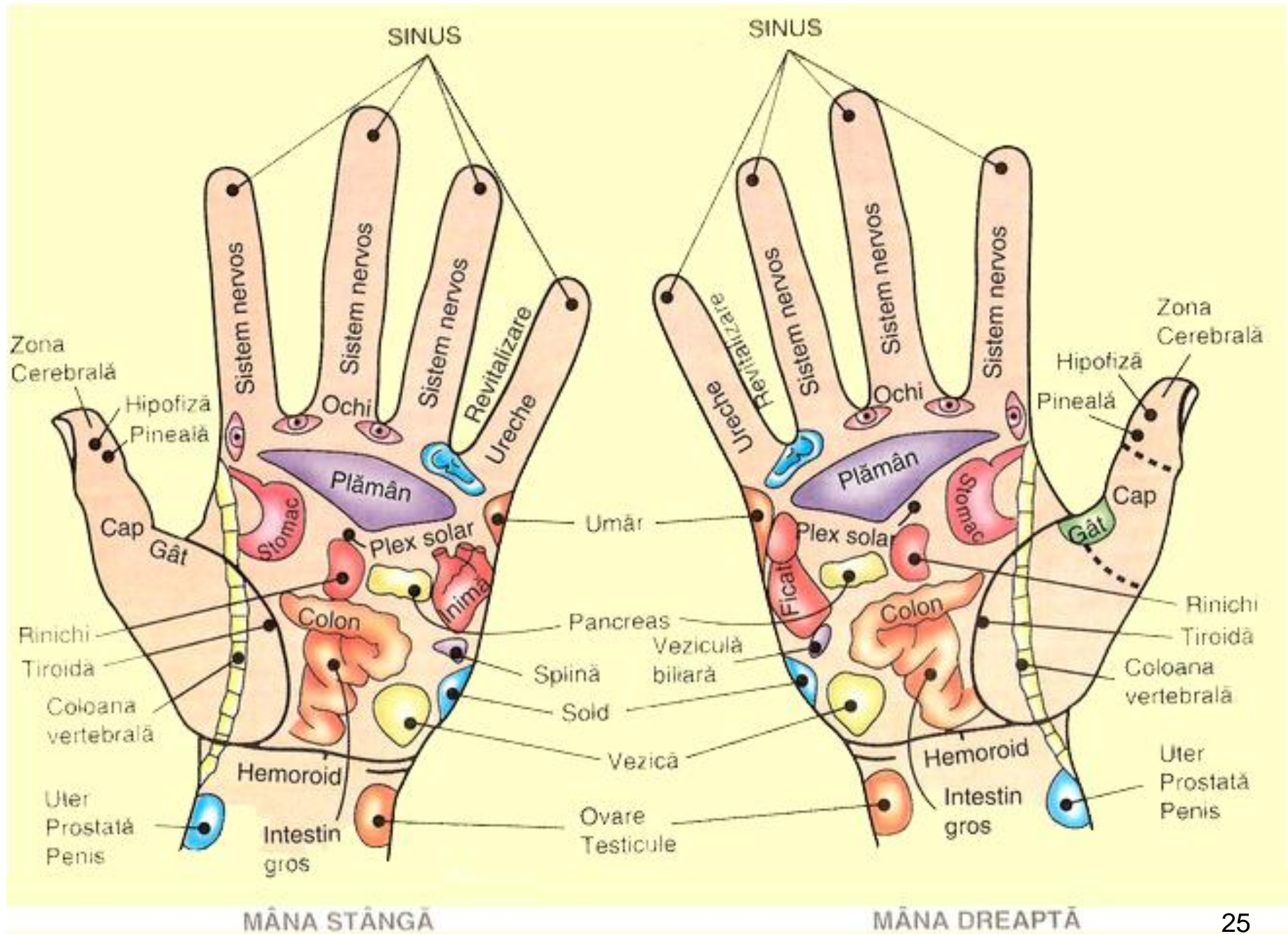


**Interacțiunea SNV și a celui somatic are loc după tipul reflexelor somato-viscerale, care se manifestă prin schimbări funcționale ale viscerelor sub acțiunea excitării diverselor structuri somatice (*acupunctura, presopunctura etc.*).**

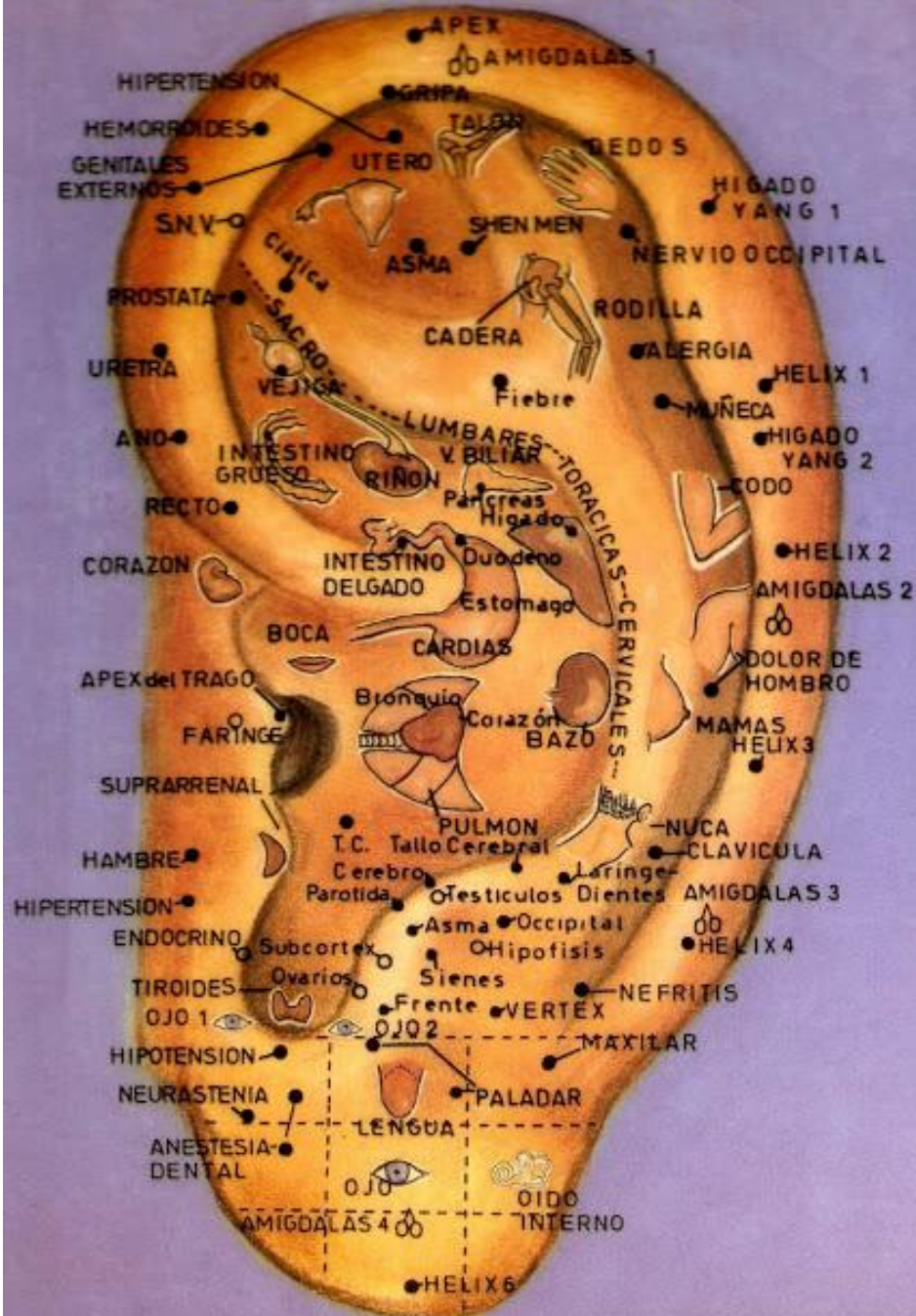








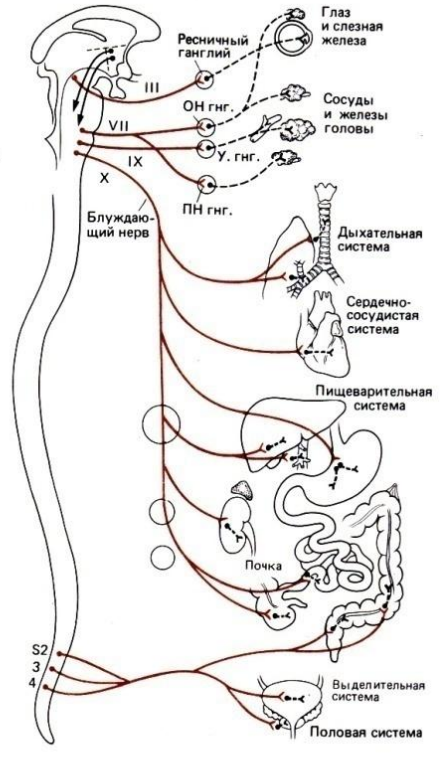
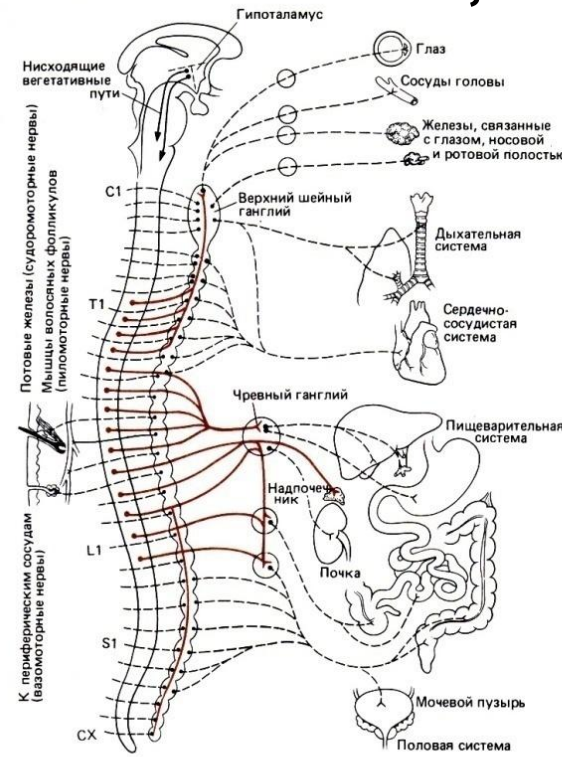
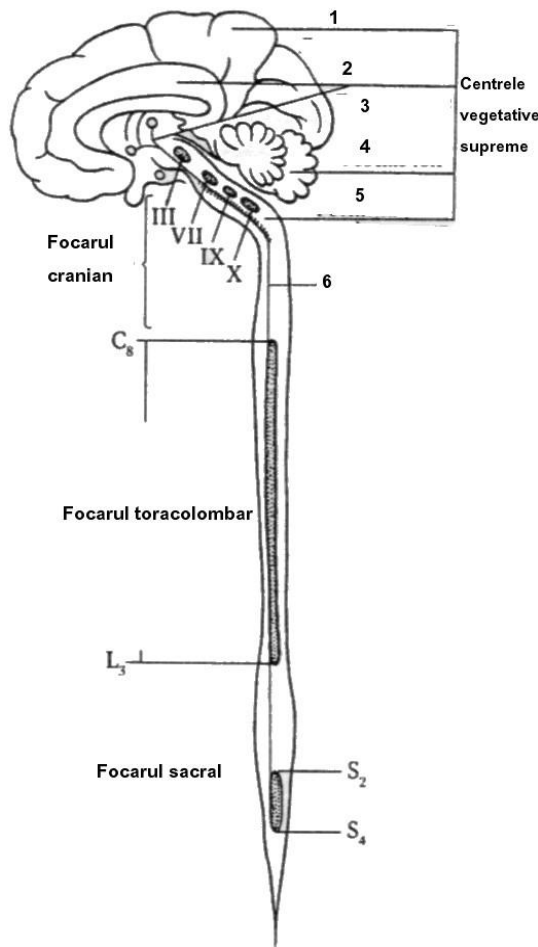
# AURICULOTERAPIA



# COMPONENTELE SNV PERIFERIC

SNV include o parte centrală (în encefal și măduva spinării) și o parte periferică.

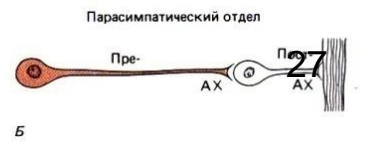
Porțiunii centrale (intranevraxială) a SNV i se descriu: focarele și centri vegetativi din măduvă și encefal.



А



Б



**Porțiunea periferică (extranevraxială), situată în afara sistemului nervos central, include:**

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

La formarea ***plexurilor sistemului nervos vegetativ*** pe lângă fibrele eferente simpatice și parasimpatice, participă și fibre aferente viscerale.

Aceste fibre conduc sensibilitatea dureroasă spre sistemul nervos central.

**Corpurile neuronilor**, care dau naștere fibrelor senzitive, se găsesc preponderent **în ganglionii senzitivi** (*în ganglionii spinali și cei ai nervului vag*).

**Neuroni senzitivi** se găsesc și în plexurile intramurale.

**Neuronii senzitivi intramurali** pot face sinapsă, nu numai în sistemul nervos central, dar și în ganglionii vegetativi (***reflexe vegetative periferice***).

**Plexurile extraorganice**, de regulă, se localizează în apropiere de hilul organelor parenchimotoase, pe traiecul pediculului lor vascular sau în mezoul viscerelor abdominale și pelvine. Continuarea lor în masa organelor constituie **plexurile intraorganice**. Ele au în componența lor ganglioni de ordinul II-III-IV, microganglioni, precum și corpi neuronali separați.

