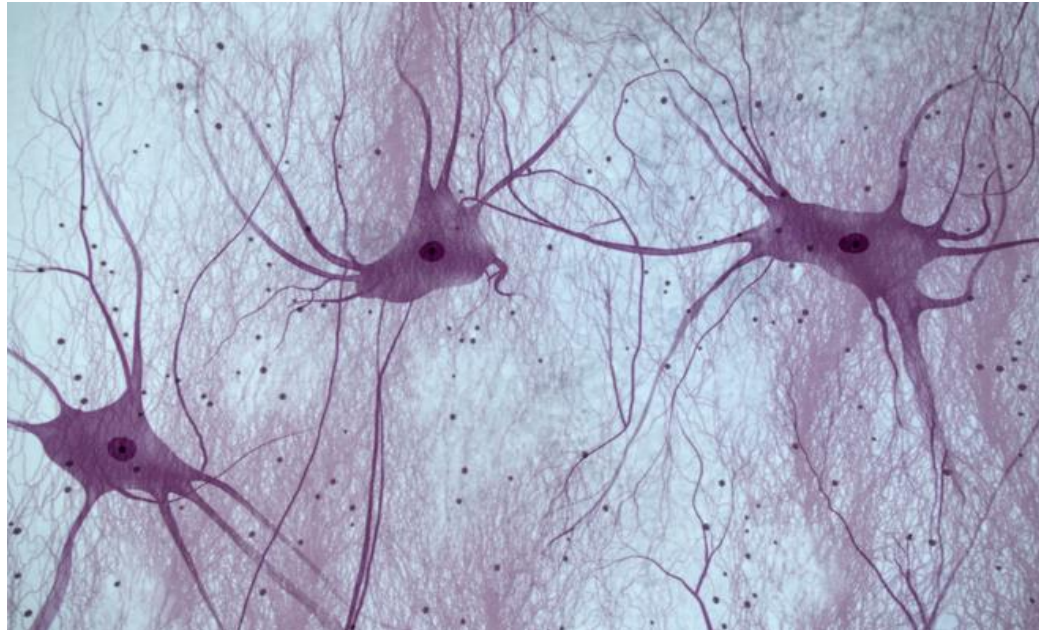


Obwodowy układ nerwowy



Źródło: Tomorrow Sp. z o.o., licencja: CC BY 3.0.

Dr n. med. Ewa Siwiec
Tydzień Mózgu 2022

Układ nerwowy

•Przewodzenie impulsów elektrycznych

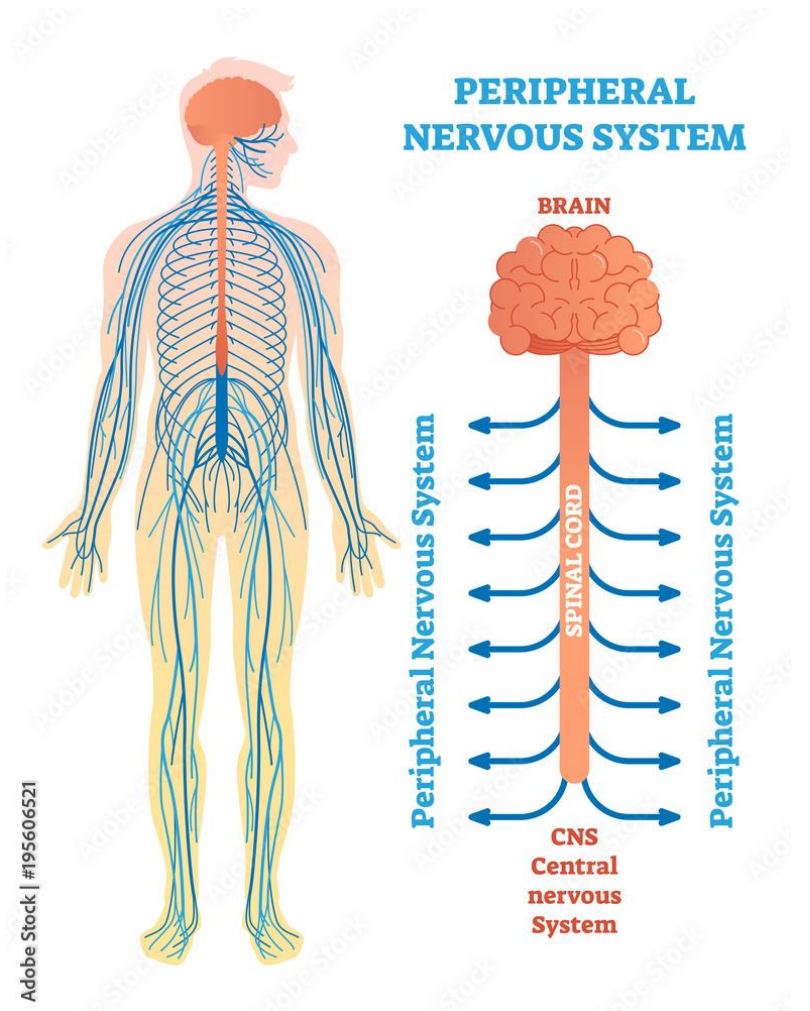
•**Neurony** (przewodzenie, synteza peptydów/białek)

i **komórki glejowe** – komórki opiekuńcze

Układ nerwowy:

ośrodkowy,

obwodowy



Komórka nerwowa - neuron

1. Ciało komórki nerwowej – soma, perikarion

- .Euchromatyczne jądro z jednym lub dwoma jąderkami
- .Zasadochłonne ziarnistości - Nissla

2. Wypustki

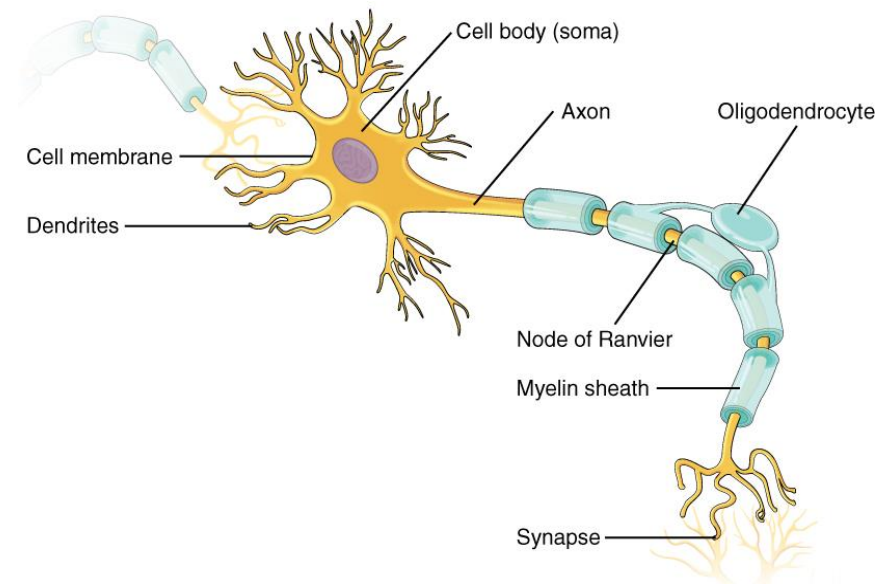
a) Akson – wypustka osiowa, długa, pozbawiona ziarnistości

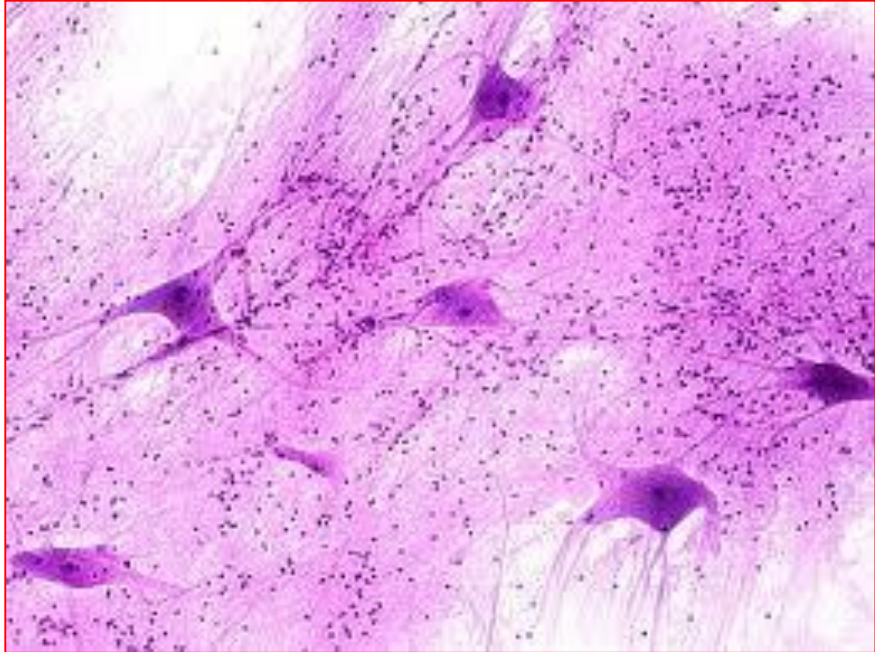
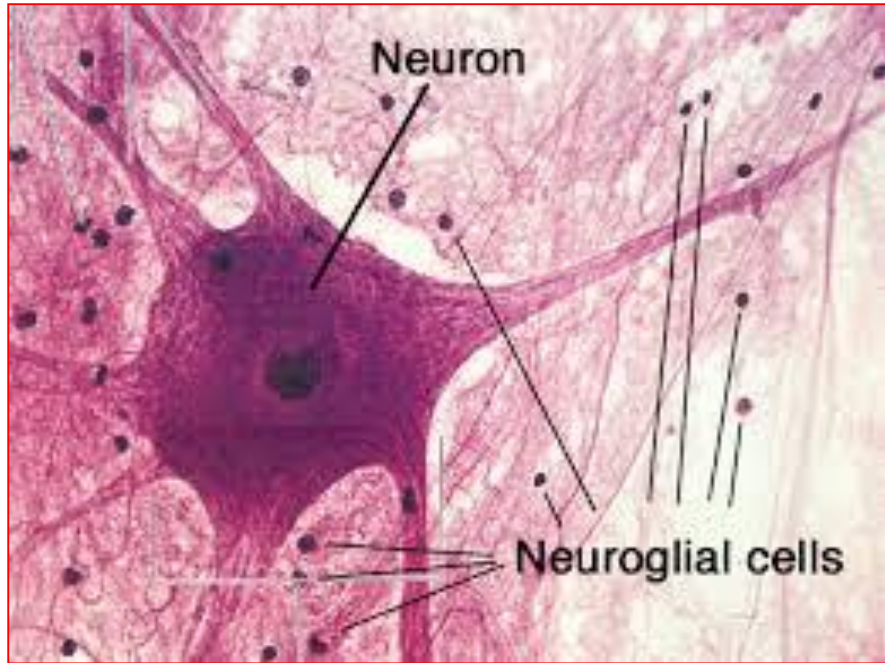
- .Oślonka z **komórek Schwanna** i wypustek oligodendrocytów, które wytwarzają osłonkę **mielinową** (przewężenia **Ranviera** – kanały jonowe Na i K → depolaryzacja błony ma charakter skokowy)

