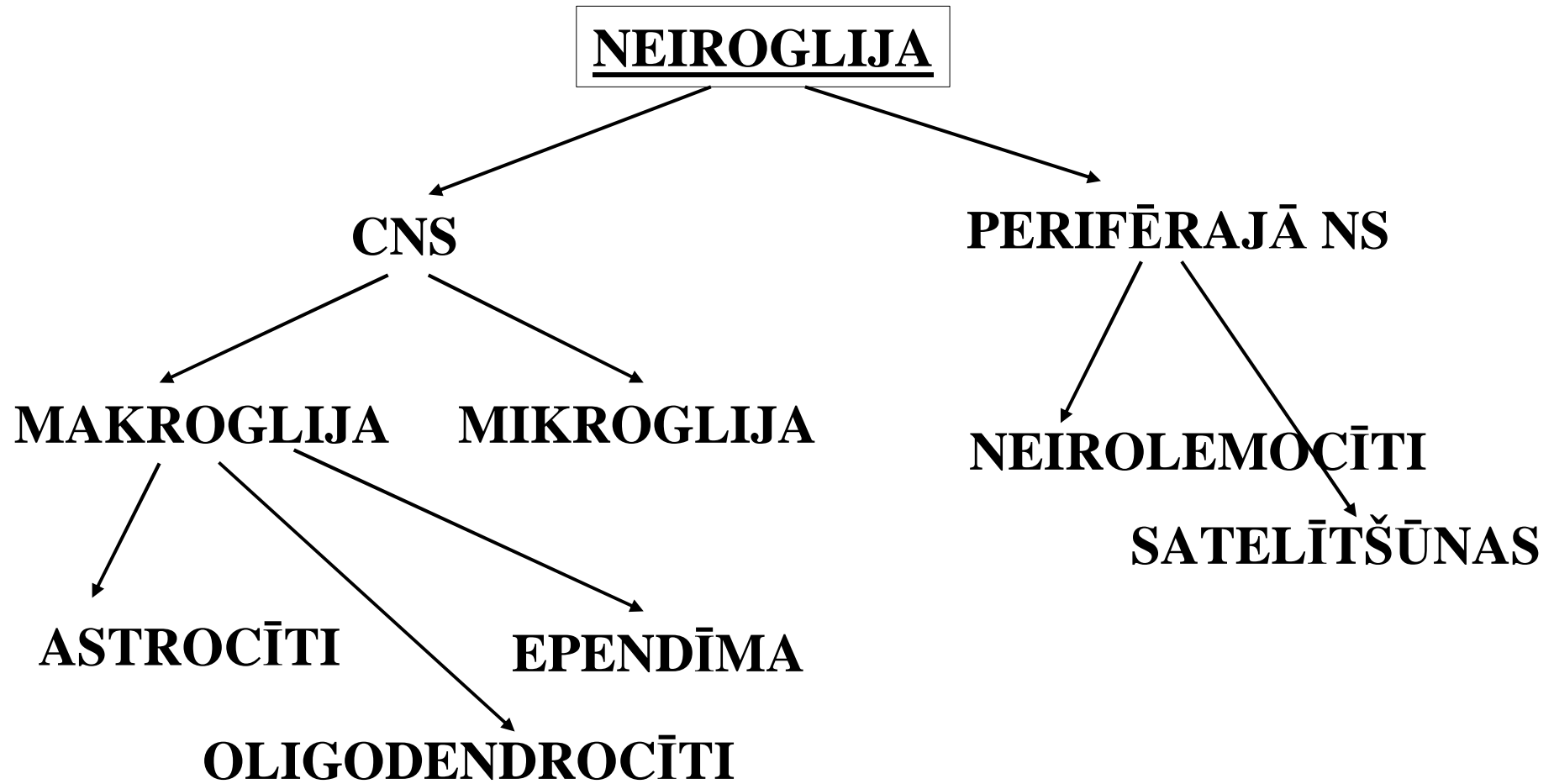