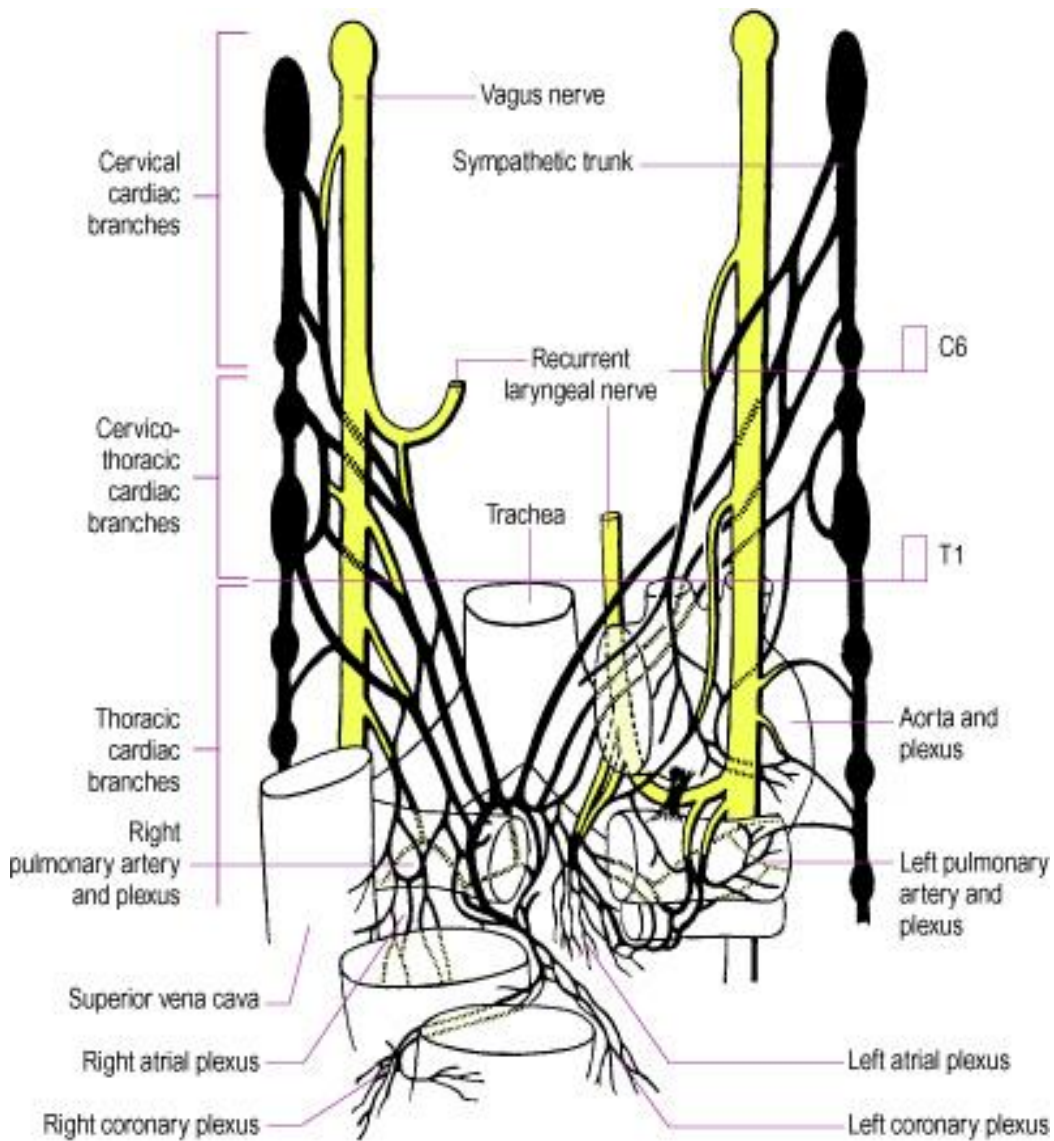
În cavitatea abdominală și cea pelvină se formează **plexuri extraorganice** extinse (*aortic abdominal, celiac, hipogastric superior și inferior etc.*) de la care în jurul arterelor se răspândesc plexurile periarteriale, **care se continuă cu plexurile intraorganice**.

**Fiecărui organ îi este caracteristică o anumită modalitate de formare și distribuire a plexului nervos organic, specifică doar lui.**

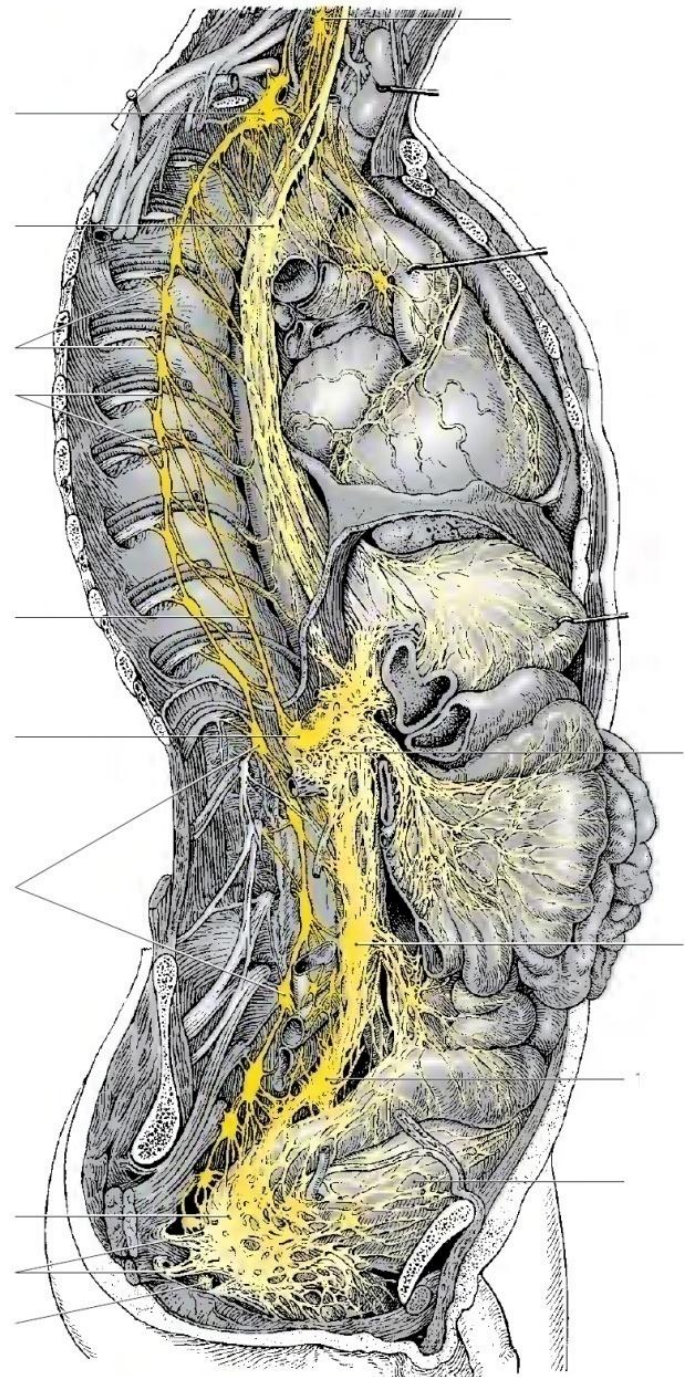
**ORGANELOR CAVITARE** (*tubul digestiv, traheea, bronhiile, vasele sangvine, canalele excretoare, uretere, uretră etc.*), cu peretele multistratificat, le sunt caracteristice plexurile intramurale bidimensionale, plane, unite prin conexiuni “verticale”, care se împart în ***subseroase, intramusculare*** și ***submucoase***.

Principiul de distribuire a componentelor plexurilor intramurale în conformitate cu stratigrafia pereților e destul de evident în cazul organelor ce țin de tubul digestiv.

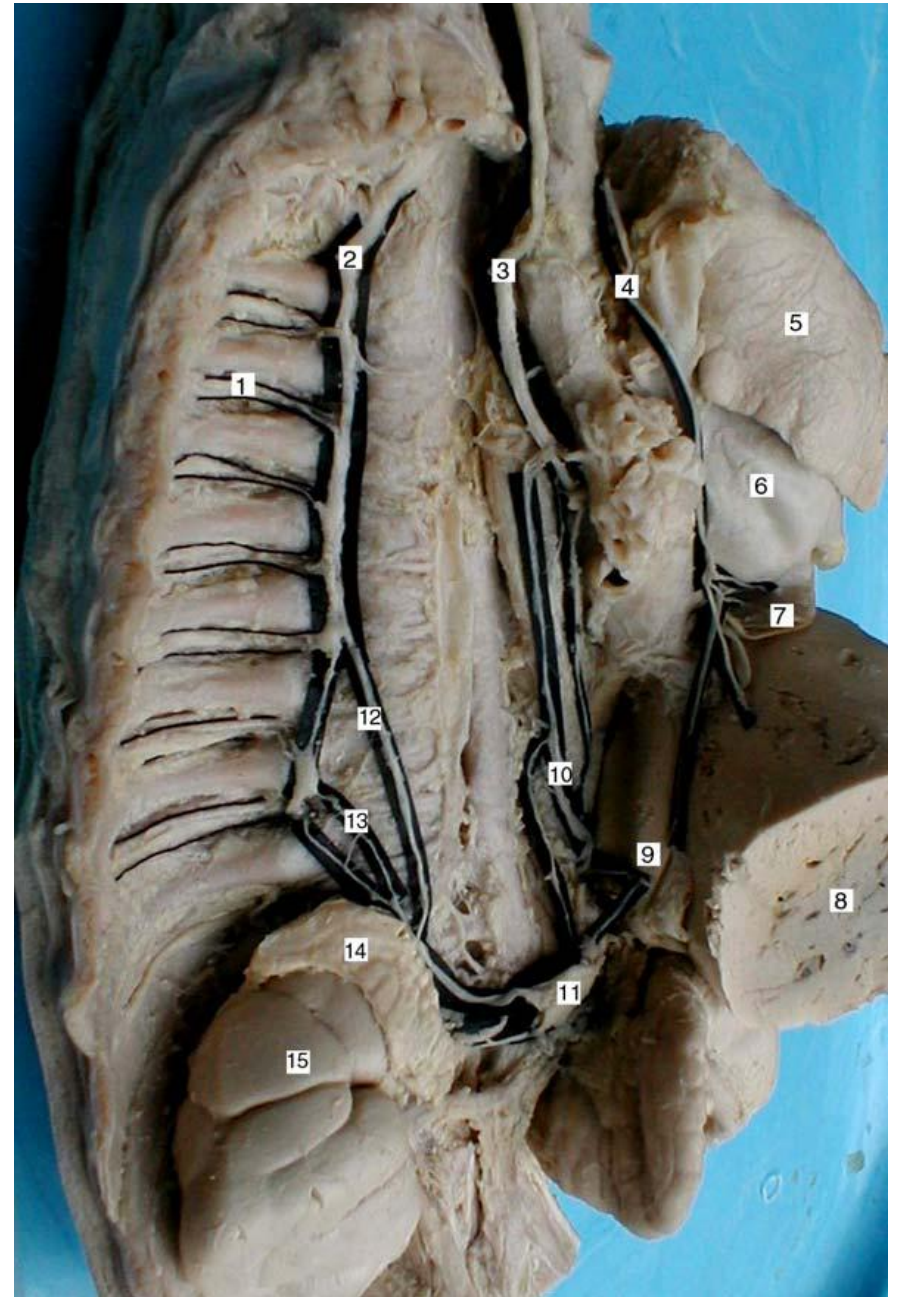
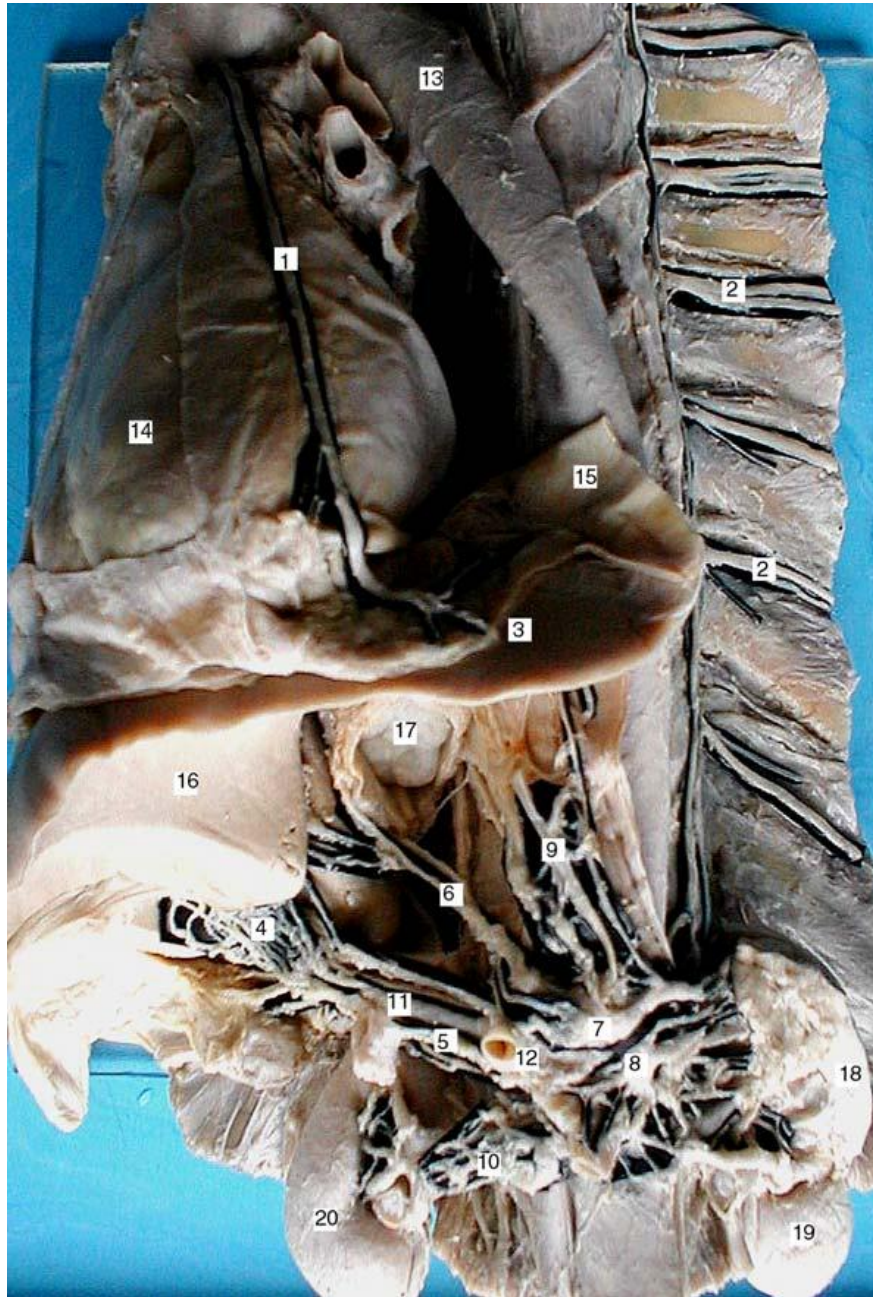
Astfel în pereții stomacului, intestinelor, se disting plexurile ***subseros, intramuscular*** (***Auerbach*** sau ***Drasch***), ***submucos*** (***Meissner*** sau ***Remak***).