- .Kolbowate zakończenie wchodzące w skład synapsy

b) Dendryty –

liczne, krótkie i rozgałęzione





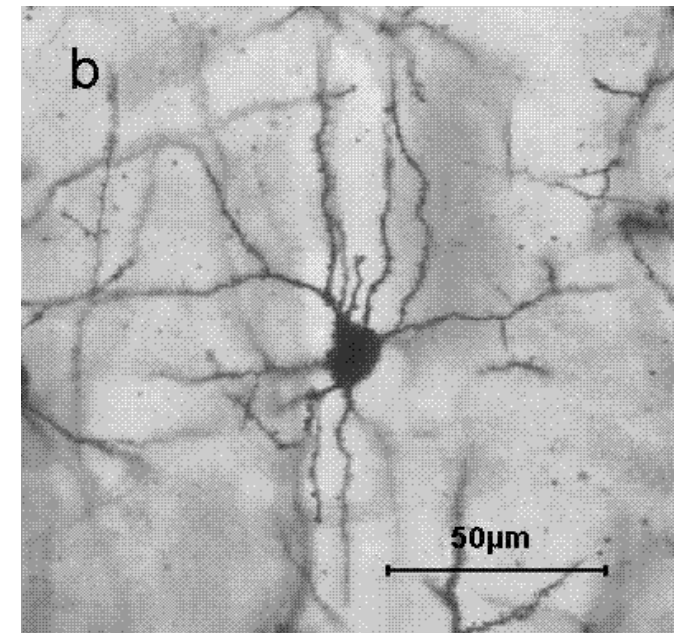
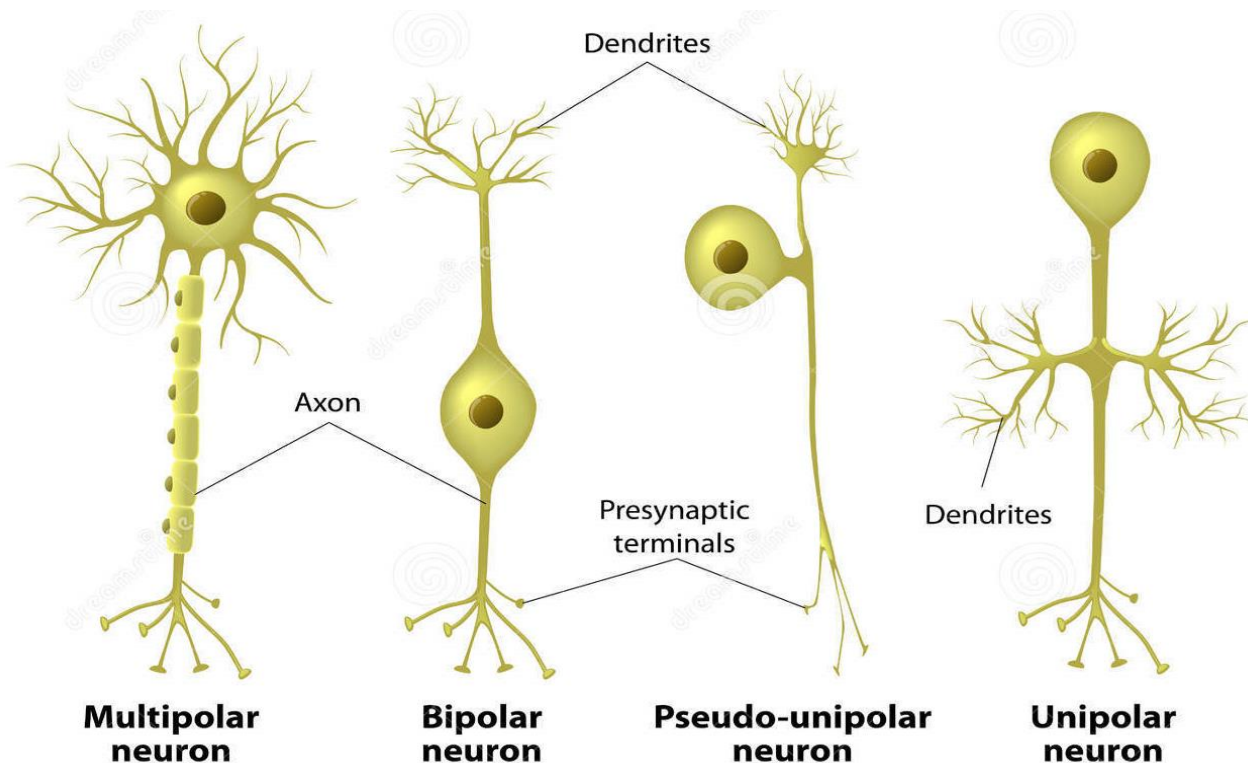
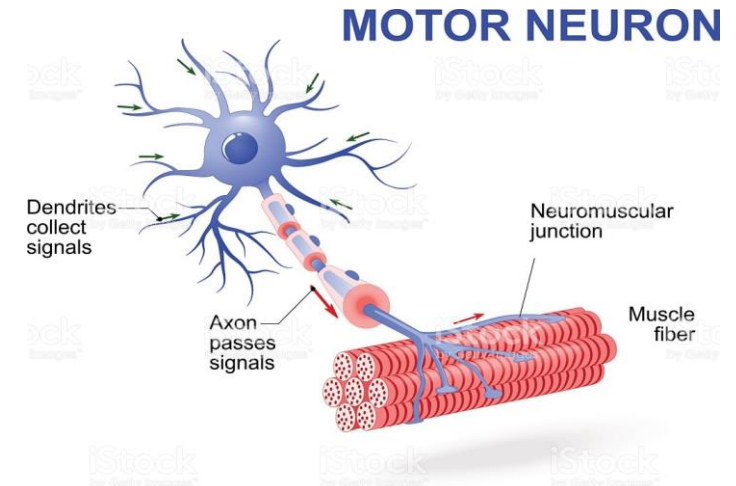
Klasyfikacja w zależności od liczby wypustek

.Wielobiegunowe (komórki Golgiego I oraz Golgiego II)

.Dwubiegunowe

.Pseudojednobiegunowe

.Jednobiegunowe



Ultrastruktura neuronu

• Perikarion zawiera **aparat Golgiego i lizosomy**

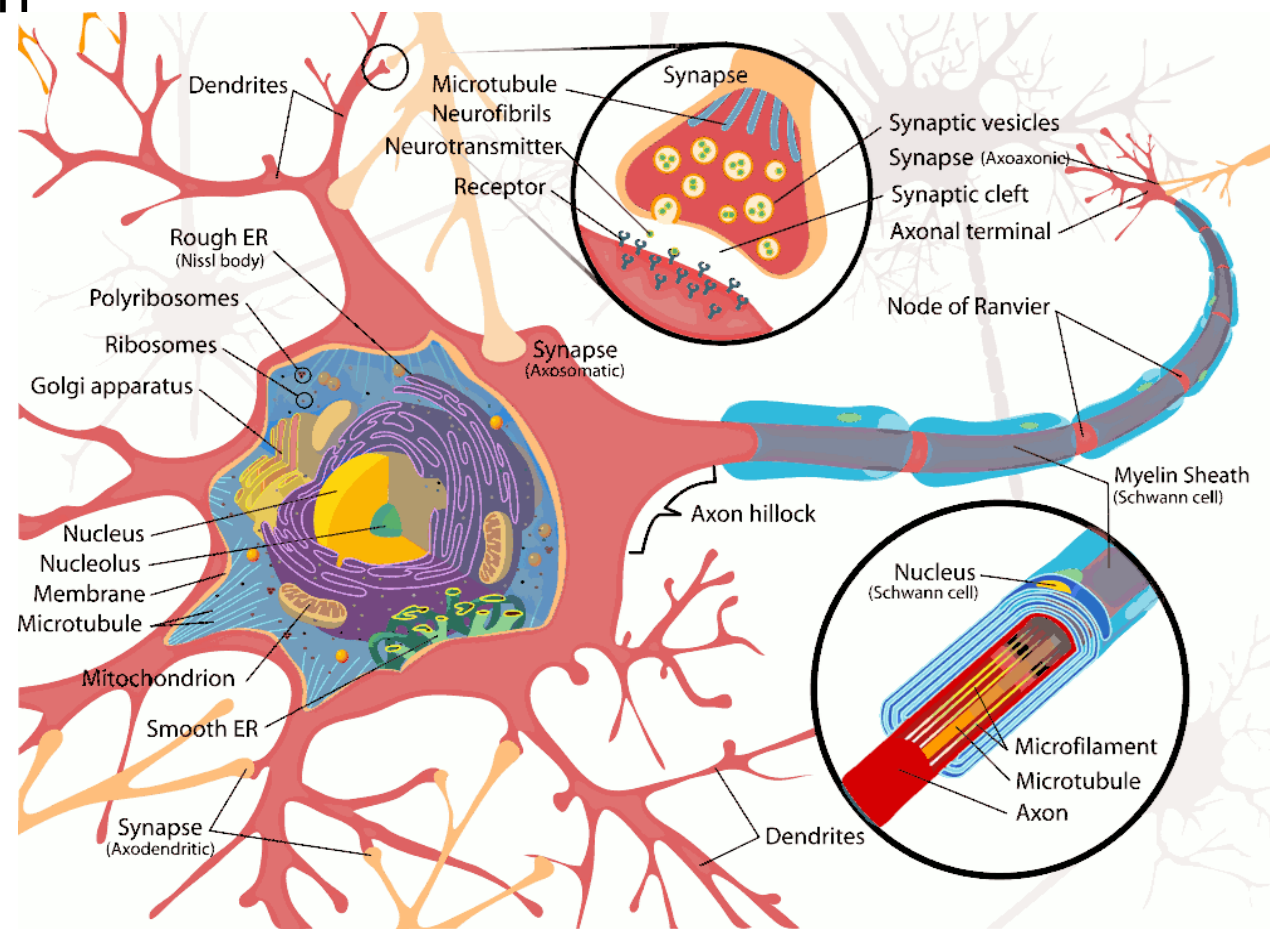
• **Ziarnistości Nissla – RER i wolne rybosomy**, występują w perikarionie i dendrytach

• **Mitochondria** – obecne w ciele komórki, dendrytach i zakończeniach aksonalnych

• Składowe cytoszkieletu:

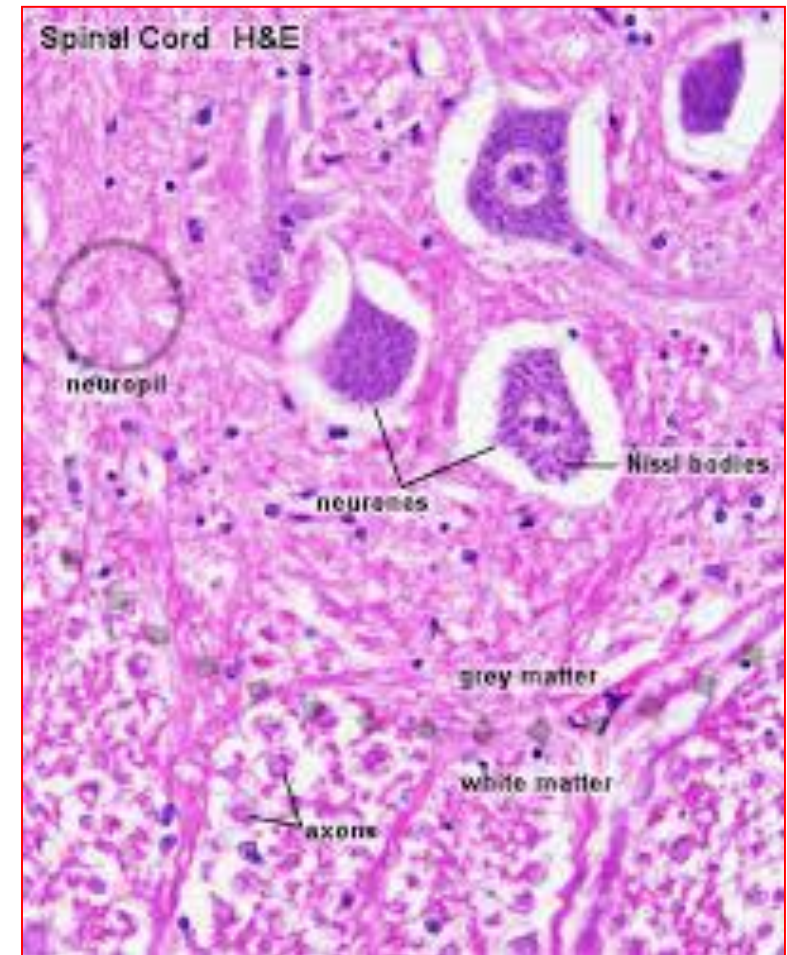
➢ neurofilamenty

➢ neurotubule

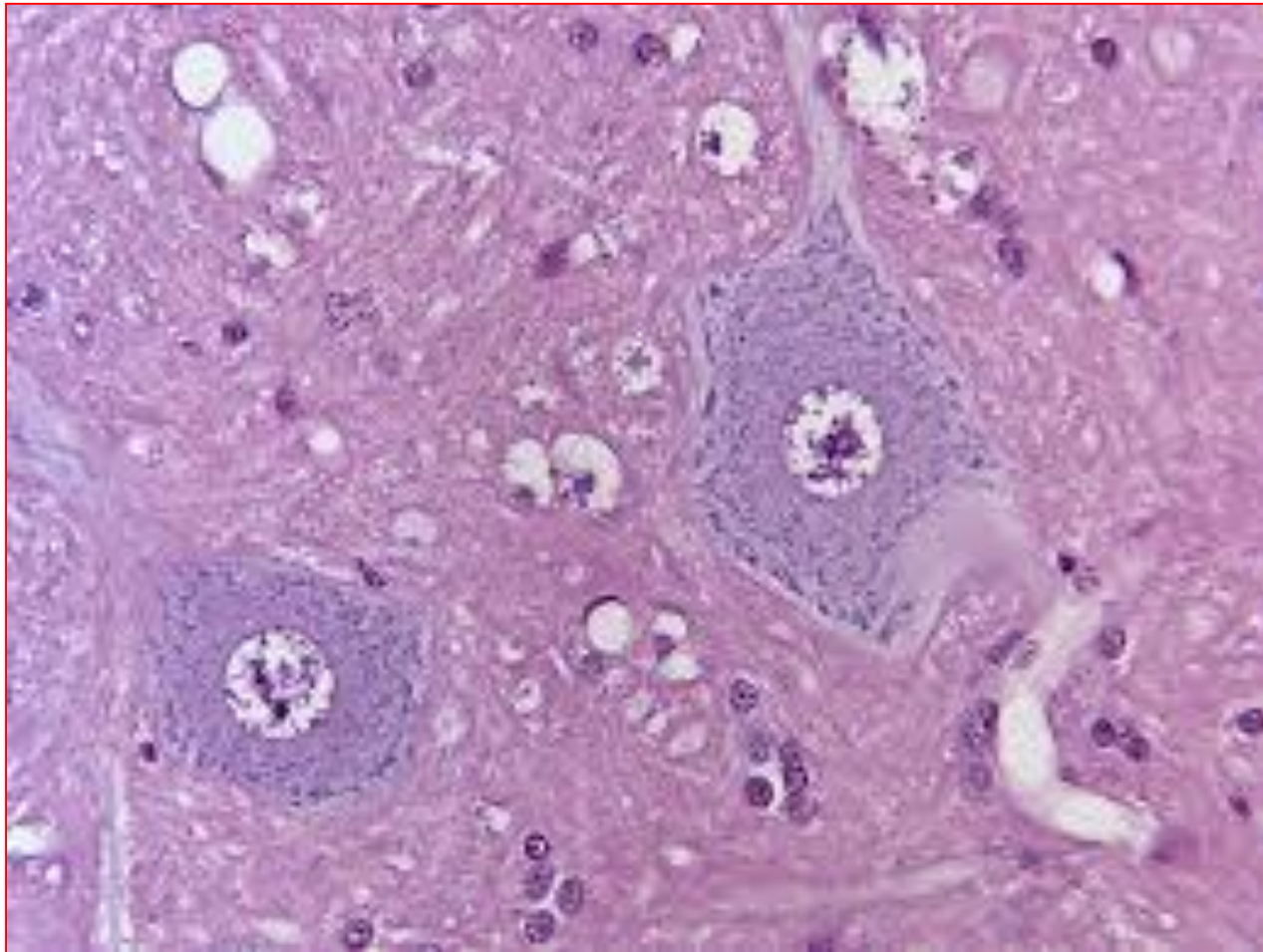


TIGROID- CIAŁKO NISSLA

- Obfita siateczka śródplazmatyczna szorstka (w perykarionie oraz wypustkach dendrytycznych)
- Modyfikacja syntetyzowanych białek oraz ich segregacja



TIGROID



Komórki glejowe

•Liczniejsze niż neurony

•Zdolne do proliferacji

•Funkcja: podporowa, reparacyjna, udział w wytwarzaniu bariery krew-mózg i procesach metabolicznych oraz obronnych

1.Glej OUN

a)**Astrocyty**

b)**Oligodendrocyty**

c)**Ependymocyty**

d)**Komórki mikrogleju**

2.Glej obwodowy

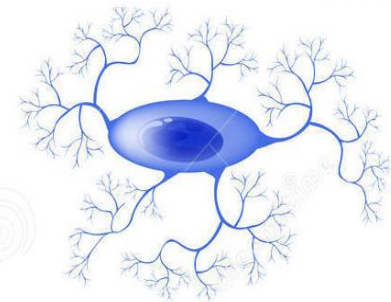
a)**Komórki Schwanna**

b)**Komórki satelitarne
zwojów nerwowych**

Oligodendrocytes



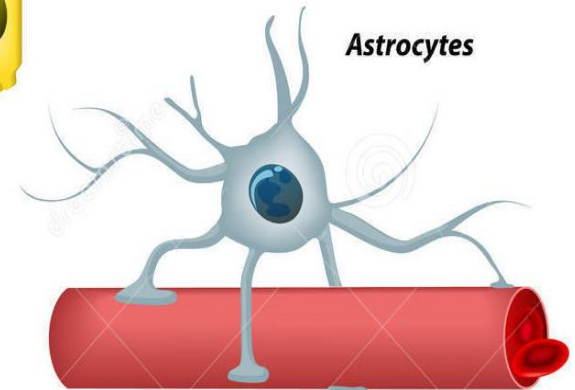
Microglia



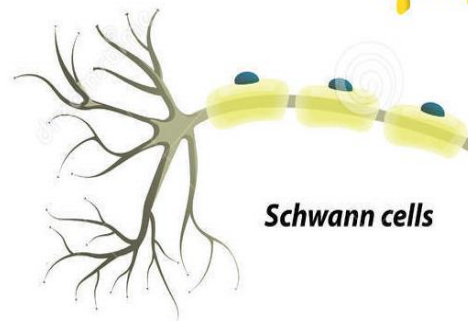
Ependymal cells



Astrocytes



Schwann cells

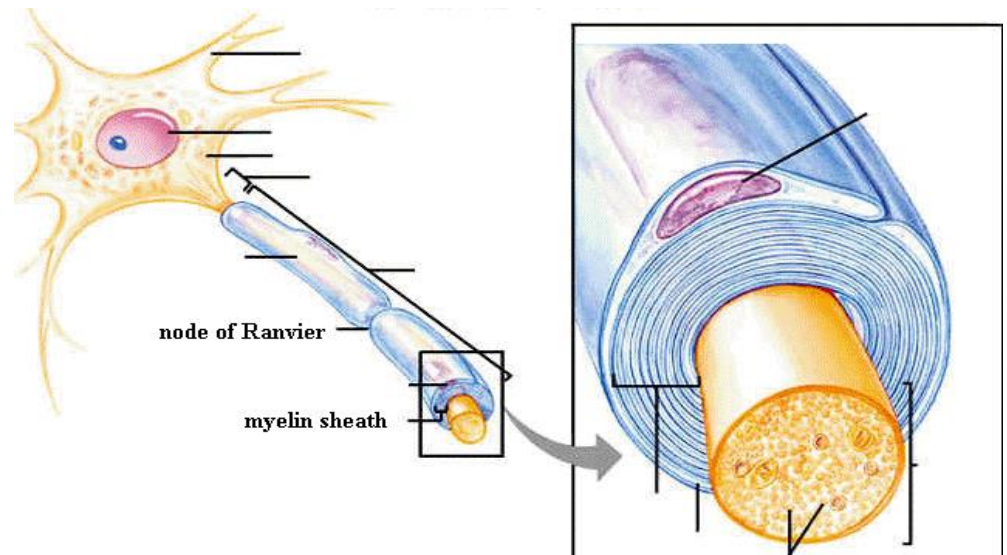
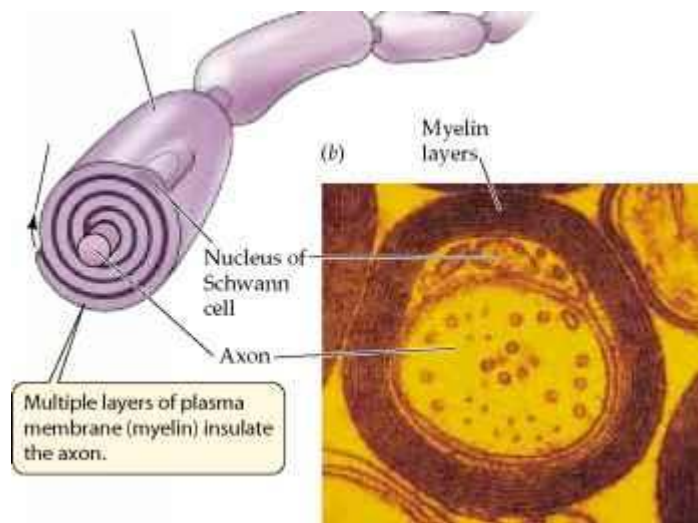


Komórki mikrogleju obwodowego

KOMÓRKI SCHWANNA

.Wytwarzają osłonkę mielinową **wyłącznie dla jednego aksonu** → osłonka mielina-Schwann

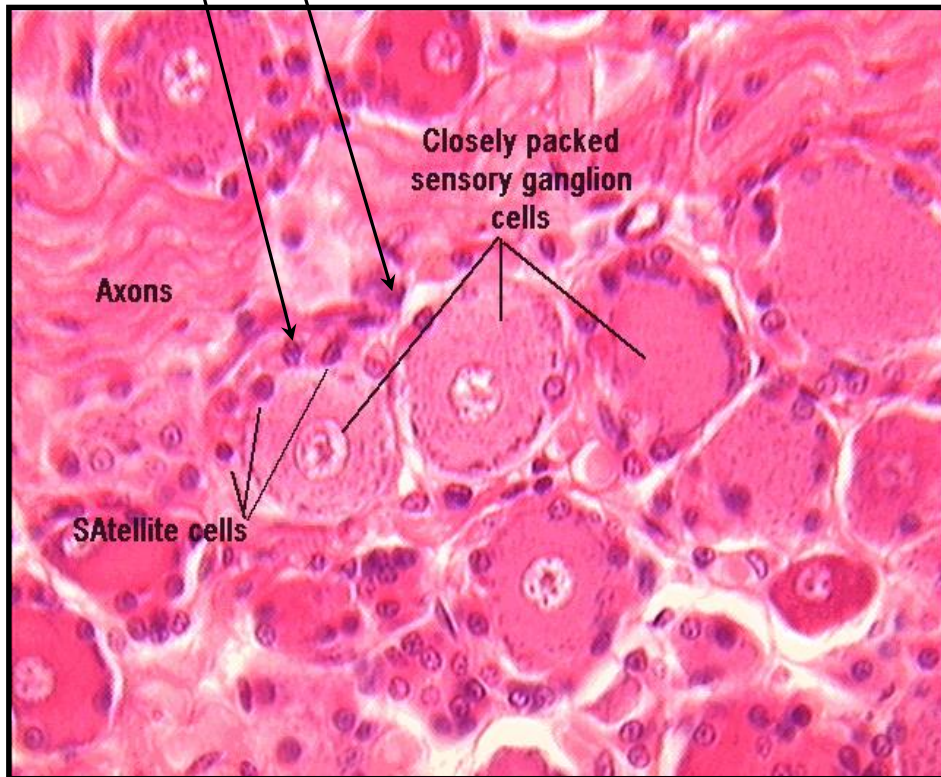
.Niektóre aksony otoczone są tylko cytoplazmą komórek Schwanna bez osłonki mielinowej



KOMÓRKI SATELITARNE ZWOJÓW NERWOWYCH

TKANKA GLEJOWA OBWODOWEGO UKŁADU NERWOWEGO

Komórki satelitarne
(amficyty)



lemocyt



UKŁAD NERWOWY

- OŚRODKOWY (CENTRALNY) UKŁAD NERWOWY
 - ✓Mózgowie
 - ✓Rdzeń kręgowy
- OBWODOWY UKŁAD NERWOWY
 - ✓Zwoje nerwowe
 - ✓Nerwy
 - ✓Zakończenia nerwowe (receptory)

Nerwy obwodowego układu nerwowego

- pęczki włókien nerwowych rdzennych i bezrdzennych
- pojedyncze nerwy i pęczki otoczone tkanką łączną włóknistą → osłonki:

1. śródnerwie = osłonka Keya-Retziusa

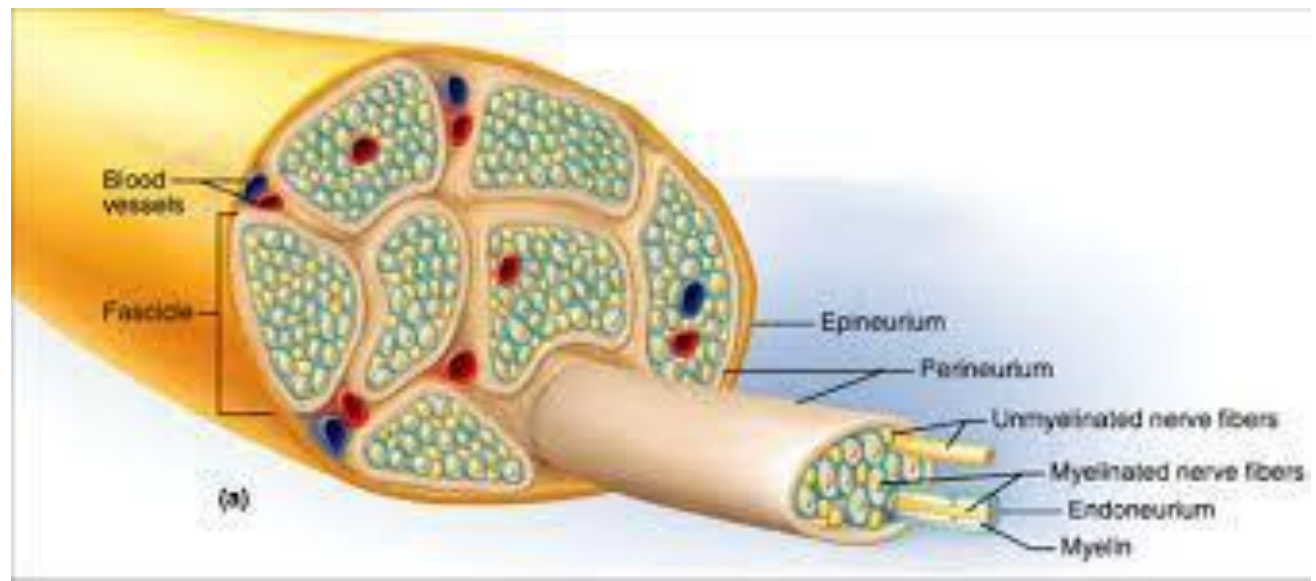
- otacza pojedyncze włókno nerwowe
- nieliczne fibroblasty, naczynia krwionośne i włókna siateczkowe

2. onerwie – otacza pęczki nerwowe

- kilka warstw ściśle połączonych fibroblastów

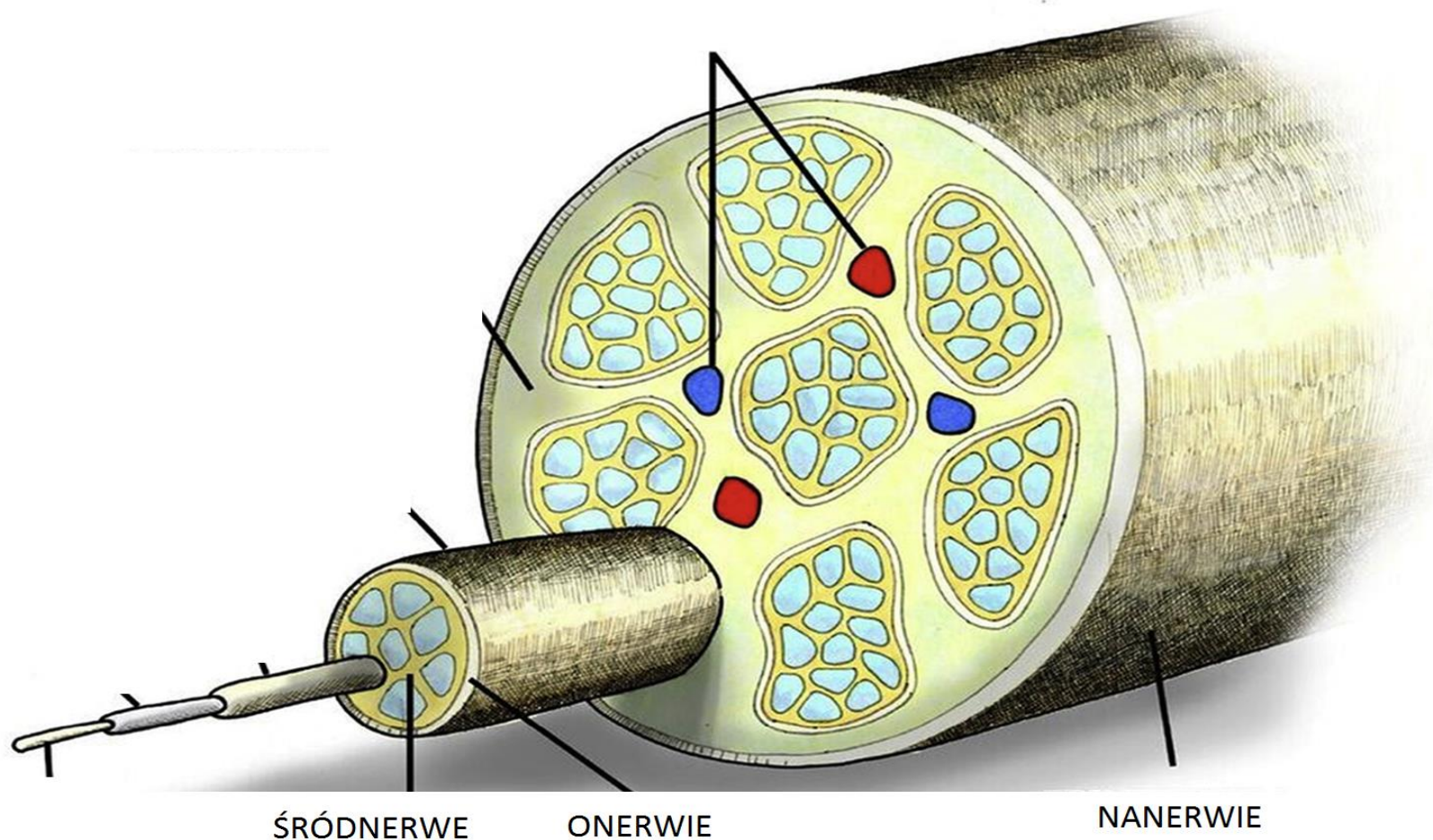
3. nanerwie – otacza cały nerw

- włókna kolagenowe i sprężyste oraz fibroblasty
- bogato unaczynione

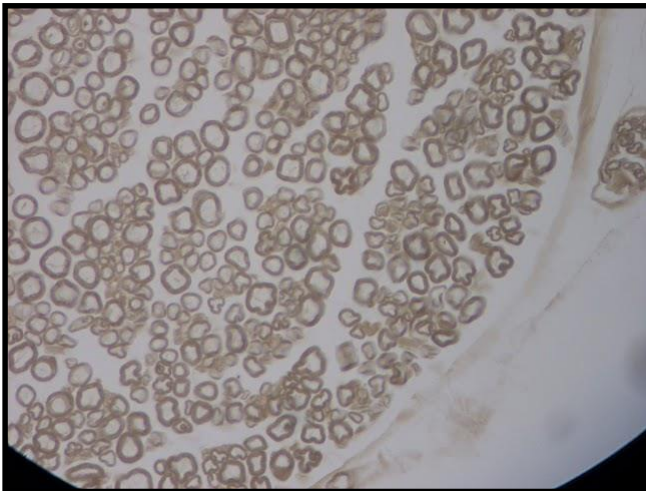
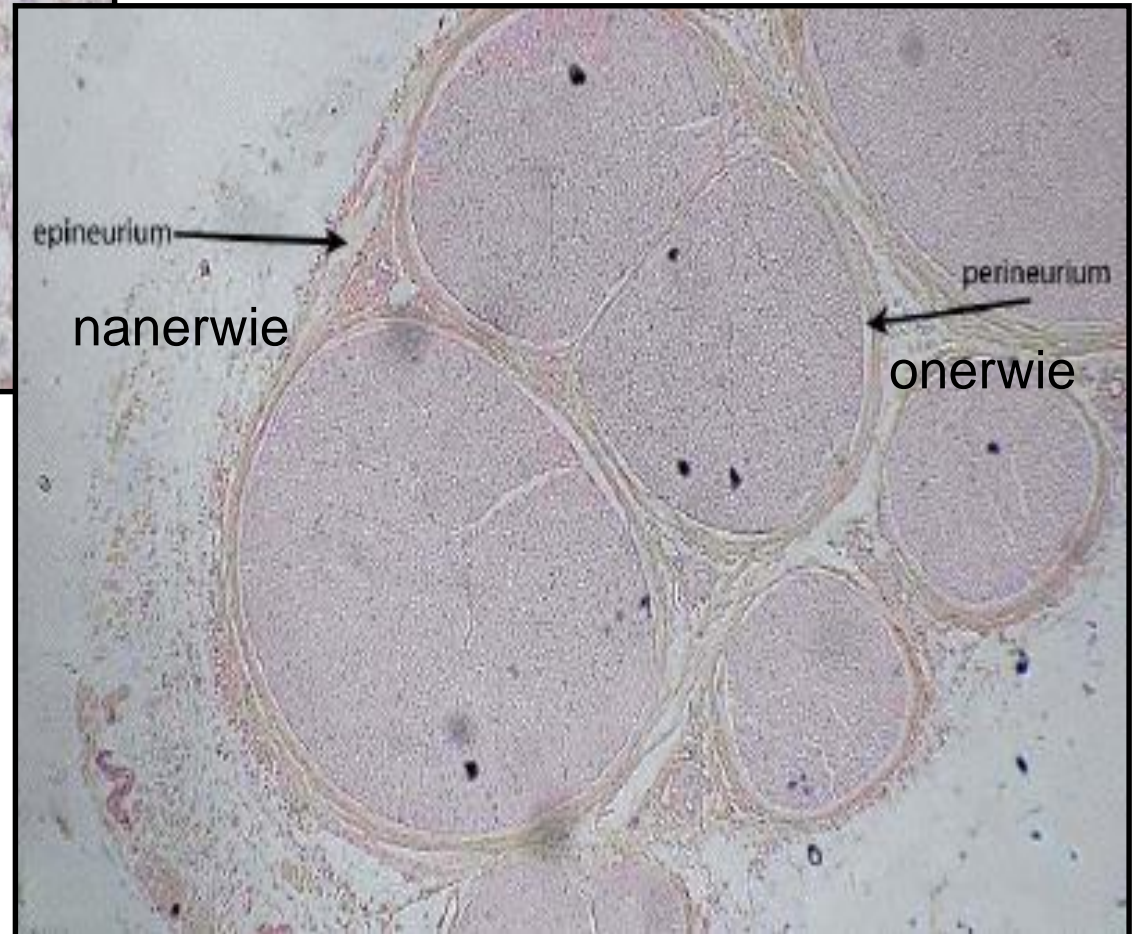
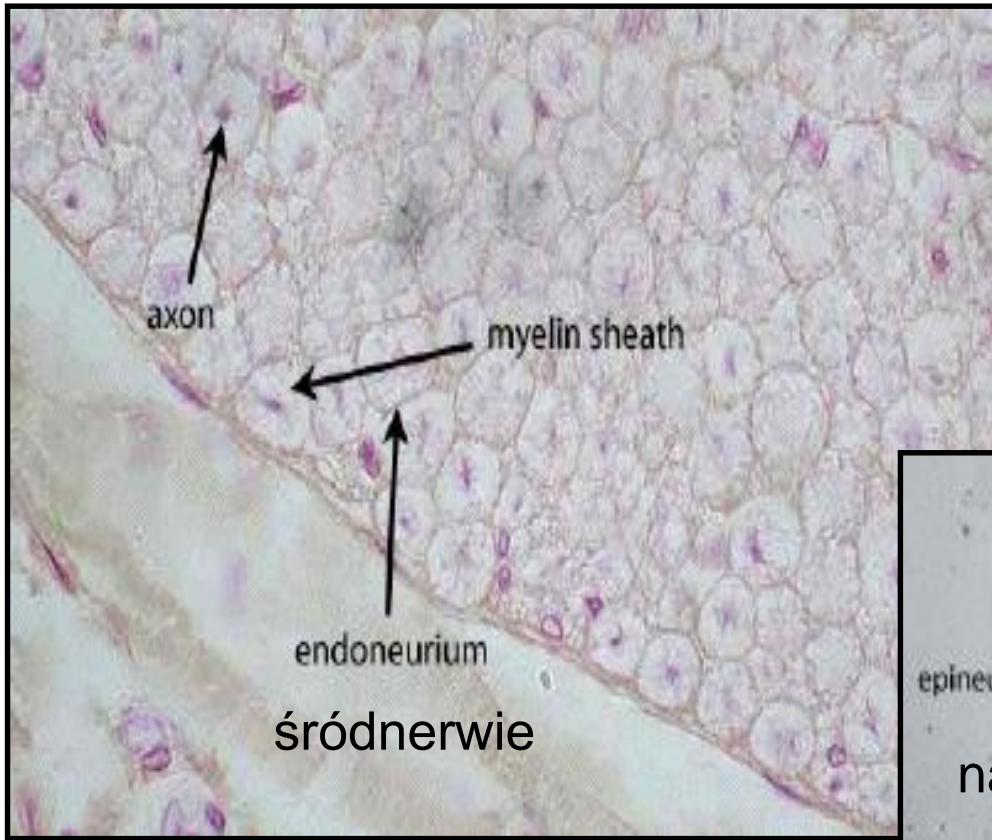