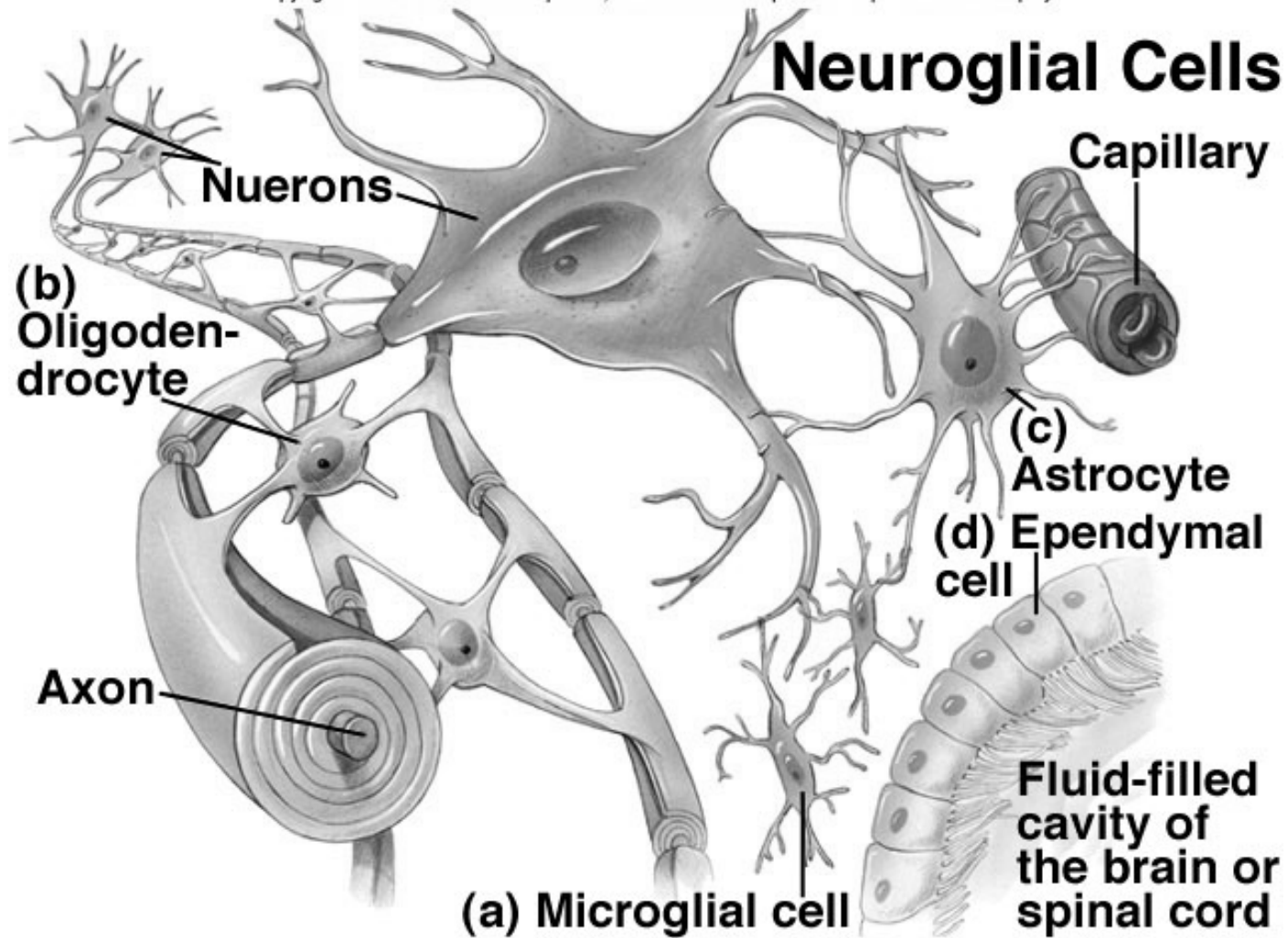