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





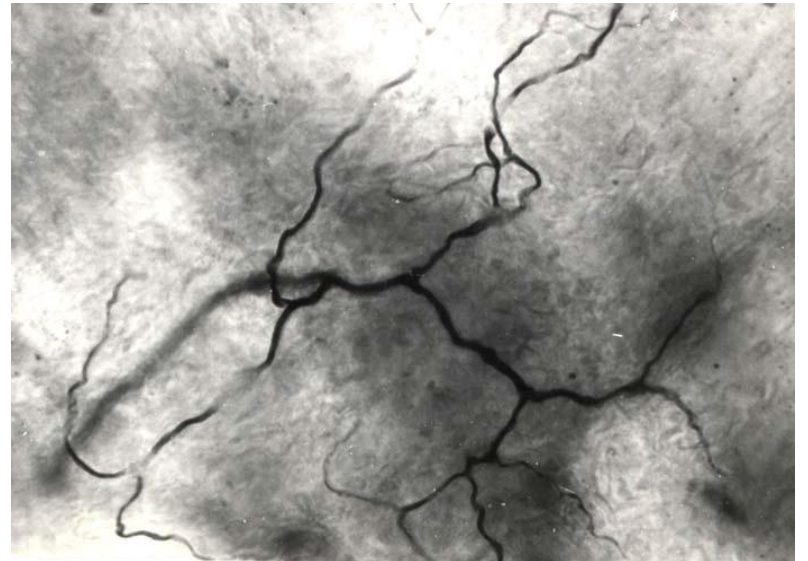
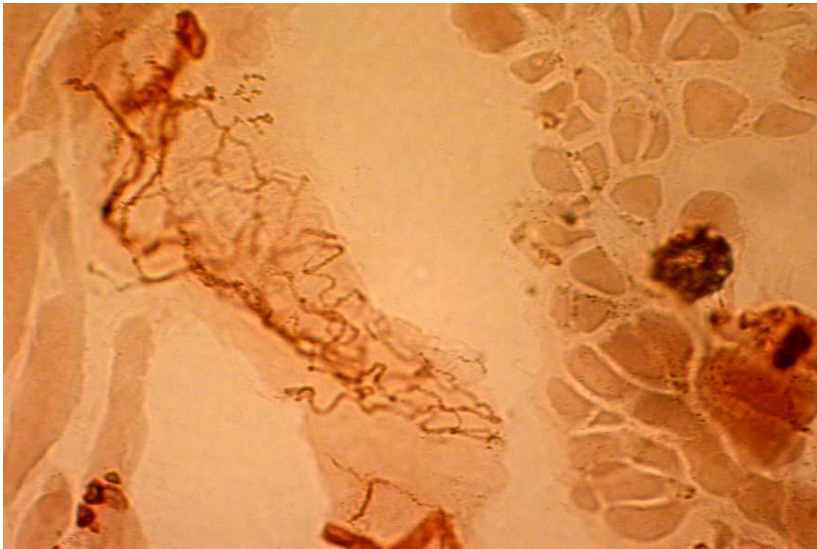
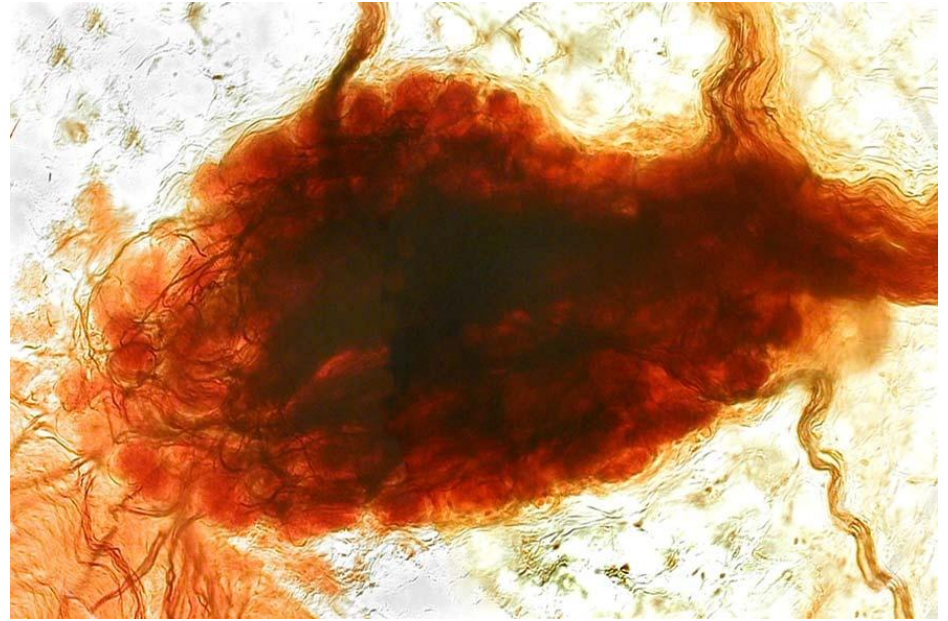
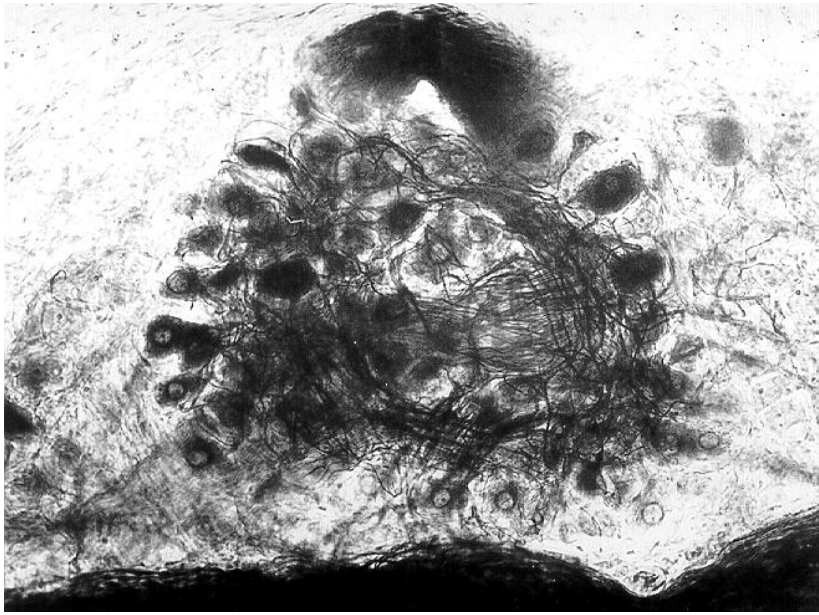


**TERMINAȚIILE VEGETATIVE (*autonome*) AXONALE** sau **telodendronii** reprezintă ramificații fine, **arborizații terminale** ale fibrelor **simpatice, parasimpatice** sau **metasimpatice**.

**Joncțiunile neuromusculare vegetative** diferă de **joncțiunile neuromusculare scheletole** prin faptul că reprezintă o structură fixă cu formațiuni pre- și postsinaptice specializate bine definite.

**Eferențele vegetative inervează** și glandele, celulele mioepiteliale, țesuturile adipos și limfoid. Ele reprezintă **butoni terminali** cu aspect de expansiuni globuloase, localizați *doar la capetele terminațiilor axonale* (**ex.:** în glande), sau **butoni „en passant”** (*prin atingere*) – de-a lungul terminației axonale, sinapsele fiind localizate în dreptul fiecărei expansiuni (**ex.:** în mușchii netezi).

În opinia unor neurohistologi arborizațiile terminale ale axonilor, unindu-se reciproc, **formează rețele fine**, denumite **„plexuri de bază” – grundplexus** (J. Boeke, 1933) sau **„rețea terminală” – terminalreticulum** (Ph. Stöhr, 1935).

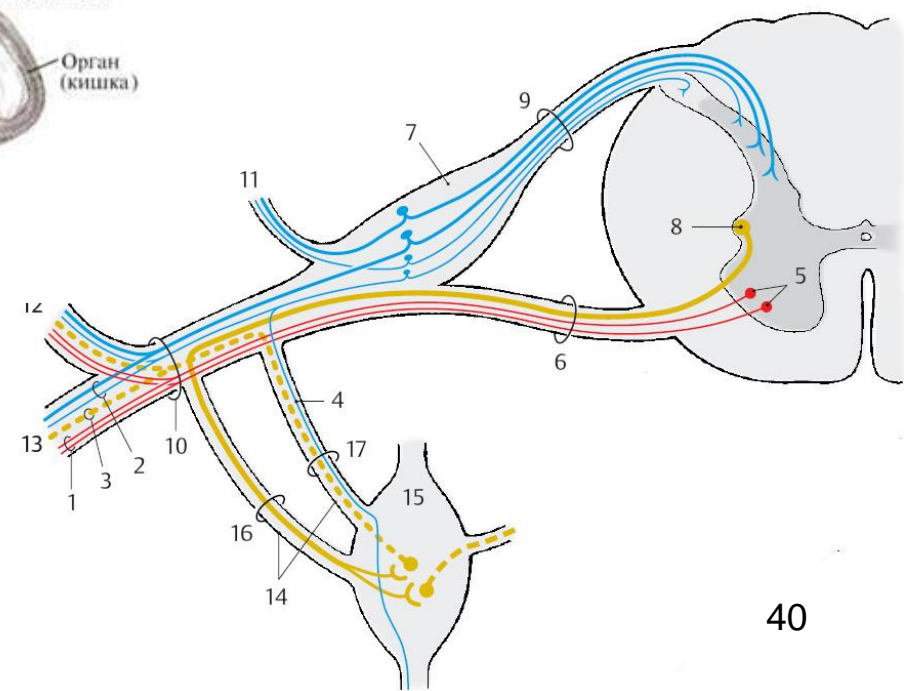
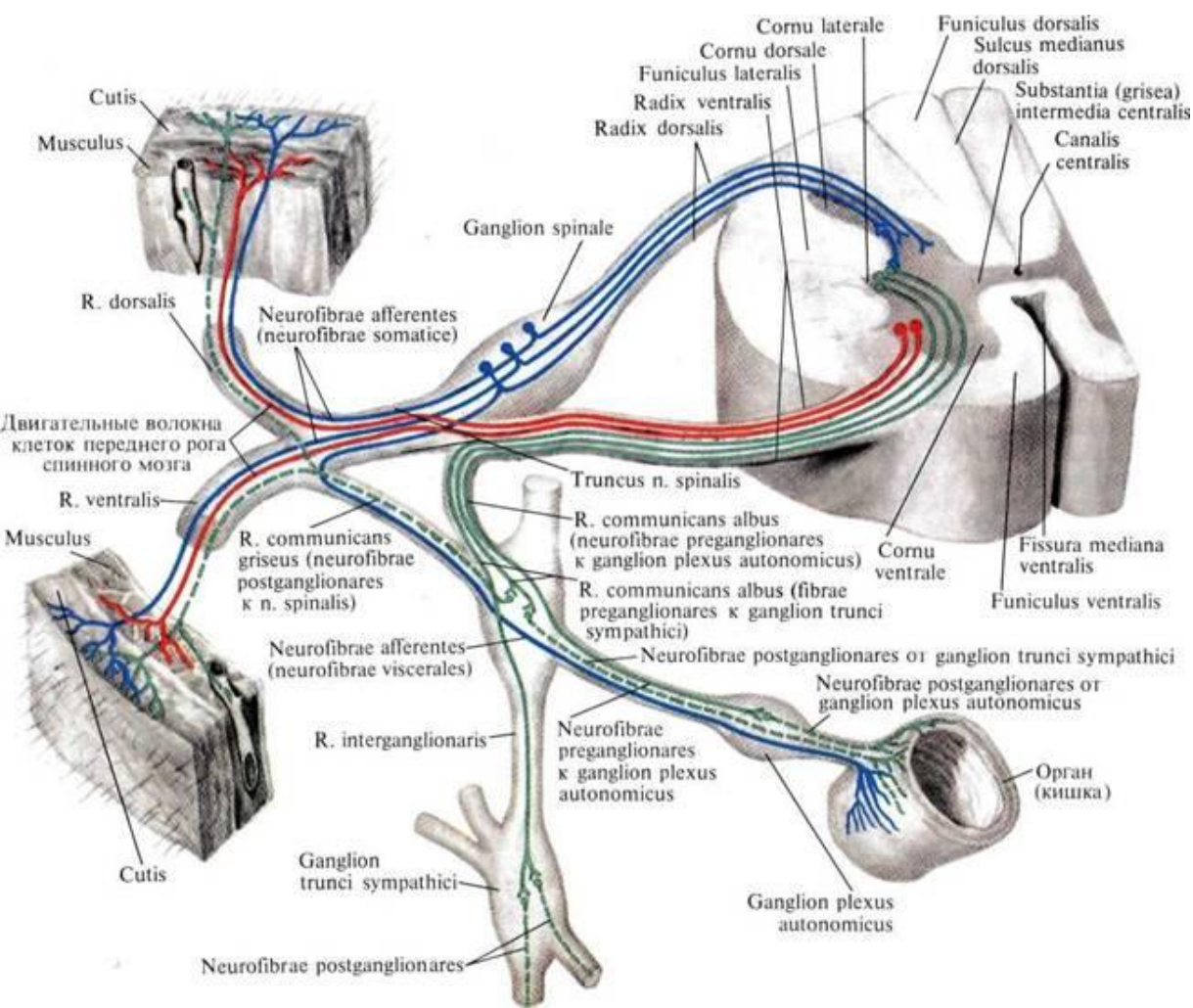


**Toate componentele aparatului nervos intraorganic** (*plexurile, ganglionii, microganglionii, neuronii solitari, terminațiile senzitive și cele efectoare*) **constituie un tot unitar, care asigură legătura bilaterală a organului cu nevraxul,** iar formațiunile de origine locală a acestui ansamblu realizează reglarea funcțiilor organului în cazul interceptării acestor conexiuni cu SNC (**în situația organului transplantat**).