NERW OBWODOWY

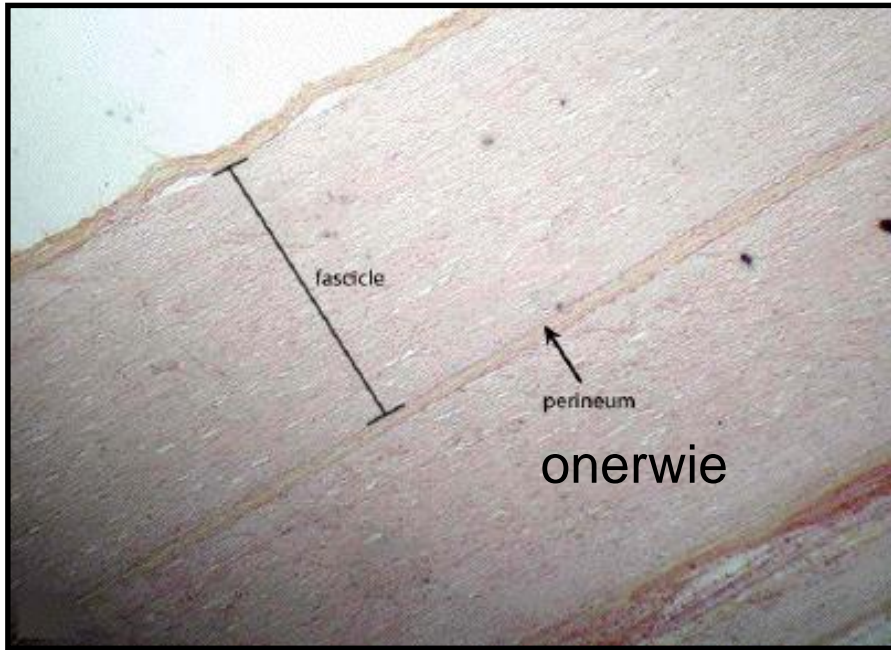
Nerwy – zbudowane są z równolegle biegnących włókien nerwowych ułożonych w pęczki otoczone unaczynioną tkanką łączną właściwą. Funkcją nerwów jest przewodzenie bodźców



PIEŃ NERWOWY (przekrój poprzeczny)



PIEŃ NERWOWY (PRZEKRÓJ PODŁUŻNY)



Obwodowy układ nerwowy

1. Zwoje nerwowe

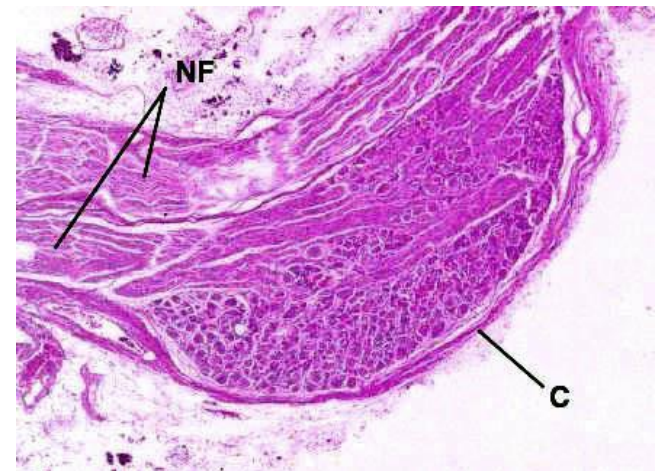
- skupiska komórek nerwowych poza CUN otoczone przez komórki glejowe (**satelitarne**)

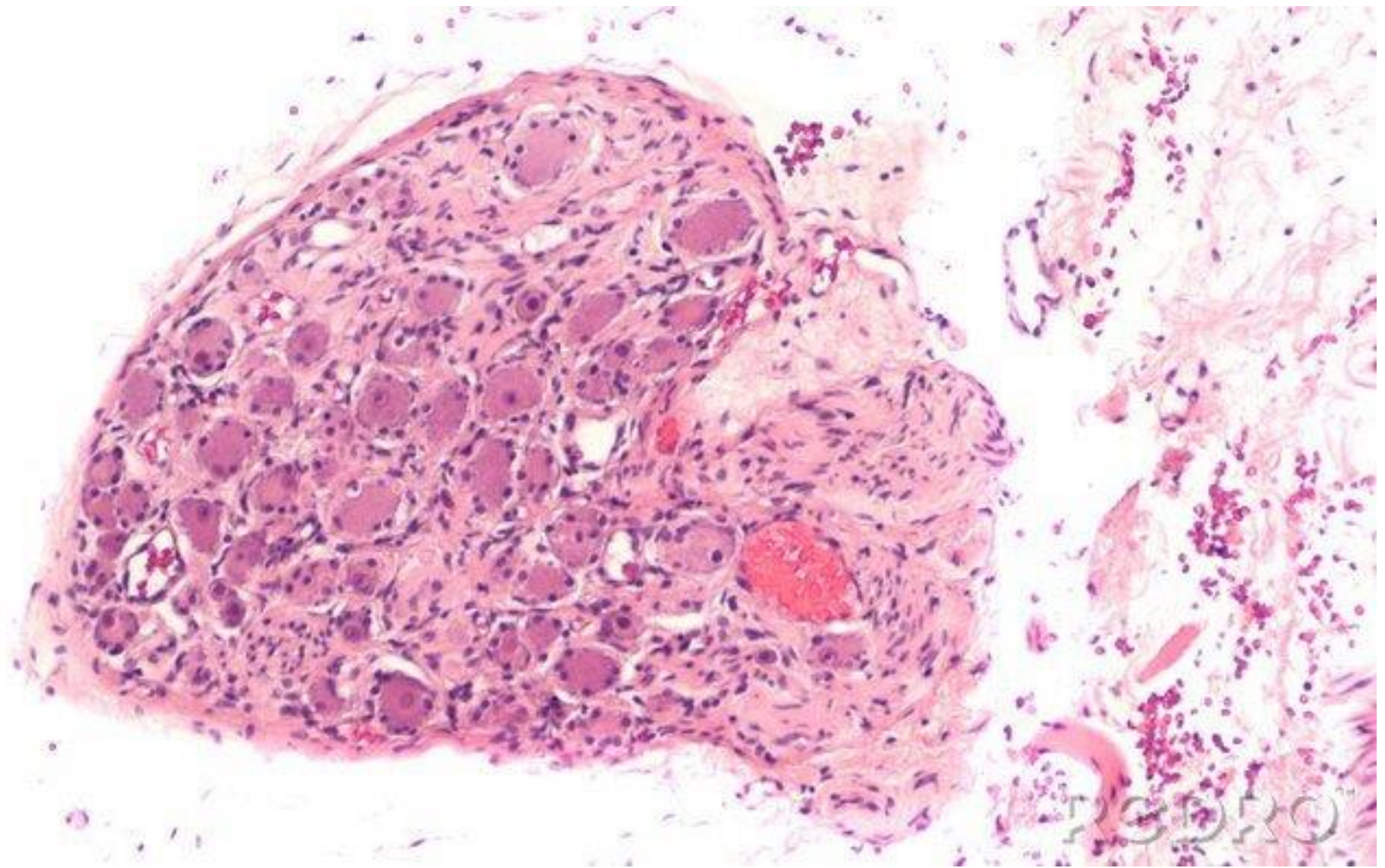
a) zwoje czuciowe

- przewodzone są do nich impulsy czuciowe
- przewodzą impulsy w kierunku CUN
- charakterystyczne kom. nerwowe **pseudojednobiegunowe**

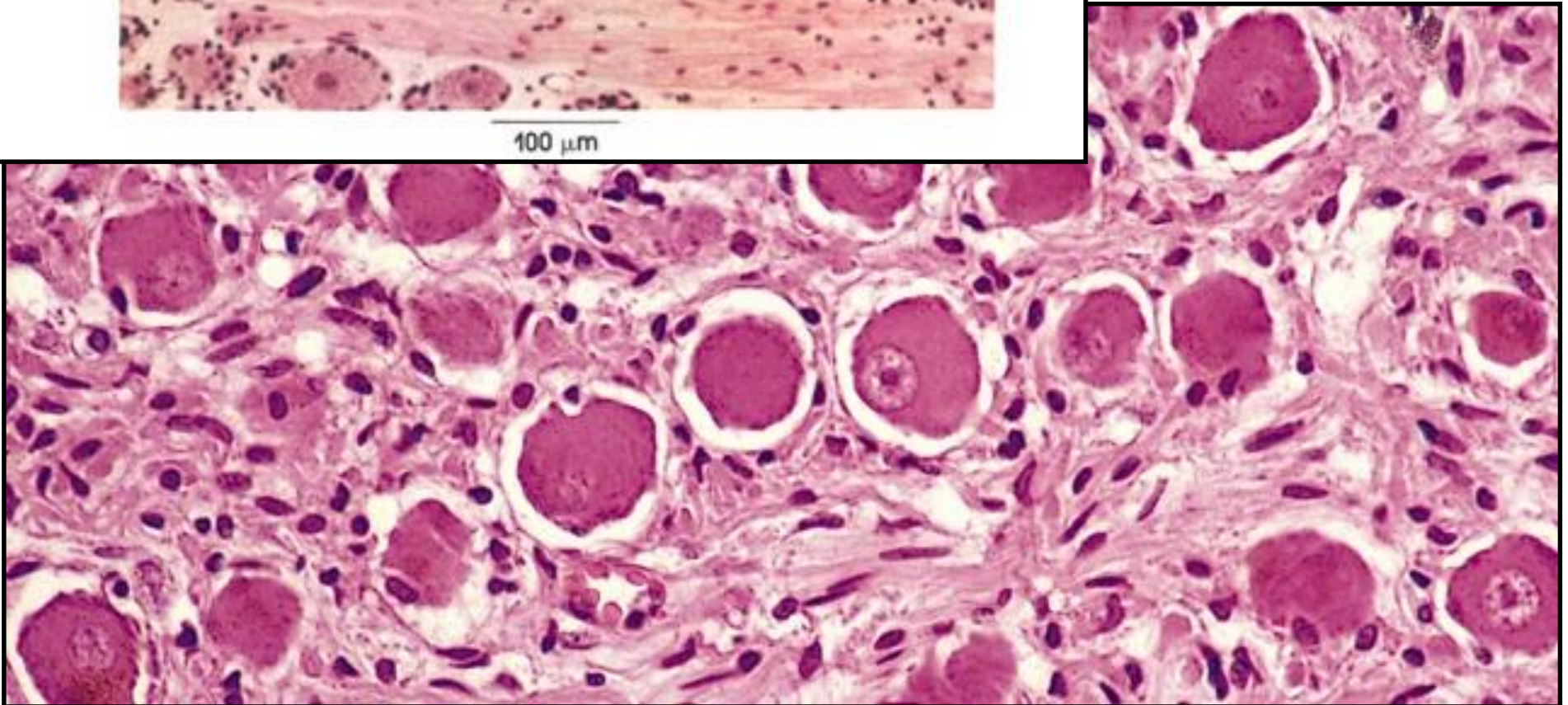
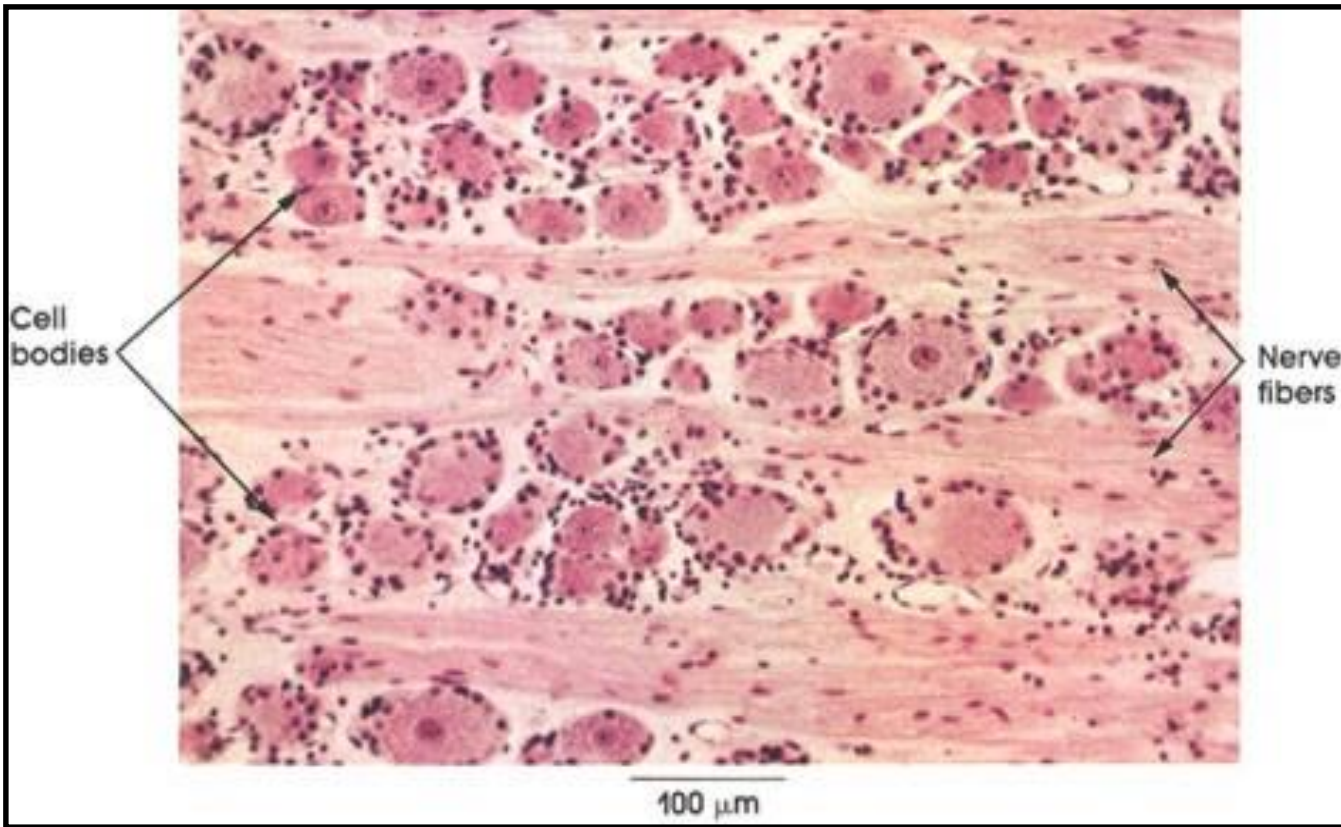
b) zwoje autonomiczne