ŠŪNAS NERVU SISTĒMĀ: GLIJAS ŠŪNAS; NEIRONI.



GLIJAS ŠŪNAS

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

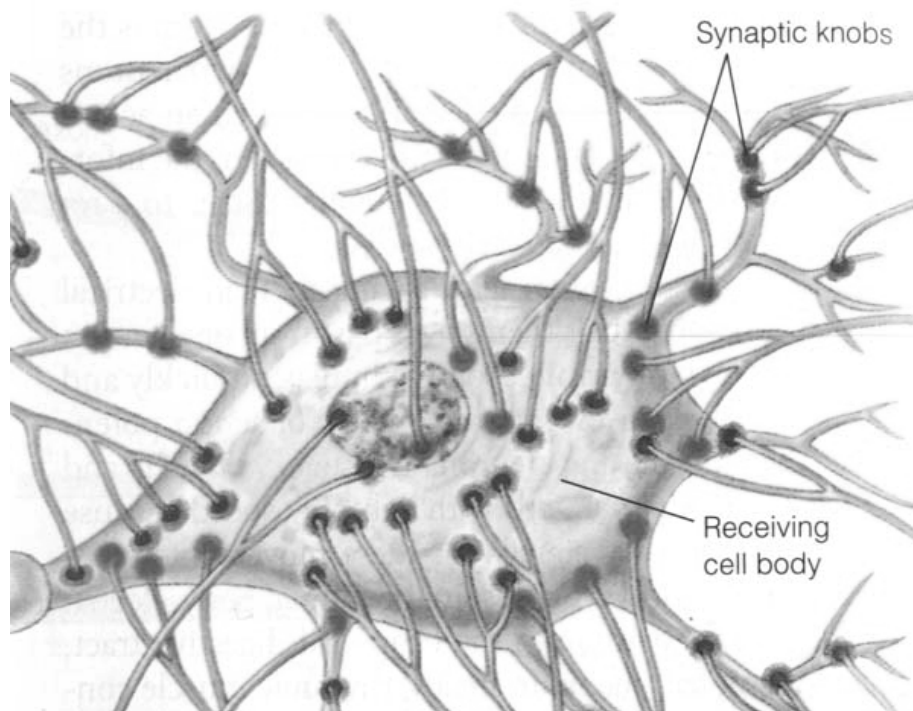


Neironi- plastiskas, sekretoras un uzbudināmas šūnas

Plastiskums – spēja nepārtraukti mainīties (pārbūvēt, radīt jaunas sinapses). Plastiskās struktūras: dendrītu zarojumi, dendrītu dzelknīši, sinapses: presinaptiskie nervgaļi, postsinaptiskās struktūras.