# DEOSEBIRILE SISTEMULUI NERVOS VEGETATIV DE CEL SOMATIC

Caracteristica	Sistemul nervos vegetativ	Sistemul nervos somatic
1. Ce inervează ?	musculatura netedă a viscerelor, vaselor sangvine și limfatice, etc.; țesutul glandular și cordul	musculatura scheletică, striată (voluntară), articulațiile, periostul, pielea și organele de simț
2. Localizarea centrilor	sub formă de focare	distribuire segmentară, metamerică
3. Distribuirea în organism	practic peste tot, universal (în toate segmentele corpului)	regională, cu zonă relativ limitată de răspândire
4. Funcțiile (vegetative - caracteristice animalelor și plantelor, somatice - doar animalelor)	vegetativă; asigură/reglează funcționarea armonioasă a circulației lichidelor, respirației, nutriției, excreției glandelor, a metabolismului, homeostazei, înmulțirea, adaptarea, trofica, etc.	somatică; coordonează adaptarea organismului la mediul ambiant, contractia musculară și funcția organelor specializate de simț: văz, auz, olfacție, gust și tactil;

Caracteristica	SNV	SNS
<b>5. Influența conștiinței asupra activității funcționale</b>	<b>involuntar</b>	<b>voluntar</b>
<b>6. Arcul reflex:</b> <i><b>I neuron</b></i>	<b>neurocitele senzitive ale gangl. spinali sau a gangl. senzitivi ai nerv. cranieni</b>	<b>gangl. spinal, comun pentru ambele componente ale SN</b>
<i><b>al II-lea neuron (intercalar)</b></i>	<b>plasat în cadrul SNC, în nucl. intermediolaterali ai măduvei sau nucleii respectivi din encefal</b>	<b>plasat în cadrul SNC în coarnele posterioare</b>
<i><b>Al III-lea neuron</b></i>	<b>e scos în afara SNC, în unul din ganglionii de ordinul I (ai lanțului simpatic), II (prevertebrali), III/IV (de pe lângă organe, intramurali/ intraorganici)</b>	<b>nucleii motorii ai coarnelor anterioare ale măduvei</b>





Caracteristica	SNV	SNS
<b>7. Componenta eferentă/efectorie a arcului reflex (calea motorie)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se întrerupe în unul din gangl. de ordinul I, II sau III/IV;</li> <li>• 2 neuroni: <b>preganglionar</b> (cu originea în SNC) – fibrele preganglionare, mielinizate, au un diametru de 2-3<math>\mu</math>; <b>postganglionar</b> situat în afara SNC; fibrele postganglionare sunt amielinice, cenușii, cu grosimea de cca 1,5 <math>\mu</math>.</li> </ul>	<p>are un traiect neîntrerupt până la organul pe care-l inervează (mușchi etc.)</p>
<b>8. Gradul de dezvoltare Trăsăturile primitive în structură</b>	<p>sau păstrat evidente: <b>calibrul mai mic al fibrelor nervoase; lipsa la unii conductorii a tecii mielinice; dispersarea neuronilor în tot organismul etc.</b></p>	<p>trăsăturile primitive în structură <b>nu s-au păstrat</b></p>
<b>9. Apariția și răspândirea la periferie</b>	<p>în componența <b>nervilor cranieni III, VII, IX, X și a rădăcinilor anterioare a nervilor spinali C<sub>8</sub>, T<sub>1</sub>-T<sub>12</sub>, L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub> și S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>.</b></p>	<p>în componența <b>nerv. cranieni III-XII (excepție - VIII) și rădăcinilor ant. a 31 de nervi spinali</b><sup>41</sup></p>

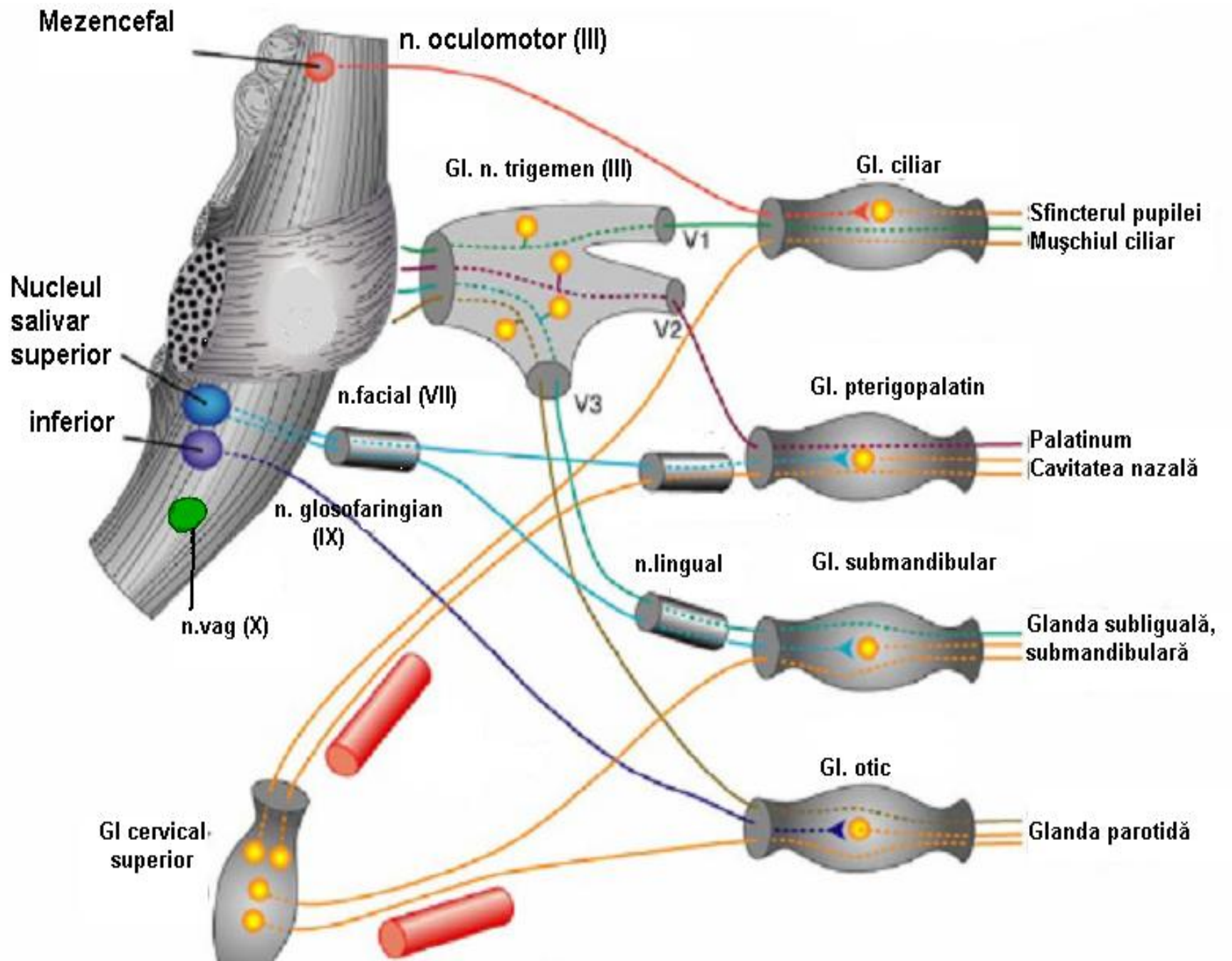
Caracteristica	SNV	SNS
10. Ganglionii plexurilor vegetative din porțiunea periferică	* sunt numeroși (corpurile neurocitelor efectorii formează aglomerări – ganglioni/ microganglioni)	lipsesc
11. Arcurile reflexe locale, periferice	* sunt prezente <b>celulele Doghiel II</b> ( <i>datorită lor sunt posibile conectările arcurilor reflexe periferice, locale</i> )	lipsesc
12. Fibrele nervoase	* <b>microscopice;</b> * <b>de regulă cu diametrul mai mic;</b> * <b>cele postganglionare – amielinice</b>	* <b>în majoritatea sa macroscopice, vizibile;</b> * <b>de regulă cu diametrul mai mare;</b> * <b>mielinice</b>
13. Nervi	* <b>pur vegetativi nu există;</b> * <b>diametrul fibrelor nervoase de cca 5-6<math>\mu</math></b>	* <b>pur somatici sunt;</b> * <b>diametrul fibrelor nervoase de 10-15<math>\mu</math></b>

Caracteristica	SNV	SNS
<b>14. Viteza propagării impulsului nervos</b>	<b>de la 0,5-1 – până la 14 m/sec</b> (fibrele vegetative preganglionare sunt din grupul B ( $v = 3-18$ m/sec.) și cele postganglionare din grupul C ( $v = 0,5-2$ m/sec.).	<b>de la 12 m/sec – până la 120 m/sec</b> (fibrele eferente somatice fac parte din grupa A ( $v = 70-120$ m/sec.))
<b>15. Formarea plexurilor perivasculare</b>	<b>fibrele vegetative formează plexuri în jurul vaselor sangvine și limfatice</b>	<b>nu formează plexuri în jurul vaselor</b>
<b>16. După direcția propagării impulsului nervos</b>	<b>pe lângă fibrele aferente și eferente de origine centrală mai există și fibre aferente și eferente locale, care reprezintă prelungiri ale celulelor ganglionilor vegetativi</b>	<b>conține fibre: aferente (spre SNC) și eferente (de la SNC)</b>

# PARTICULARITĂȚILE MORFOLOGICE ALE SISTEMULUI NERVOS SIMPATIC ȘI PARASIMPATIC

**SNV simpatic după acțiunea sa este antagonist celui parasimpatic**

Criterii	SNV simpatic	SNV parasimpatic
<b>1. Zone de distribuire</b>	<b>peste tot</b> , în toate segmentele corpului	* <b>zone de inervație limitate;</b> * <b>sunt lipsiți</b> de inervația parasimpatică: <i>mușchii striati, vasele sangvine (cu excepția celor coronariene), glandele sudoripare, splina.</i>
<b>2. Topografia centrilor segmentari (a focarelor)</b>	<b>focarul toracolombar:</b> <i>nucl. intermediolateralis</i> (coarnele laterale (C <sub>8</sub> -L <sub>3</sub> ) - <b>centrii:</b> <i>ciliospinal, vasomotori, bronhopulmonar, sudoripari, pilomotori</i> etc., dispuși metameric pe toată întinderea coloanei intermediolaterale.	* <b>focarul cranian:</b> - <i>mezencefalic</i> (nucleii organovegetativi ai perechii a III-a (Edinger-Westphal, Perl); - <i>bulbar</i> (VII, IX, X); * <b>focarul sacral</b> (nucl. intermediolateral (S <sub>2</sub> -S <sub>4</sub> ))



Criterii	SNV simpatic	SNV parasimpatic
<b>3. Topografia ganglionilor</b>	<p>ganglionii sunt distanțati de organul inervat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>ganglionii de ord. I</b> – paravertebrali (ai lanțului simpatic);</li> <li>* <b>de ordinal II</b> – prevertebrali (intermediari);</li> <li>* în regiunea capului ganglionii simpatici lipsesc.</li> </ul>	<p>ganglionii parasimpatici sunt localizați para-/intravisceral:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>de ord. III,IV</b>– intramurali/ intraorganici (g. terminalia) sau de pe lângă organe (ciliar, pterigopalatin etc;</li> <li>* în regiunea capului sunt localizați 5 perechi de ganglioni parasimpatici.</li> </ul>
<b>4. Neuronul eferent</b>	<p>* în ganglionii de <b>ord. I și II</b></p>	<p>* în ganglionii de <b>ord. III, IV.</b></p>
<b>5. Fibrele pre- și postganglionare</b> <i>(de diferită lungime în dependență de depărtarea ganglionului de la SNC)</i>	<p>Preponderent:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>preganglionare mai scurte, fac mai multe ramificații;</b></li> <li>* <b>postganglionare – mai lungi.</b></li> </ul> <p>Fibrele postganglionare au caracter universal de răspândire în organism.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>preganglionare lungi cu puține ramificații colaterale;</b></li> <li>* <b>postganglionare scurte.</b></li> </ul> <p>Fibrele postganglionare au o zonă limitată de răspândire la periferie.</p>

Criterii	SNV simpatic	SNV parasimpatic
6. Mediatorii (substanțele ce transmit impulsului în sinapse)	eliberează <b>noradrenalina (norepinitrina)</b> , <b>adrenalina (epinefrina)</b> etc. Fibrele simpaticice postganglionare sunt <b>adrenergice</b>	eliberează <b>acetilcolina</b> sau substanțelor similare lor; <i>neuronii și fibrele postganglionare</i> sunt <b>colinergici (parasimpatici)</b>
7. Transmiterea impulsului în sinapse e blocată	de <b>ergotoxină</b>	de <b>atropină</b>
8. Funcția	<b>trofică</b> ; nervii simpatici, de regulă, <b>dar nu tot timpul</b> , <b>excită/intensifică</b> activitatea organelor	<b>de protecție</b> ; <b>frânează/diminuează</b> funcția organelor; acțiune inversă simpaticului și, în necesitate, se compensează reciproc
9. Ramurile comunicante: * <i>albe</i> * <i>cenușii</i>	la nivelul C <sub>8</sub> -L <sub>3</sub> ; la nivelul tuturor n. spinali	ambele lipsesc

## INFLUENȚA SISTEMULUI NERVOS SIMPATIC ȘI PARASIMPATIC ASUPRA FORMAȚIUNILOR ANATOMICE

SN vegetativ simpatic după acțiunea sa este antagonist celui parasimpatic, în caz de necesitate se compensează reciproc.

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



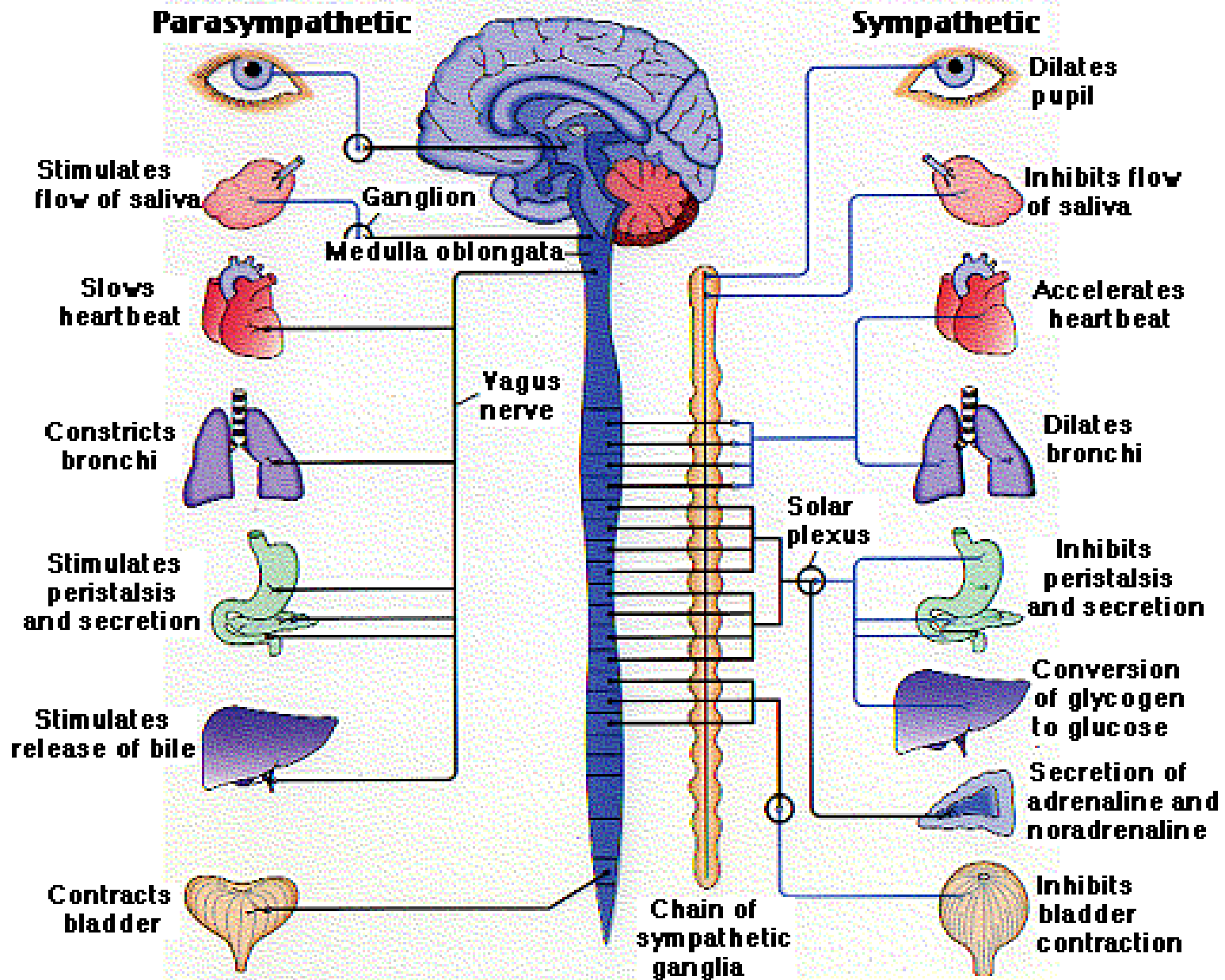
Formațiunile anatomice	Efectul stimulării simpaticului	Efectul stimulării parasimpaticului
<b>Bronhii</b>	<i>dilată</i>	<i>contractie</i>
<b>Musculatura netedă a organelor interne (bronhiilor, tractului digestiv, etc.)</b>	<i>o relaxează, diminuează motorica intestinală, scade peristaltismul și tonusul</i>	<i>o contractă, crește peristaltismul și tonusul</i>
<b>Vasele sangvine (cu excepția arterelor coronariene)</b>	<i>constrânge/îngustează lumenul vaselor</i>	<i>nu le inervează</i>
<b>Sfincterele</b>	<i>cel mai frecvent mărește/ intensifică tonusul</i>	<i>de regulă relaxează</i>
<b>Penis</b>	<i>ejaculare</i>	<i>erecție</i>
<b>Pielea</b>	<i>constricție</i>	<i>nici un efect</i>