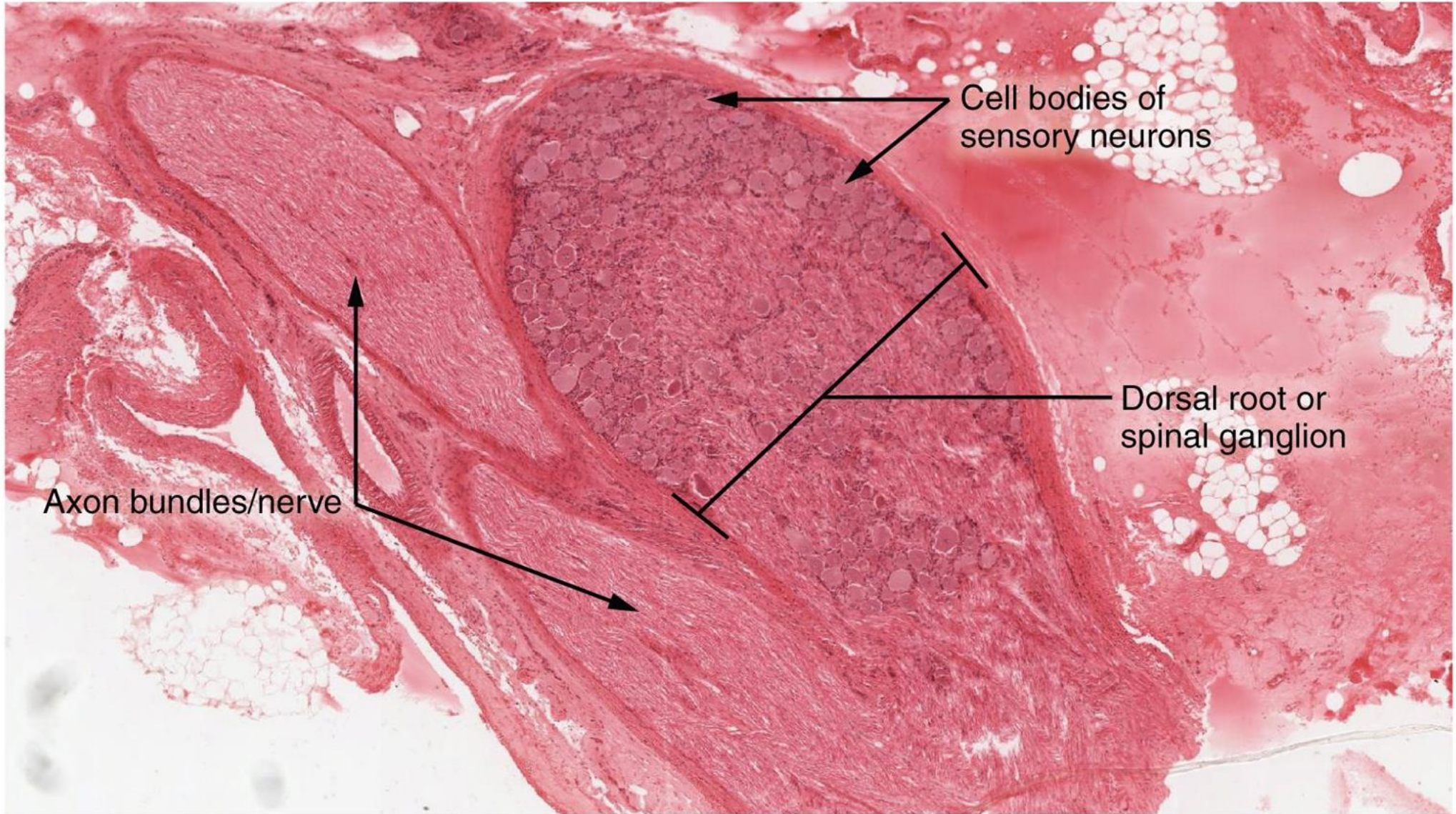
- komórki nerwowe **wielobiegunowe**
- perikariony zawierają **ciałka Nissla**





ZWÓJ MIĘDZYKRĘGOWY





Axon bundles/nerve

Cell bodies of sensory neurons

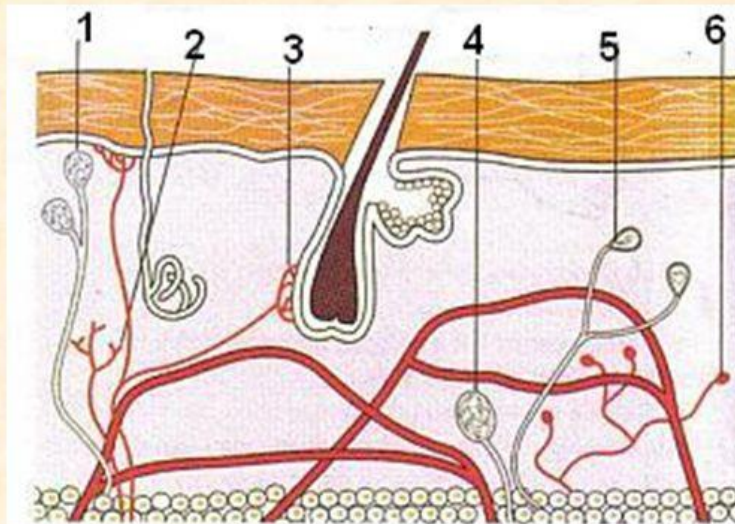
Dorsal root or spinal ganglion

ZAKOŃCZENIA NERWOWE

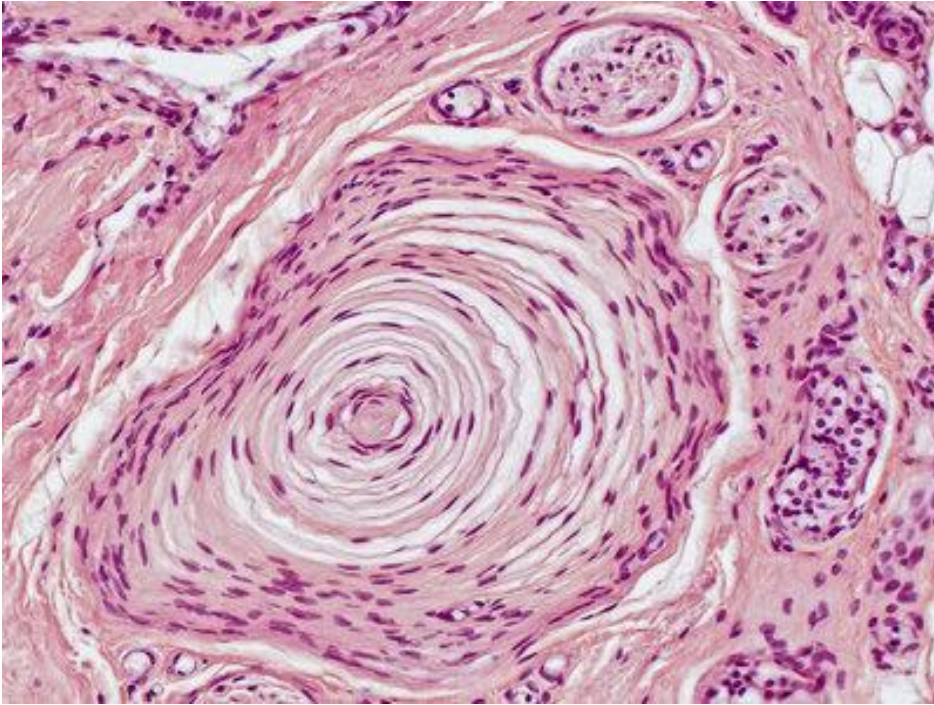
- ✓ Wolne zakończenia nerwowe lub związane ze złożonymi strukturami torebkowymi
- ✓ Receptory bodźców bólowych, termicznych i mechanicznych

Receptory zmysłów w skórze

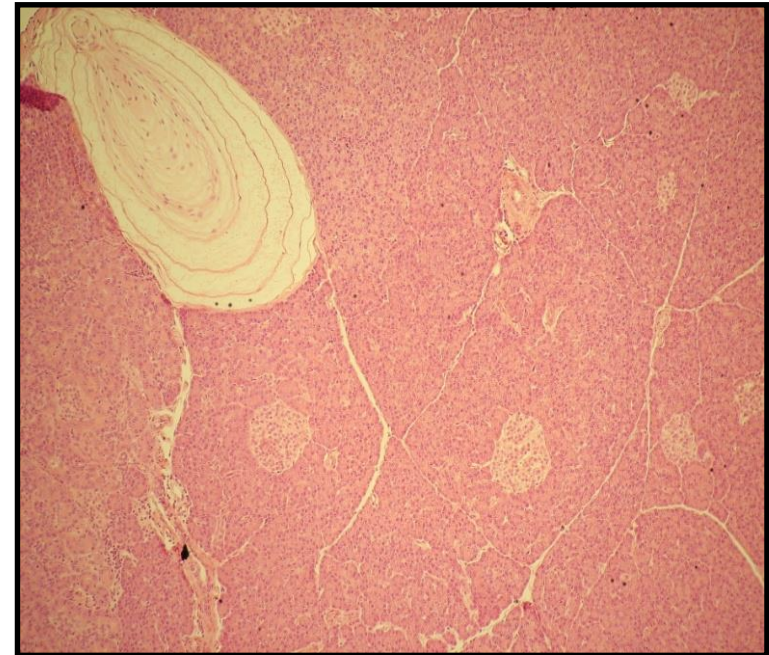
- ciało Paciniego – receptor ucisku (4)
- ciało Ruffiniego – receptor ciepła (6)
- ciało Krauzego – receptor zimna (1)
- ciała Meissnera – receptor czucia dotyku (5)
- wolne zakończenia nerwowe w skórze – receptory bólu (2,3)