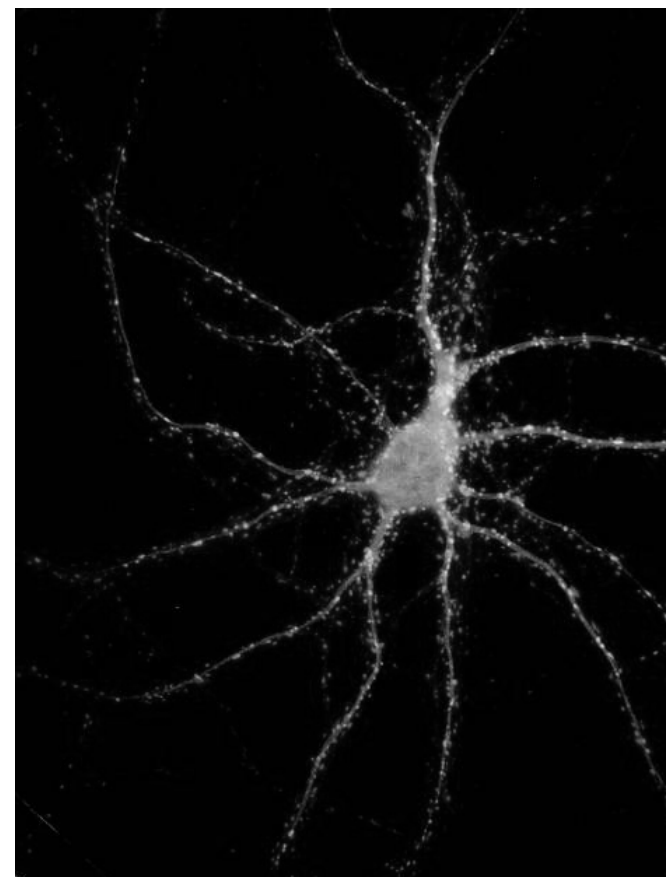
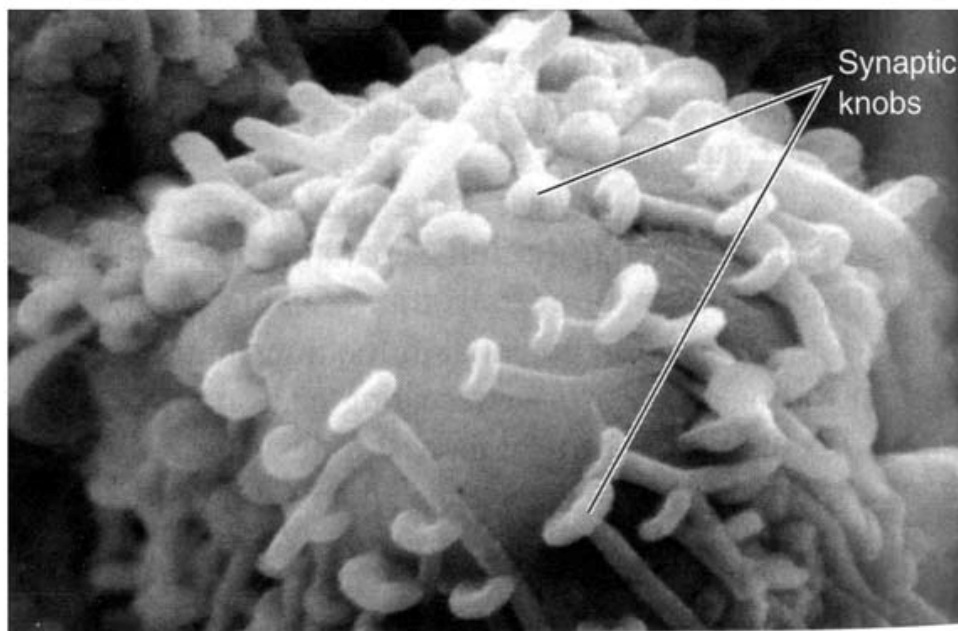
Sekretorā funkcija – piedalās ķīmisko savienojumu sekēcijā, ar informatīvo nozīmi.

Uzbudināmas šūnas – uztver un atbild uz kairinājumu. Atbildes stiprums ir atkarīgs no kairinātāja stipruma.



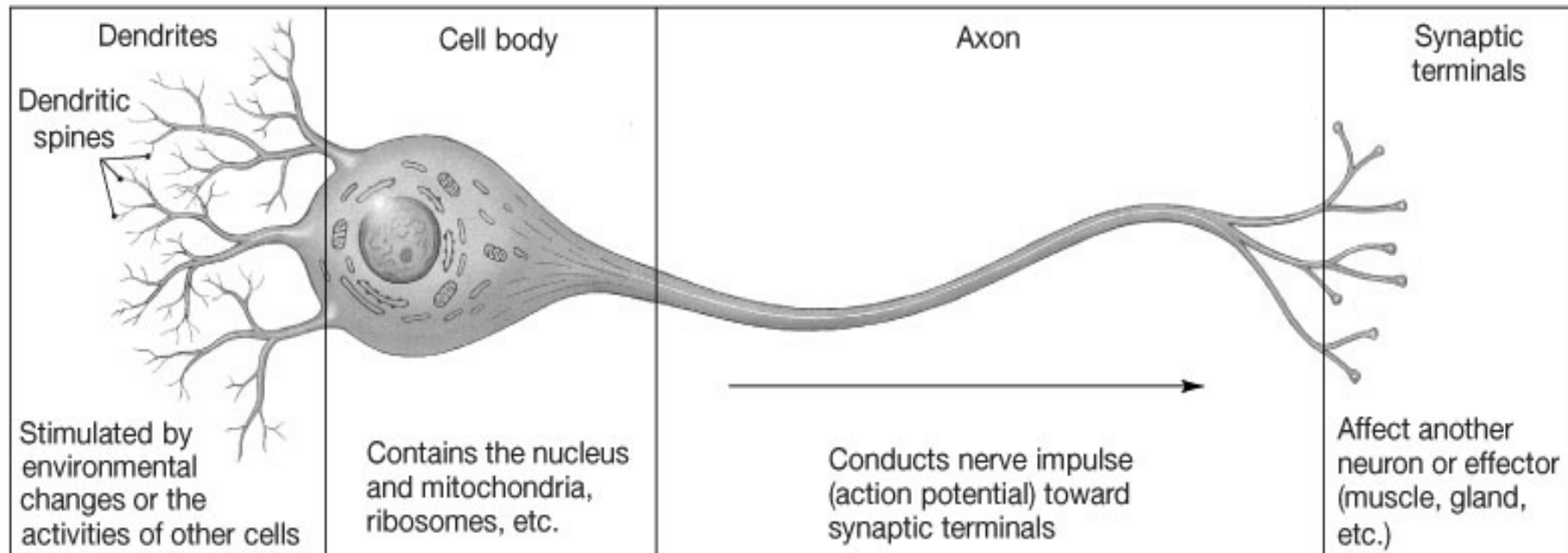
Viens neirons var veidot līdz pat 2000 sinaptisko kontaktus ar citām šūnām.