## Efectele SN parasimpatic

- **Constricția pupilei**
- **Vasodilatare și secreție abundentă în glande**
- **Efecte negative cardiace**
- **Constricția bronhiilor**
- **↑ peristaltismului și tonusului intestinal**
- **Relaxarea sfincterelor**
- **Reduce glicoliza hepatică**
- **↑ erecția**
- **Constricția *detruzorului* vezicii urinare și relaxarea *trigonului***

# Efectele SN simpatic

- Dilatarea pupilei, relaxarea m. globului ocular
- Vasoconstricție și secreție scăzută în glande
- Excepție:** fibrele simpatic postganglionare ce inervează gl. sudoripare – *colinergice* → transpirație abundentă
- Efecte pozitive cardiace
- Dilatarea ( $\beta_2$ ) și constricția ( $\alpha$ ) vaselor coronare
- Dilatarea bronhiilor
- ↓ peristaltismului și tonusului intestinal
- Constricția sfincterelor
- Scăderea debitului și creșterea secreției de renină
- Constricția mușchilor subcutanați
- ↑ ejacularea
- ↑ coagularea sângelui, glicemia și lipidemia
- ↑ metabolismul bazal și activitatea mentală



Morfologia funcțională a sistemului neurovegetativ, în viziune contemporană, poate fi privită sub aspect de trei modalități de relații reciproce ale părților componente: **simpatic, parasimpatic și metasimpatic** (А.Д. Ноздрачев).

**SNV metasimpatic**, se caracterizează printr-un grad avansat de autonomie relativă. Teritorial acest compartiment al sistemului neurovegetativ **e reprezentat de ganglionii intramurali, care posedă un ritm motor propriu.**

Embrionar el provine din același sector neuroectodermal comun, ca și sistemul nervos somatic. Dezvoltarea **SNV metasimpatic** s-a desfășurat, după toate, în mod paralel, fapt ce explică prezența principiului unic de funcționare autonomă – **lanțul reflex** constituit din trei componente: **senzitivă, asociativă, motorie.**

**Sistemul metasimpatic** se deosebește de cel simpatic și parasimpatic prin proprietatea de a prelucra **de sine stătător** informația externă și internă.

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

Astfel, majoritatea viscerelor, de rând cu prezența în ele a mecanismelor extraganglionare (simpatic, parasimpatic), spinale, supraspinale etc., mai conțin și un altul, de bază, care ține de **reglarea locală** a activității lor funcționale.

Alt moment important este stabilirea prezenței în componența metasimpaticului a unui **sistem non-adrenergic, non-colinergic (NANC)** de fibre inhibitoare, care țin de relaxarea tractului digestiv și a căilor biliare, propulsia chimului, deschiderea reflexă a sfincterelor etc.

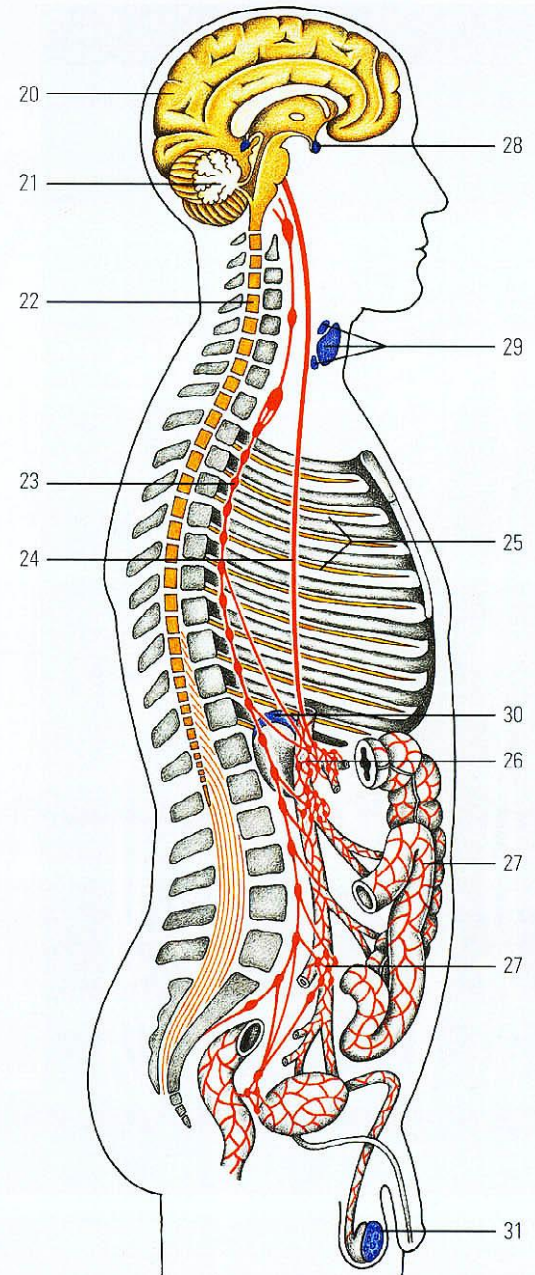
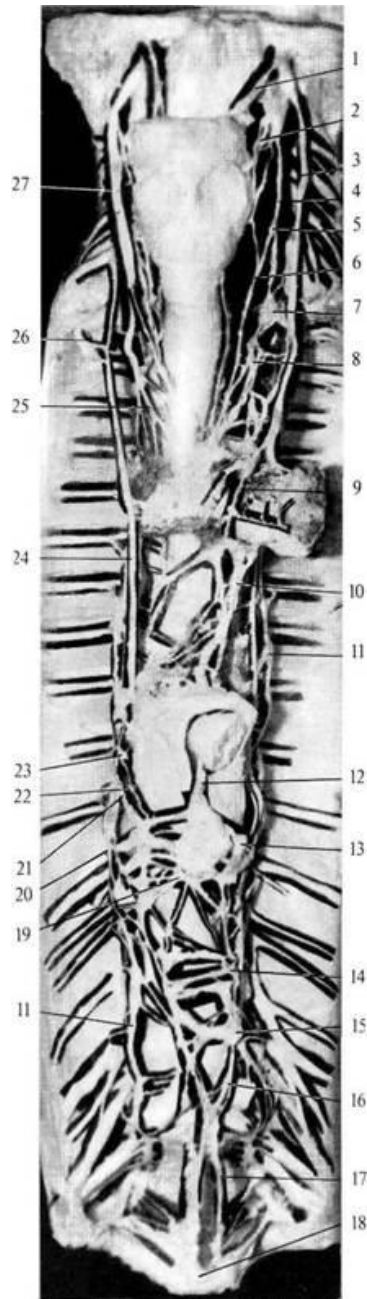
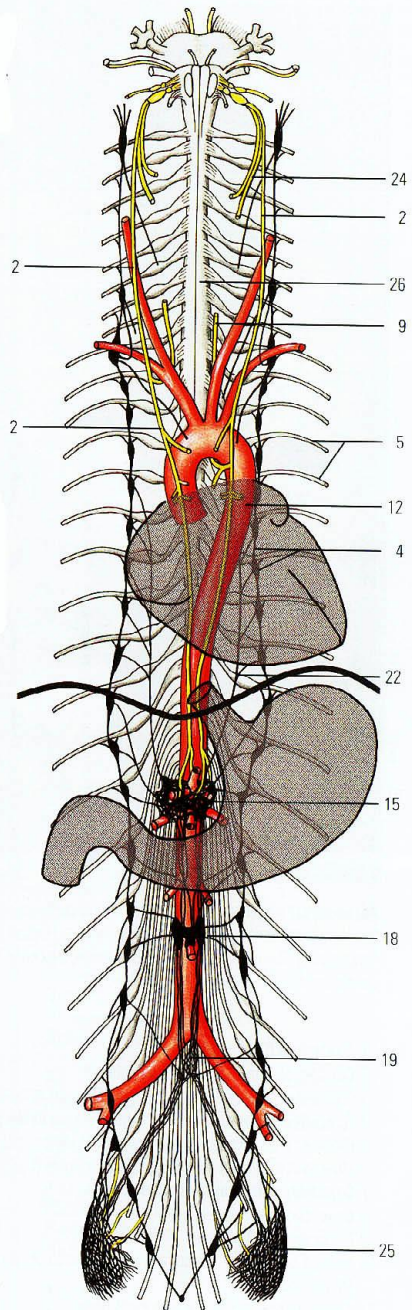
# GANGLIONII VEGETATIVI ȘI COMPONENTUL LOR NEURONAL

**Ganglionul nervos** este o aglomerare de celule nervoase în porțiunea periferică a sistemului nervos.

Ganglionii spinali și cei ai nervilor cranieni sunt somato-vegetativi, deoarece neuronii din componența lor sunt părți componente a arcurilor reflexe atât somatice, cât și vegetative.

Restul ganglionilor sunt pur vegetativi.

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



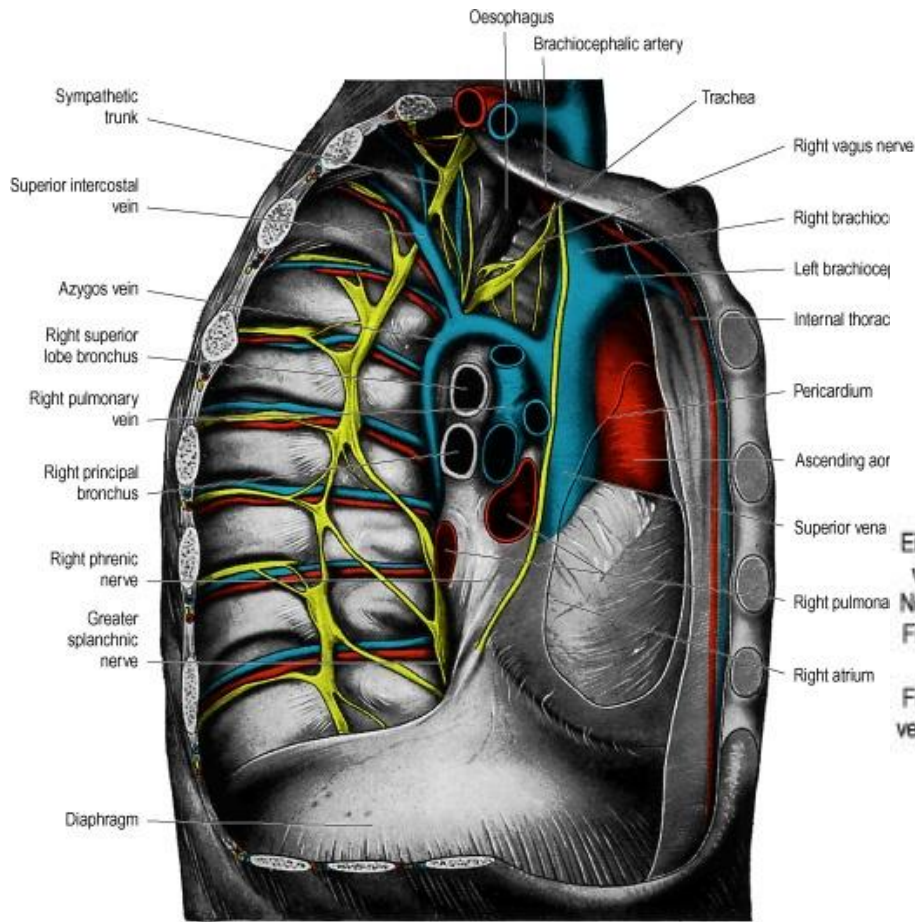


**Cronologic**, mai întâi se formează **ganglionii spinali**, care păstrează strict **caracterul segmentar** al nervilor spinali, iar mai apoi – **ganglionii parasau laterovertebrali**, care apar inițial în regiunea toracică, crescând numeric în sens cranial și caudal, localizându-se înapoia aortei.

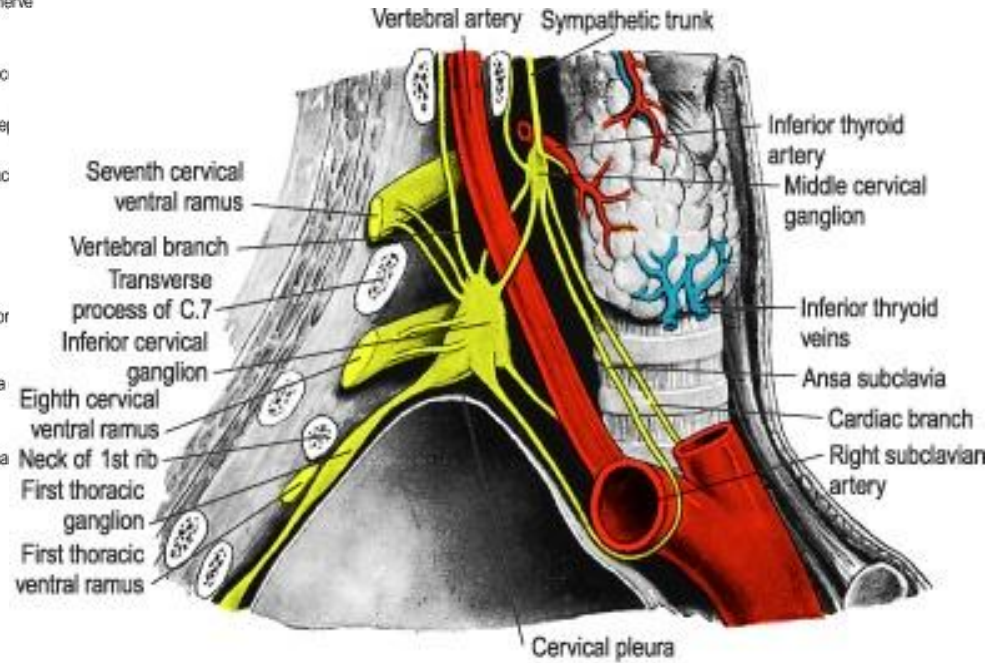
Ultimii care se formează sunt **ganglionii mai îndepărtați de locul de origine a neuronilor din componența lor** – fiind cei mai apropiați de viscere.