ZAKOŃCZENIA NERWOWE



CIAŁKO BLASZKOWATE
VATERA – PACCINIEGO



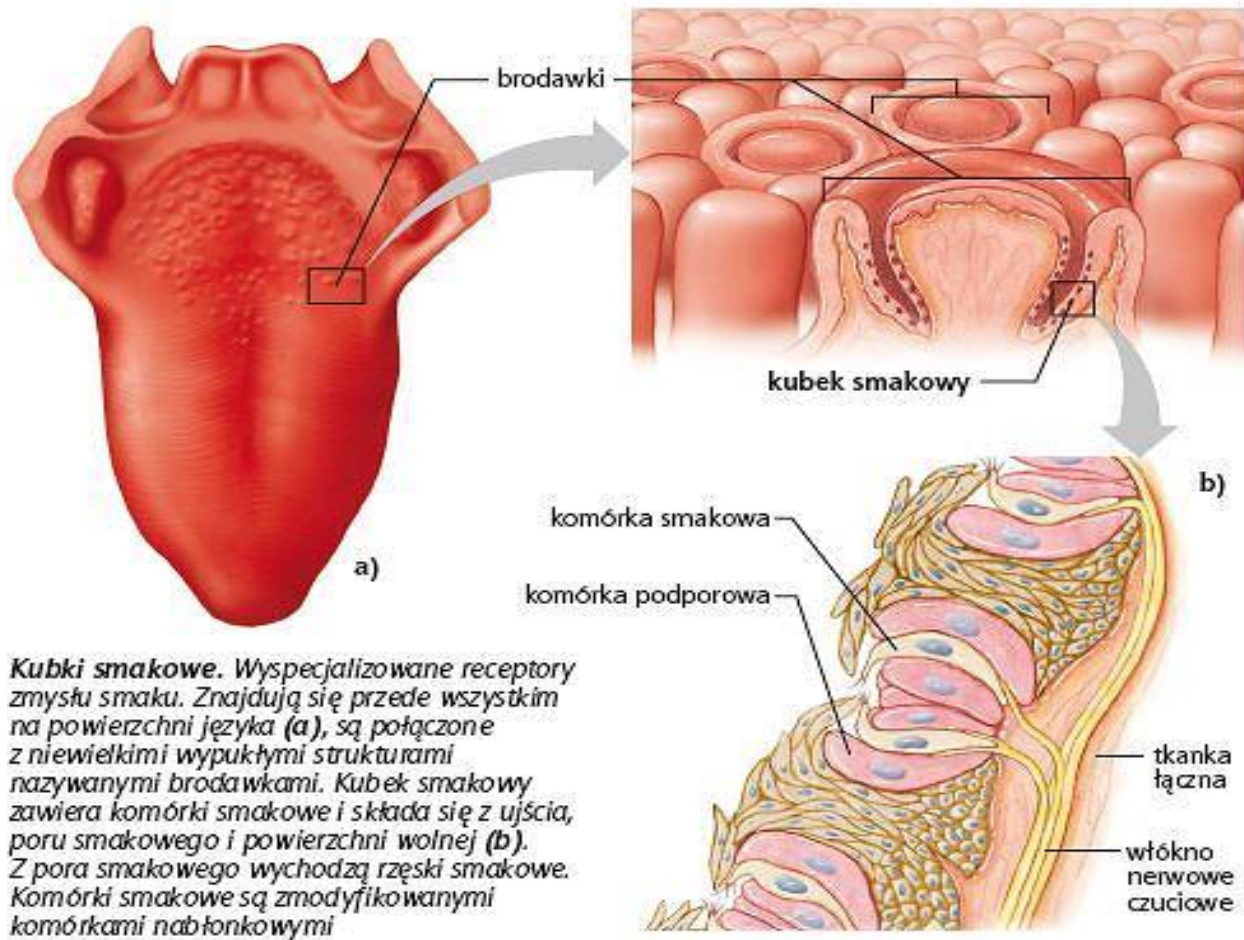
Występowanie: tkanka
podskórna, krezka, torebka
stawowa, narządy wewnętrzne

Wrażliwe na wibracje większych
częstotliwości

KUBKI SMAKOWE

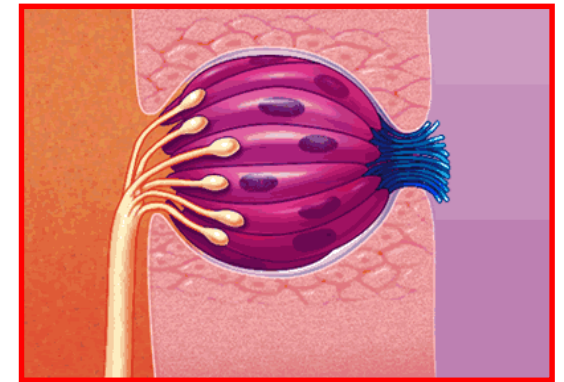
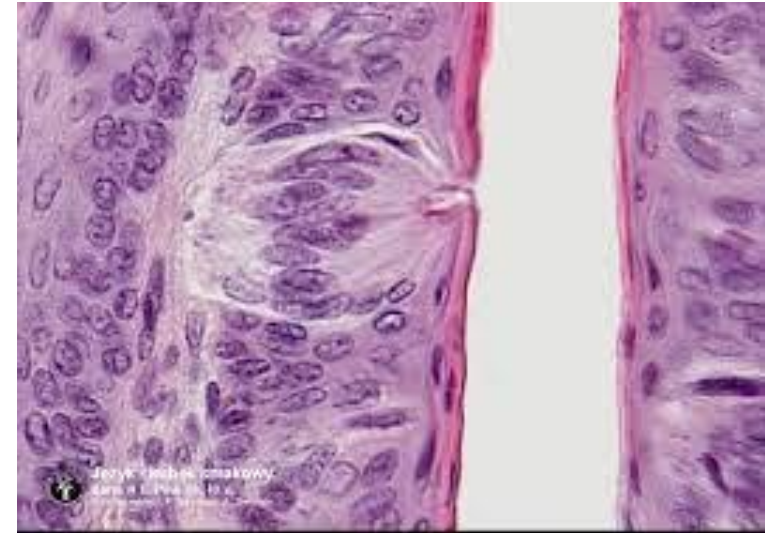
SKUPISKA RECEPTORÓW SMAKU

SMAK – KUBKI SMAKOWE



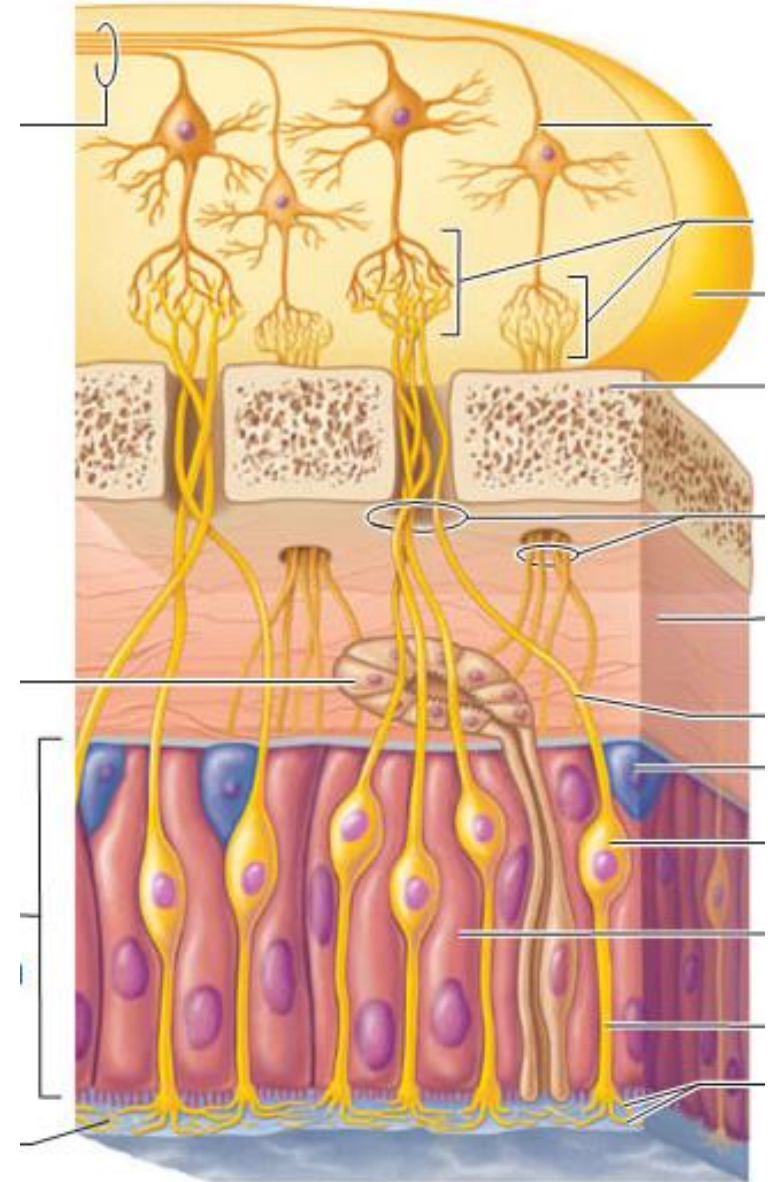
Kubki smakowe. Wyspecjalizowane receptory zmysłu smaku. Znajdują się przede wszystkim na powierzchni języka (a), są połączone z niewielkimi wypukłymi strukturami nazywanymi brodawkami. Kubek smakowy zawiera komórki smakowe i składa się z ujścia, poru smakowego i powierzchni wolnej (b). Z pora smakowego wychodzą rzęski smakowe. Komórki smakowe są zmodyfikowanymi komórkami nabłonkowymi