**În dependență de distanța de la SNC se disting ganglioni vegetativ:**

- **de ord. I, paravertebrali** (*ei formează în ansamblu lanțurile/ trunchiurile simpatice*);



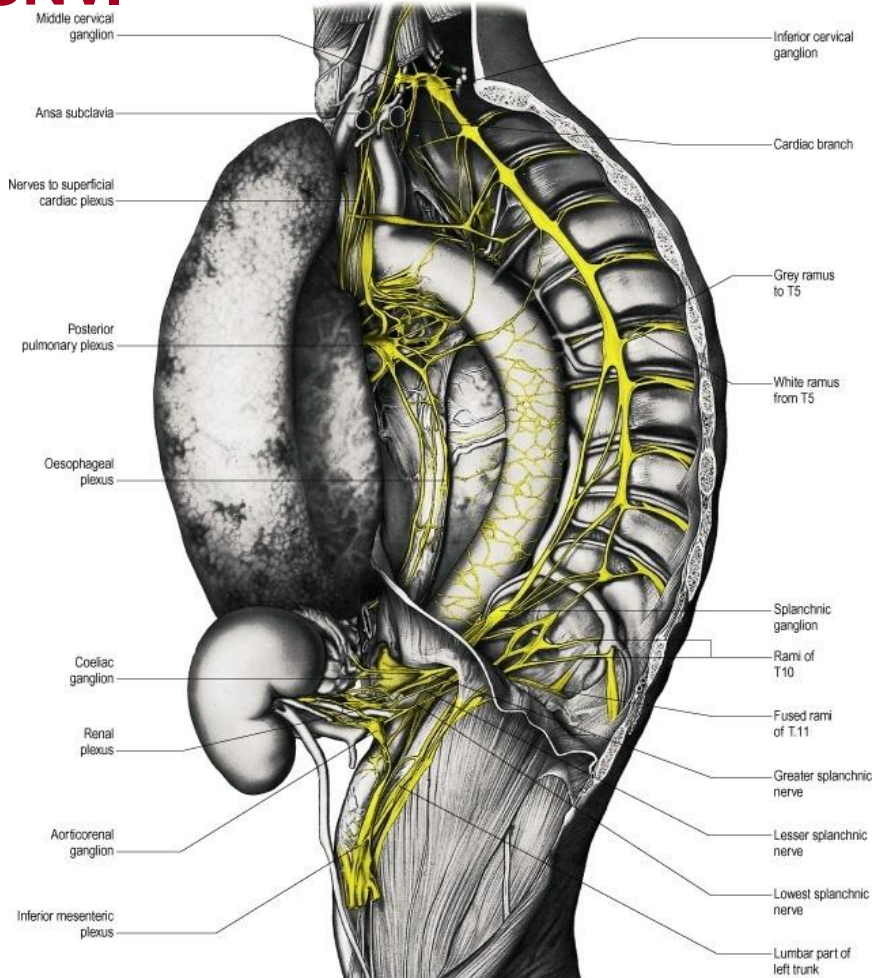
© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e



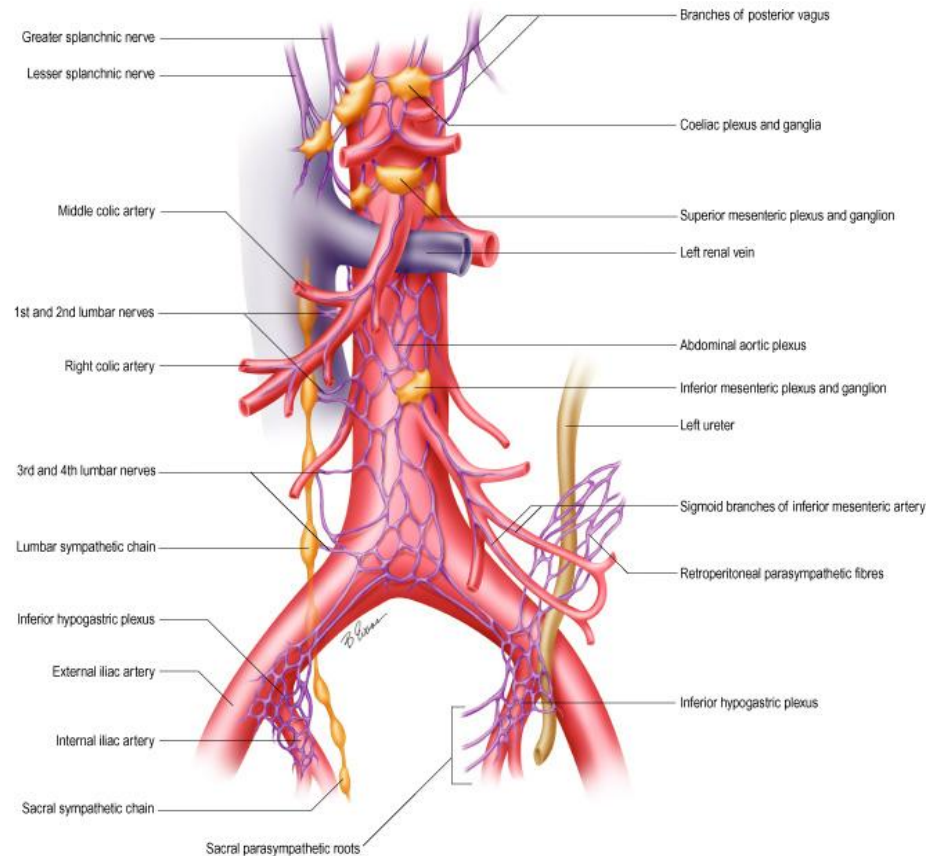
© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e

- **de ord. II, prevertebrali, intermediari (plasați anterior de coloana vertebrală în componența plexurilor celiac, mezenteric superior și inferior, etc.)**

**Ganglionii de ord. I și II se referă la porțiunea simpatică a SNV.**



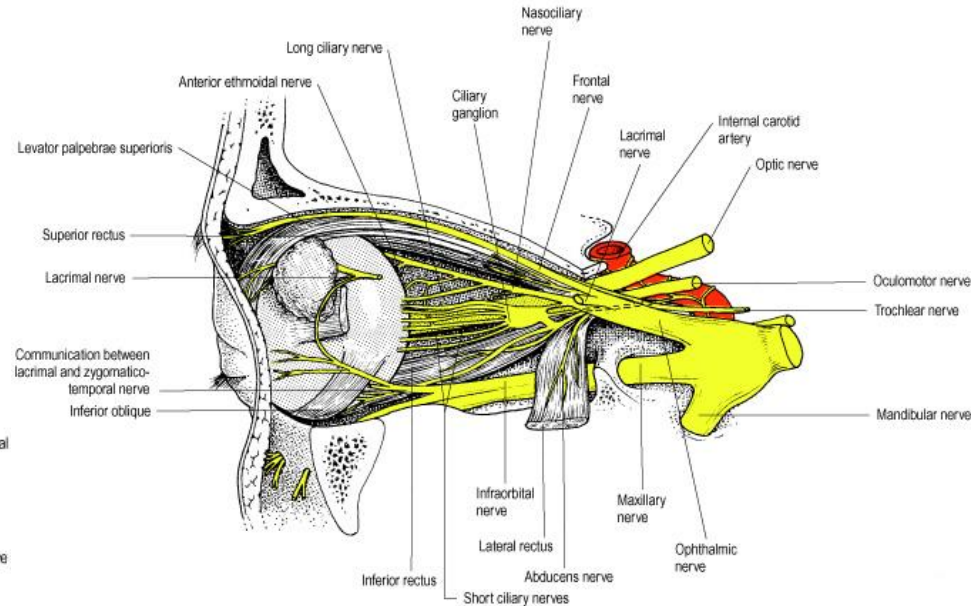
© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e



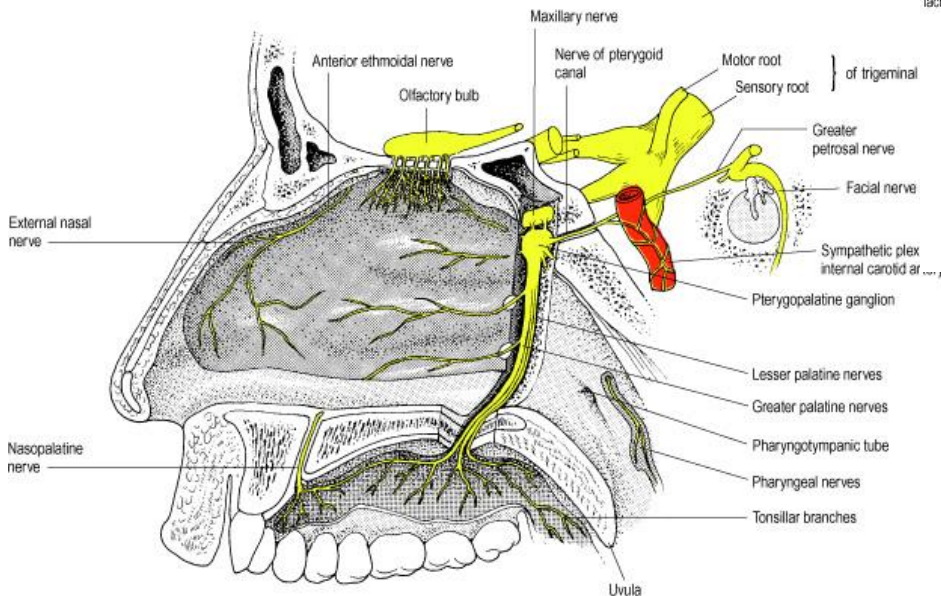
© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e

- de ord. III, extraorganici/previscerali (de pe lângă organe) și de ord. IV intraorganici/intramurali.

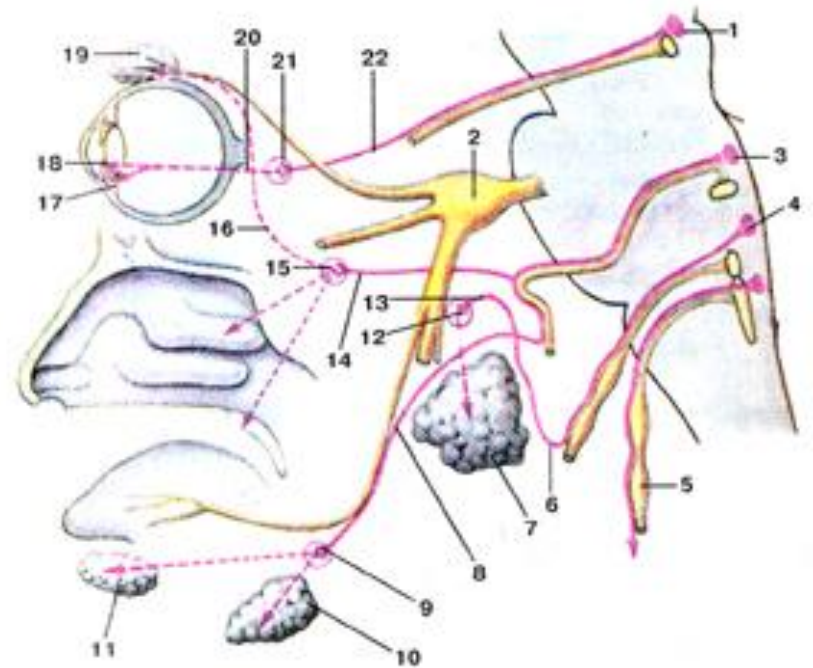
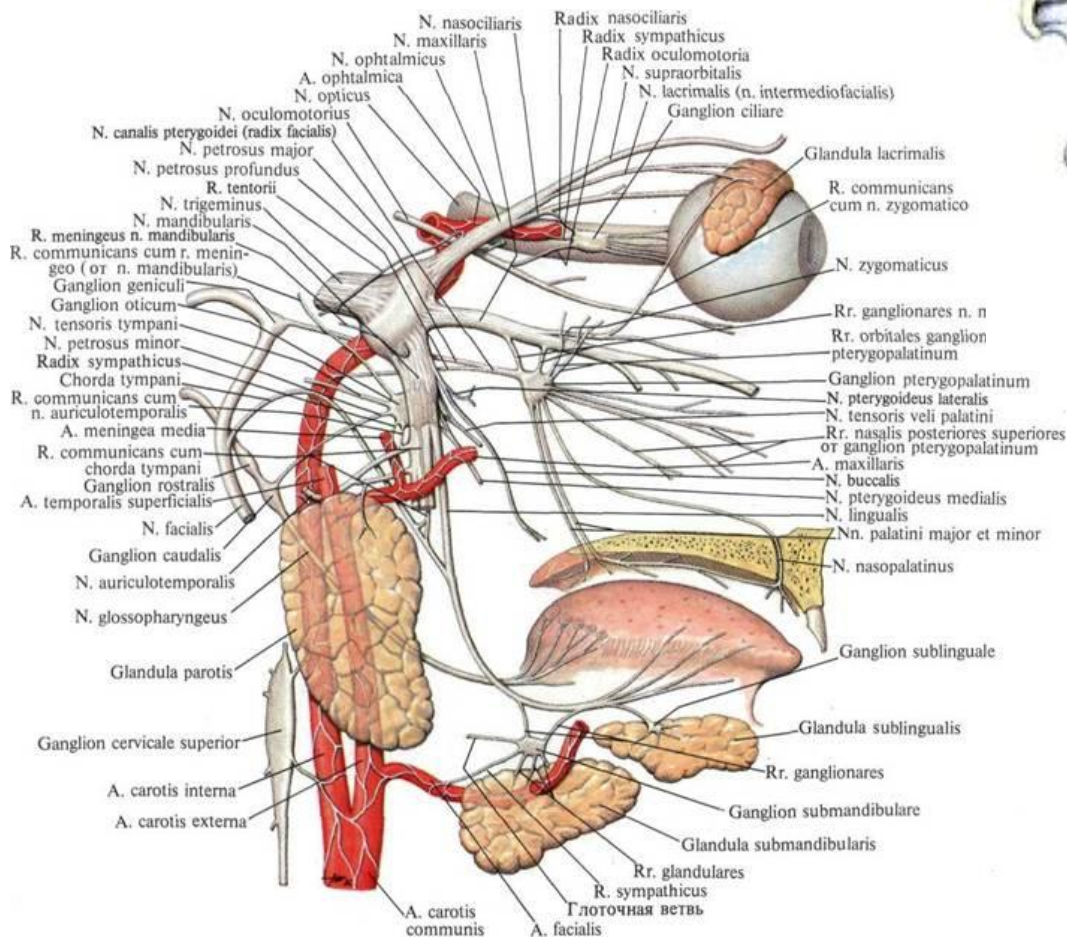
**Ganglionii de ordinul III și IV pot include în componența sa atât neuroni simpatici, cât și parasimpatici (predomină ultimii) (П.И. Лобко, 1988).**

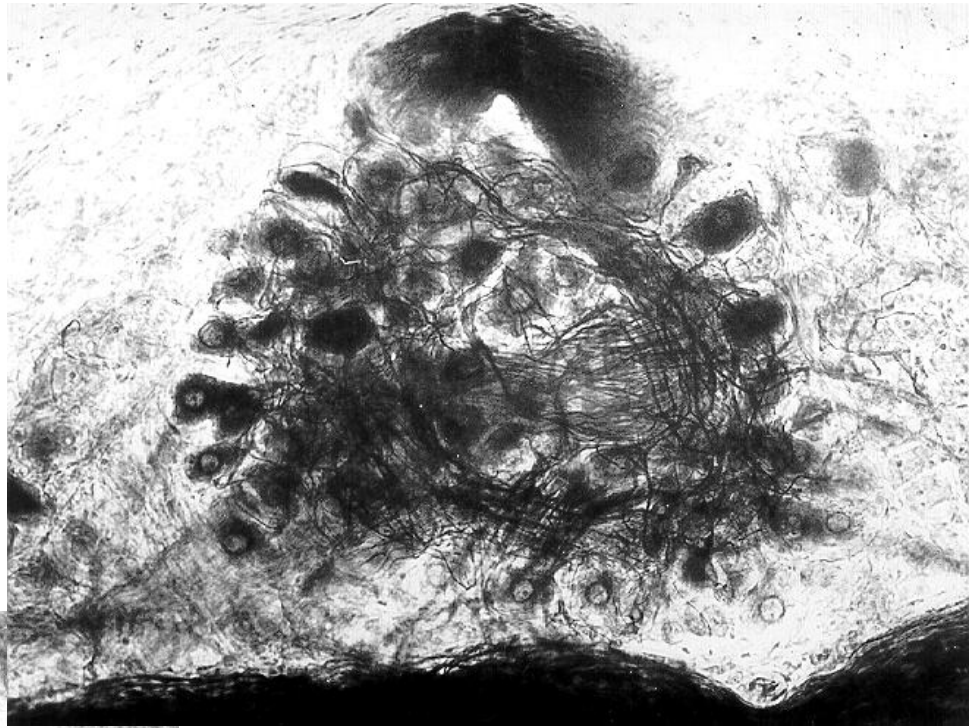


© Elsevier Ltd 2005. Standing: Gray's Anatomy 39e



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





Dimensiunile ganglionilor sunt determinate în primul rând de numărul de neuroni componenți (2-3 mii și mai mult).

Unii ganglioni vegetativi sunt **macroscopici** (ganglionii lanțului simpatic, cei celiaci etc.), alții (**microganglionii**) pot fi studiați doar cu ajutorul microscopului.



**Ganglionul vegetativ**, cu o localizare bine determinată, formă, dimensiuni, surse proprii de vascularizație și inervație, **este un organ** cu structură extrem de complicată.

El **include** elemente tisulare (*neurocite, celule gliale și conjunctive etc.*), care, activând multilateral, asigură metabolismul și activitatea celulelor nervoase.

Fiecare ganglion e încorporat într-o capsulă de țesut conjunctiv, derivatele căreia (*septurile*) divizându-l în lobuli (*sectoare*).

Ganglionii vegetativi pot fi de **tip deschis** (care nu posedă capsulă, cum ar fi, în majoritatea lor microganglionii) și de **tip închis** – înconjurați cu o capsulă conjunctivă, caracteristici pentru ganglionii extra- și intraorganici.



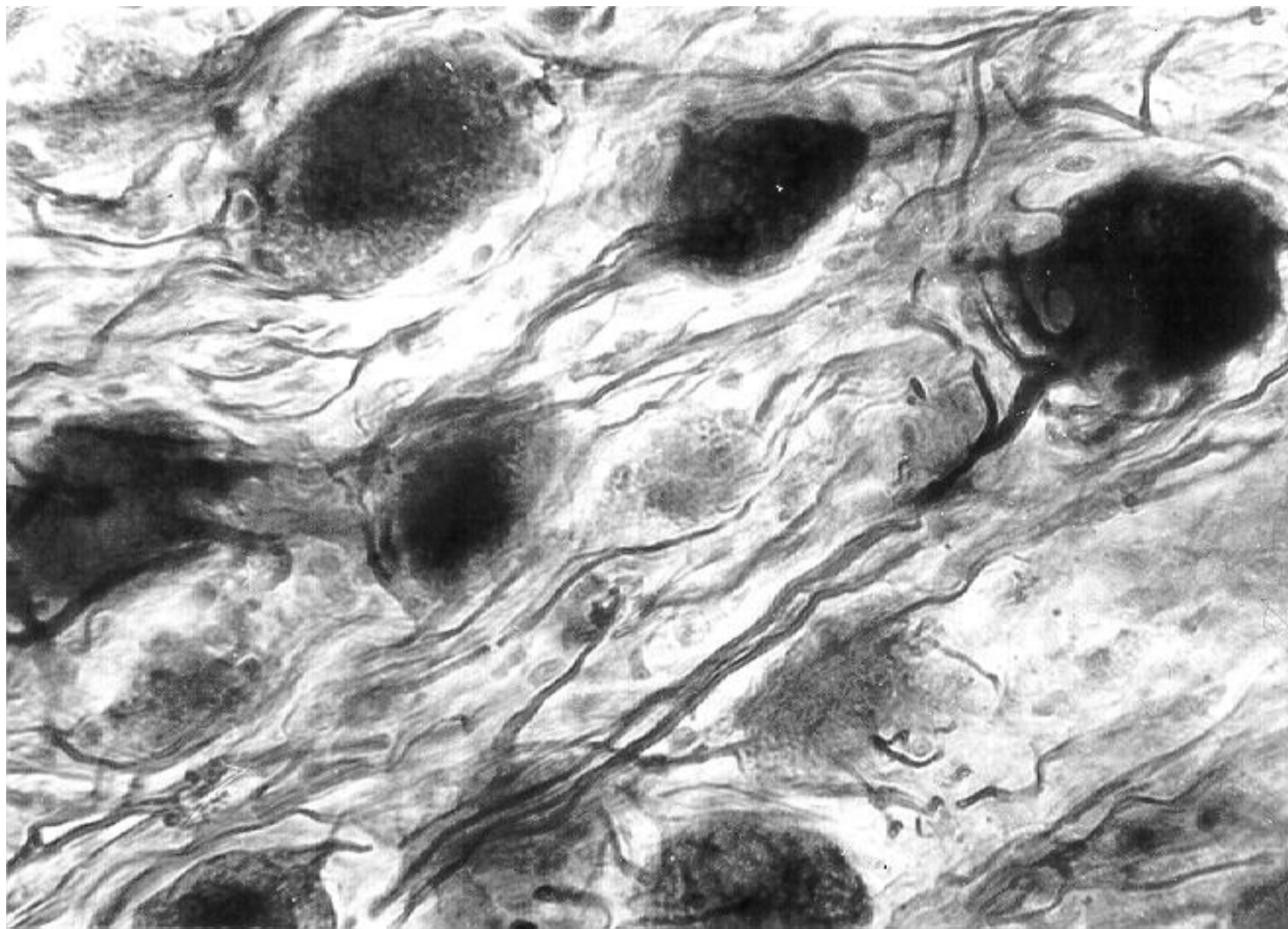
# COMPONENTUL NEURONAL AL GANGLIONILOR VEGETATIVI

Pentru SNV sunt caracteristice celulele nervoase multipolare (cu un axon și multe dendrite).

În sec. XIX **neurohistologul A.C. Догель** a divizat neuronii ganglionilor vegetativi în **câteva categorii**:

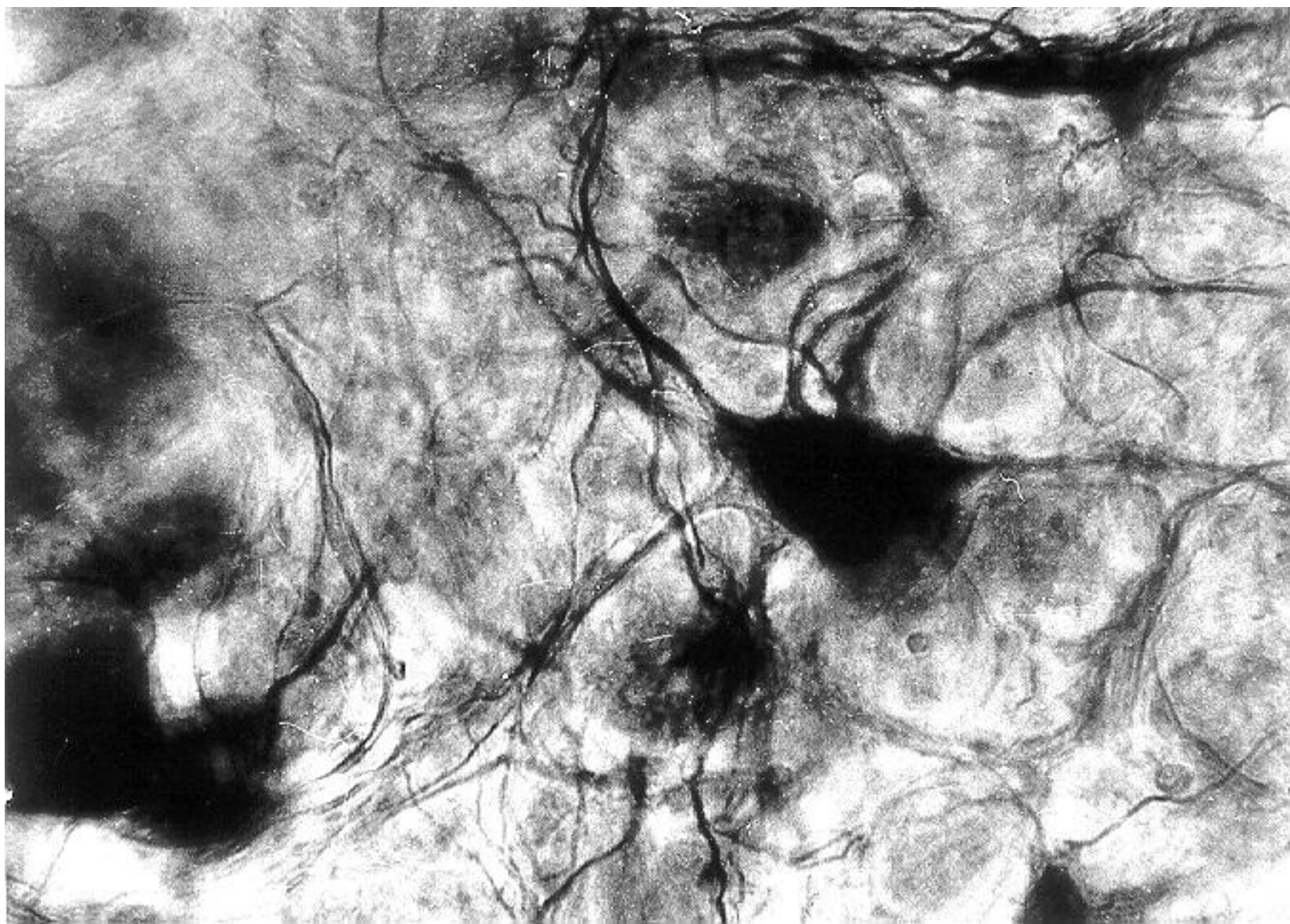
**Celulele de tip Doghiel I** sunt tipice multipolare, **efectorii**. Prelungirile dendritice sunt numeroase (de la 4-6 până la 10-20), scurte, relativ groase și orientate în toate direcțiile. **Terminația axonică lungă, netedă, bine conturată** (*de regulă, impregnată mai intens ca dendritele*), cu diametrul relativ mic, fin ramificată, părăsește limitele ganglionului, sfârșind cu butoni terminali.

**Dimensiunile celulelor Doghiel I sunt variabile (20-60μ), iar corpul polimorf (rotund, ovalar, fusiform, stelat etc.).**



**Celulele de tip Doghiel II** posedă câteva prelungiri slab ramificate, aproximativ de aceeași lungime, printre care e dificil de a determina axonul. Sunt mai mari ca celulele Doghiel I.

În cazuri tipice sunt multipolare, polimorfe, **aferente (senzitive)** și au, în special, formă rotundă, ovală, piriformă, uneori fusiformă, triunghiulară, neregulată, alungită etc. Ele se caracterizează prin câteva sau mai multe prelungiri (*mai puține ca la celulele Doghiel I*) (3-5, până la 16), relativ groase și lungi, netede, slab ramificate, printre care **axonul nu se distinge net** (majoritatea prelungirilor părăsesc ganglionul continuându-se extraganglionar la distanțe mari).



**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 pot face parte din așa-numitele **celule de tip Doghiel III**, asociative, asemănătoare celor **de tip Doghiel II**.

**Conform celor mai recente informații** (*W.A. Kunze; A.Brehmer; A.Brehmer et al.*), în dependență de dendroarhitectonică, orientarea neuritelor, localizarea celulelor în cadrul ganglionilor, plexurilor și nivelurilor sistemului nervos periferic etc., se descriu mai multe categorii de enteroneuroni:

➤ **celulele filamentare (*filamentous neurons*)**, cu numeroase prelungiri fine, clasate ca **interneuroni aferenți**,

➤ **neurocite de tip IV** cu dendrite slab ramificate, asimetrice care, în opinia autorilor, sunt **neuroni efectori**.

➤ **celulele de tip V și VI**, care au fost detectate în ganglionii plexului intermuscular al intestinului. <sup>70</sup>

Din punct de vedere funcțional neuronii **Doghiel I** sunt **eferenți (motori)**. Pe ei fac sinapse fibrele preganglionare cu originea în celulele nervoase ale nucleelor vegetative ale SVC. Axonii celulelor de tip Doghiel I (*fibre postganglionare*) sfârșesc cu terminalele sale pe musculatura netedă, glande etc.

Neuronii **Doghiel II** sunt de tip **aferent (senzitiv)**, spre deosebire de celulele nervoase senzitive din ganglionii spinali și cei senzitivi ai nervilor cranieni celulele Doghiel II din ganglionii vegetativi se referă la neuronii senzitivi proprii SNV.