KUBKI SMAKOWE

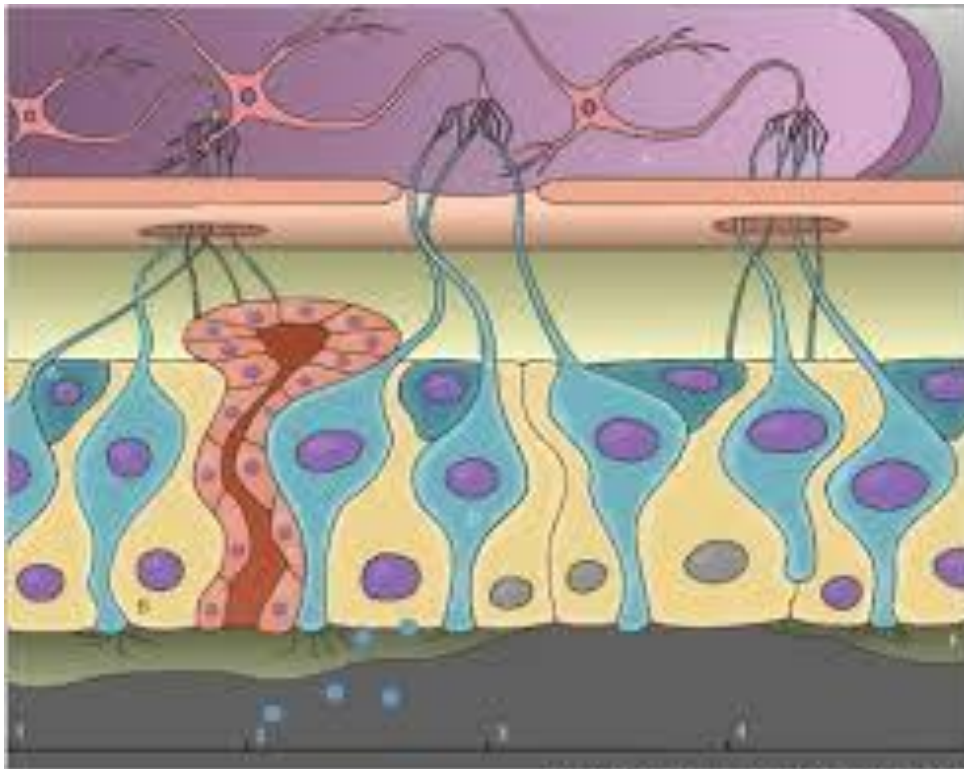


Nabłonek węchowy

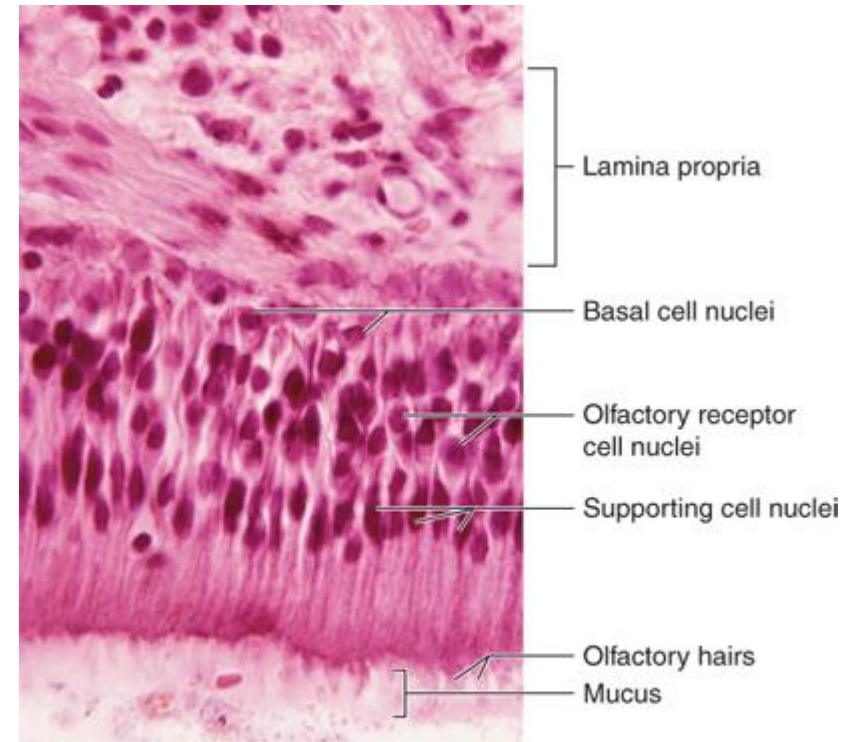
- **komórki podstawne** – komórki macierzyste różnicujące się w niedojrzałe komórki węchowe
- **komórki węchowe** – neurony dwubiegunowe:
dendryt zmodyfikowany w pęcherzyk węchowy = kolbka węchowa z rzęskami (część apikalna),
aksony tworzą pęczki (otoczone komórkami glejowymi) = nici węchowe
- **komórki podporowe** – walcowate z mikrokosmkami, w cytoplazmie obecne ziarna z barwnikiem



Nabłonek węchowy



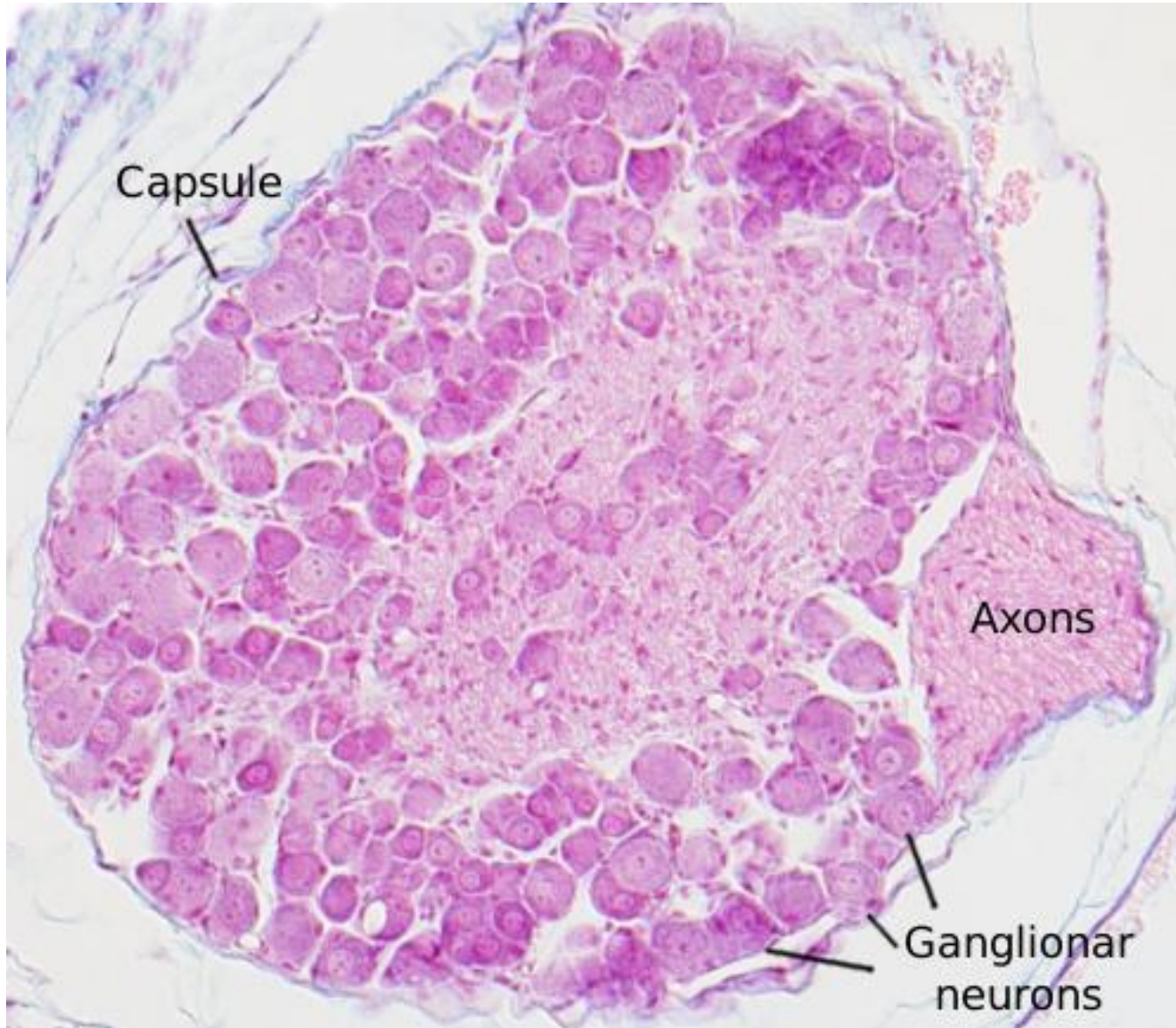
Bar | Otolaryngology (13.1216) & vol. 101: 04.001



(b)

Source: Andrew J. Lechner, George M. Matuschak, David S. Brink:
Respiratory: An Integrated Approach to Disease
www.accessmedicine.com
Copyright © McGraw-Hill Education. All rights reserved.

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



Źródła zdjęć histologicznych i rysunków - kolejność chronologiczna

https://as2.ftcdn.net/jpg/01/95/60/65/1000_F_195606521_0NJr7WnPag6OpV4o4gGkm9ama1VD3dqu.jpg
<https://cdn.kastatic.org/ka-perseus-images/87247b1f1b50294b88597aeddc83544e605b7ae1.png>
<https://onlinesciencenotes.com/wp-content/uploads/2018/02/nerve-640x381.jpg>
<https://i.pinimg.com/originals/ec/ed/7b/eced7b82d0a9903485aa0b7efbd9dd88.png>
<https://i.pinimg.com/originals/6f/9b/db/6f9bdb27da715ca1bc5a0e0798428bef.jpg>
<https://eugraph.com/histology/nervous/nervimag/crdsm400.jpg>
https://as2.ftcdn.net/v2/jpg/01/11/24/65/1000_F_111246545_M1Ngt4ESDeHagqijxs8XmKMjwxfis9h4.jpg
<https://thumbs.dreamstime.com/b/types-neurons-basic-neuron-unipolar-pseudo-unipolar-neuron-bipolar-multipolar-neuron-cell-body-different-52092345.jpg>
<https://thesaliency.files.wordpress.com/2013/05/pyramidal-and-spiny-stellate-cell.jpg>
https://study.com/cimages/multimages/16/neuron_26955772953411745233.png
<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQZCZDn1t6FzAi9JLxZRPehG9gYoIRQd2C-OQ&usqp=CAU>
<https://quizlet.com/cdn-cgi/image/f=auto,fit=cover,h=200,onerror=redirect,w=240/https://o.quizlet.com/iApimhwRNDiBh00rxuRug.png>
<https://previews.123rf.com/images/designua/designua1412/designua141200007/34262842-types-of-neuroglia-classification-of-glia-cells-microglia-astrocytes-oligodendrocytes-and-schwann-c.jpg>
https://www.macmillanhighered.com/BrainHoney/Resource/6716/digital_first_content/trunk/test/hillis2e/asset/img_ch34/c34_fig03.jpg
<https://www.assignmentpoint.com/wp-content/uploads/2017/08/Schwann-cell.jpg>
https://images.slideplayer.com/25/8099637/slides/slide_27.jpg
<https://vetmansoura.com/wp-content/uploads/NervousTissue/Figure-4-web4.jpg>
<https://qph.fs.quoracdn.net/main-qimg-0b8073e6bffab3284dff9a1bf1fa67d7>
https://els-jbs-prod-cdn.jbs.elsevierhealth.com/cms/attachment/10029459-034d-4ebd-9d6b-a91f5704bf95/gr1_lrg.jpg
<https://docplayer.pl/docs-images/65/54349590/images/17-0.jpg>
<https://img.redro.pl/plakaty/histology-of-a-peripheral-nerve-ganglion-ganglia-such-as-this-are-commonly-present-as-incident- findings-in-prostate-core-biopsies-700-175243539.jpg>
https://open.oregonstate.education/app/uploads/sites/48/2019/07/1318b_Dorsal_Root_Ganglion.jpg
<https://slideplayer.pl/slide/403657/1/images/10/cia%C5%82ko+Krausego+%E2%80%93receptor+zimna+%281%29.jpg>
<https://media.sciencephoto.com/image/c0305240/400wm>
<https://bi.im-g.pl/im/8/9701/z9701688Q.jpg>
<https://img.myloview.pl/fototapety/kubki-smakowe-400-93626219.jpg>
https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTfRI3MEjTtc1VXxSKliRnWFyZ_9DRecrgZJw&usqp=CAU
<https://i0.wp.com/sitn.hms.harvard.edu/wp-content/uploads/2013/05/taste-thumb.png?fit=320%2C404&ssl=1>
<https://www.researchgate.net/publication/327735207/figure/fig1/AS:941431187316736@1601466094045/Human-olfaction-and-gustation-a-Localization-of-olfactory-epithelium-covering-the-Q640.jpg>
<https://multimedia.elsevier.es/PublicationsMultimediaV1/item/multimedia/S1808869421000732:gr3.jpeg?xkr=ue/lmdikolMrsJoerZ+w9xMbaXYzlj2UVZ9WuQ9rDVcCk/jSInH8zfFEKCTBR2+UewNUNhDYczZ4+mvtXdqpiu/sqgLRg2hiXXbzG53FstQHlx+BMnFp19dXRMUPDwIM7yvd9MAVAHuD7VqFJlhPtlic60MMaPtIBLpQLABHM0ccLK6qCxX5i9UhZWwbDCKZGxOvrAvJRL3XK/sm5k01HQg1Zzey7BkVP9ZOB5qDtjfHxzK98SYcR1z1AoHeDaTI9Vkl3i4YU0hKPXgGIP+iyzecBwKE32e73qN0K6nknxgRlyxUJPb89Aki3zQ4q3>
<https://mmegias.webs.uvigo.es/02-english/a-imagenes-grandes/imagenes/nervioso-ganglio-4.jpg>