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

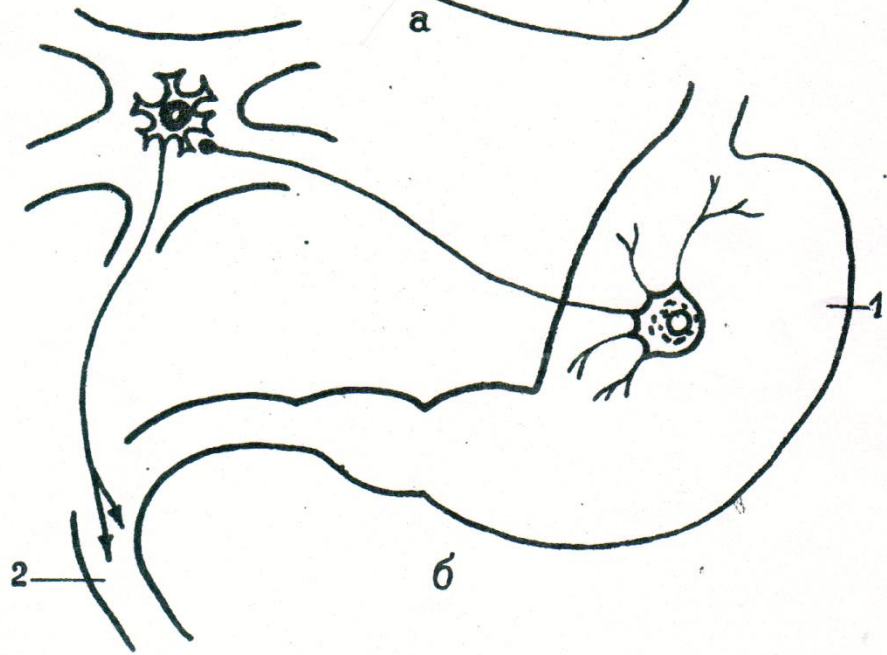
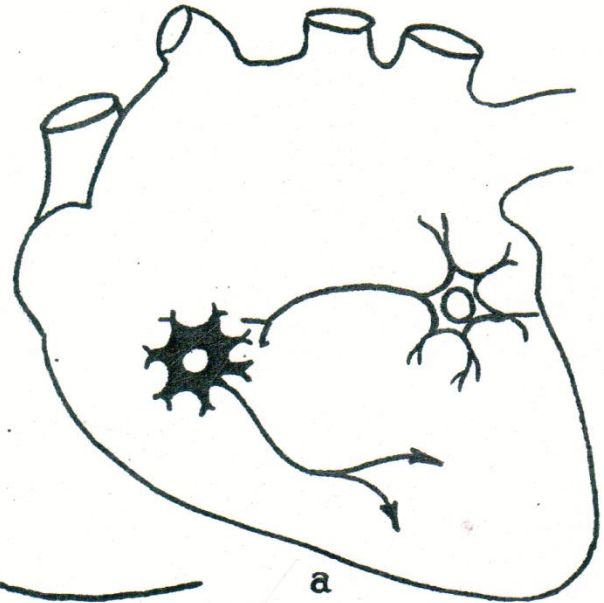
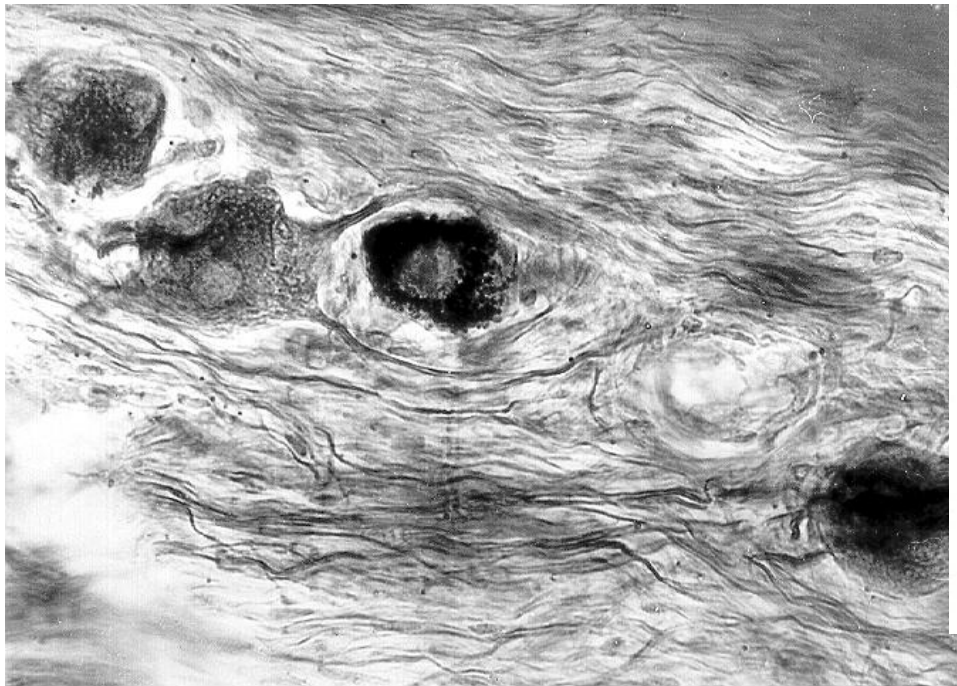
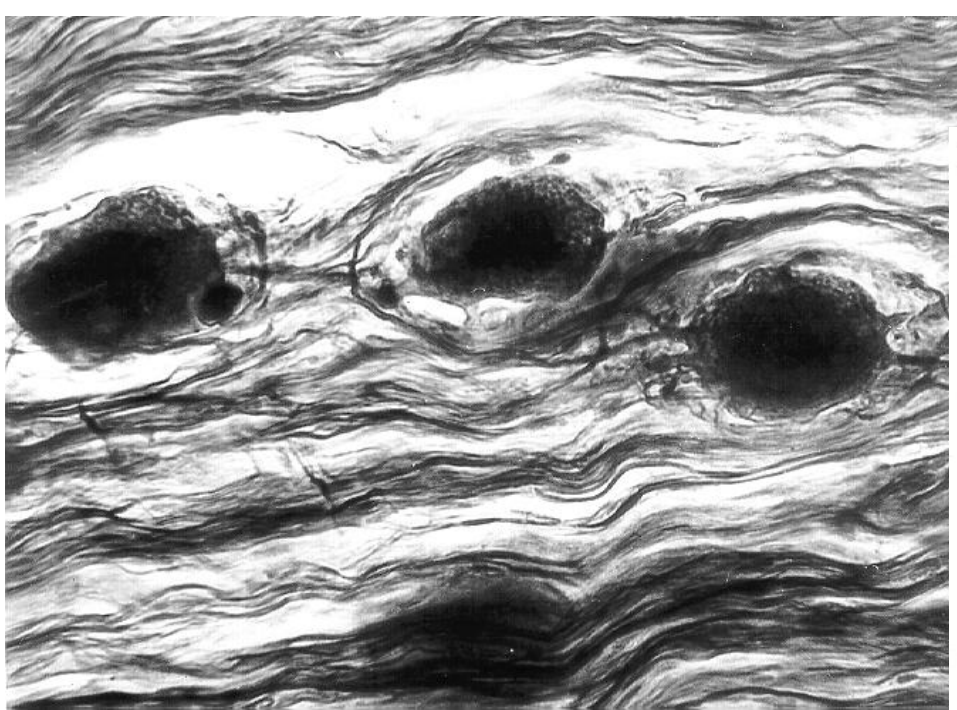
Asfel neuronii aferenți (celulele de tip Doghiel II) și eferenți (celulele Doghiel I) în SNV periferic închid arcuri reflexe locale bineuronale.

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

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

Prezenta în cadrul SNV a arcurilor reflexe locale mărturisește, că ganglionii vegetativi reprezintă **centrii nervoși locali**, care asigură reglarea autonomă, într-o măsură oarecare nedependentă de SNC, a funcției organelor interne.





# COMPONENTUL FIBRILAR AL SNV ȘI RELAȚIILE INTERNEURONALE ȘI NEUROTISULARE

**Fibra nervoasă** reprezintă prelungirea celulei nervoase (neurită sau dendrită).

Porțiunea periferică a SNV include fibre de origine atât locală (*periferică*), cât și centrală.

**Fibrele nervoase de origine periferică** reprezintă prelungiri ale neuronilor aferenți și eferenți ai ganglionilor vegetativi.

**Cele de origine centrală** – provin din neuronii nucleelor vegetativi din SNC și din cei ai ganglionilor spinali sau ganglionilor senzitivi ai nervilor cranieni.

**Ca surse a fibrelor nervoase aferente ale SNV menționăm:**

- neuronii ganglionilor spinali;
- neuronii ganglionilor senzitivi ai nervilor cranieni;
- neuronii senzitivi proprii SNV (celulele de tip Doghiel II).

# DATE CONTEMPORANE ASUPRA STRUCTURII ȘI DEZVOLTĂRII SNV PERIFERIC

Investigațiile efectuate în decurs de mulți ani de colectivul catedrei Anatomia Omului a Institutului de Medicină din Minsk au stabilit că, **ganglionii nervoși sunt centri periferici de inervație a viscerelor.**

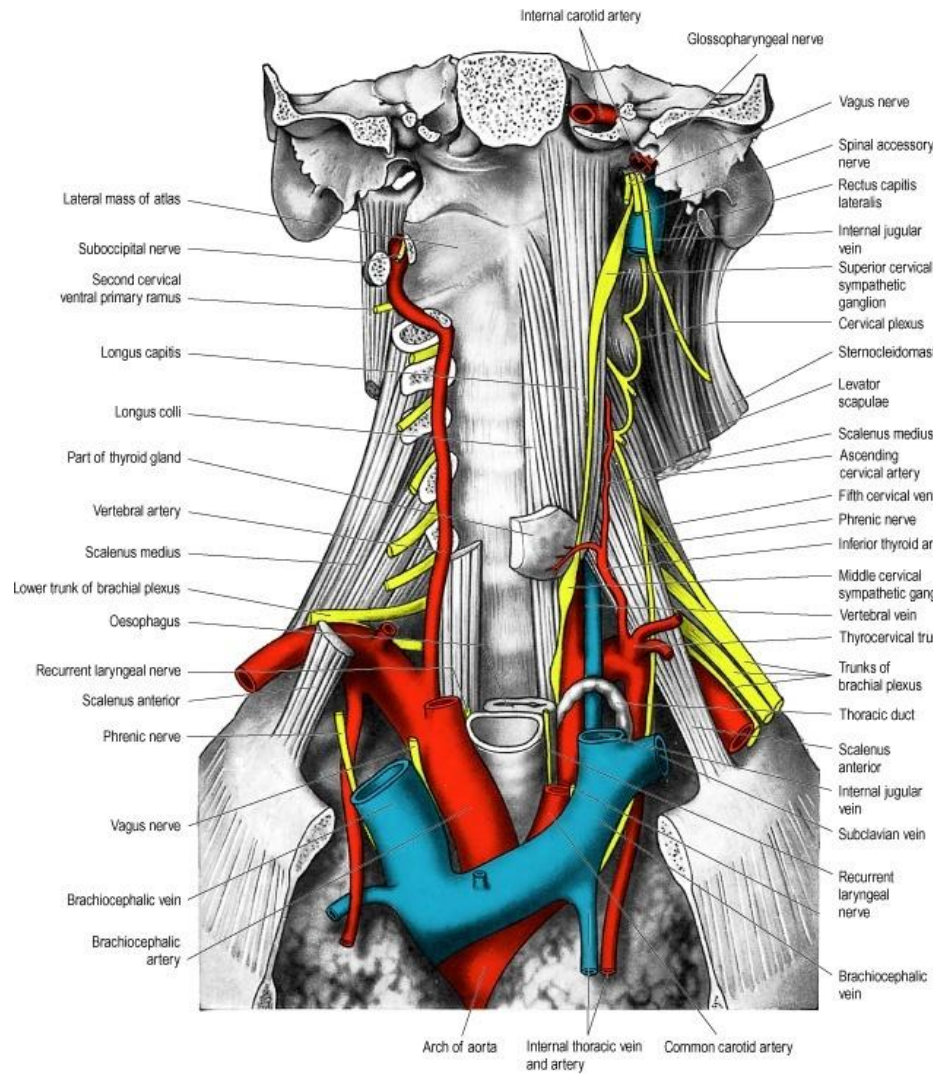
Afirmațiile despre prezența separată în organismul uman și al animalelor mamifere al ganglionilor senzitivi (*spinali*) și vegetativi (*separat simpatici și parasimpatici*) necesită să fie revăzute.

**Toți ganglionii nervoși includ în componența sa neuroni diverși din punct de vedere funcțional.**

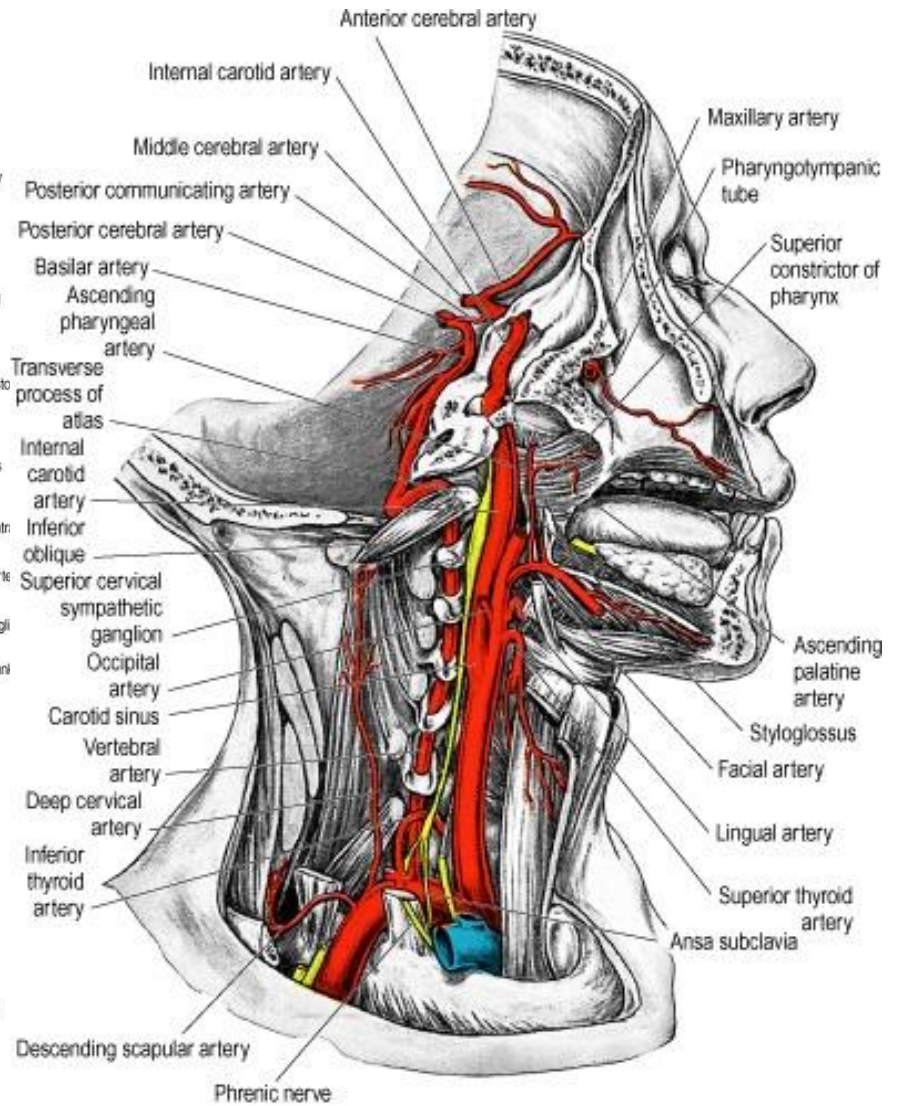
E bine stabilit că în componența ganglionilor vegetativi se conțin neuroni senzitivi proprii SNV (*celule de tip Doghiel II*).

**Însă, nu se exclude, că fiecare ganglion vegetative include atât celule nervoase simpatice, cât și parasimpatice.**

**Prezența în structura ganglionilor a celulelor nervoase de diversă specializare funcțională poate fi lămurită prin faptul că **unica sursă de formare a componentului neurocelular al tuturor ganglionilor o constituie lamela ganglionară.****



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



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