Uz viena neirona var veidoties līdz pat 10 000 sinapšu.

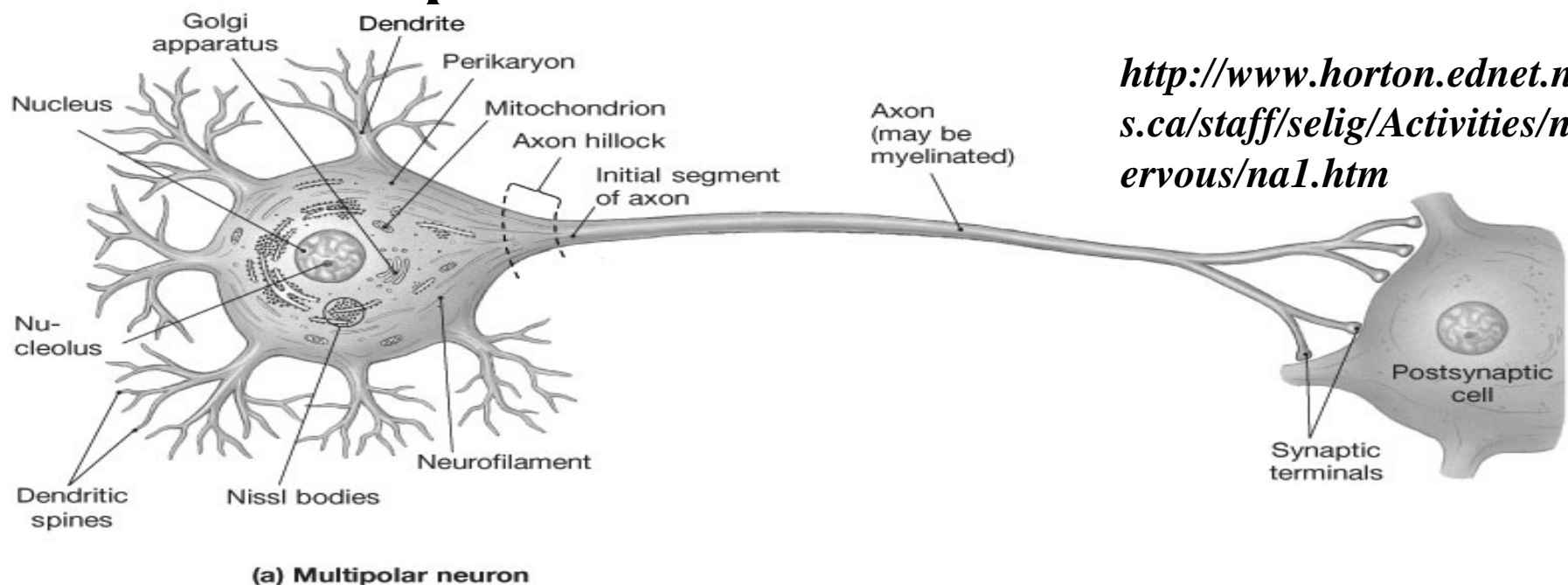


Neurons

- Neironam ir raksturīga uzbudināmība – spēja veidot un pārvadīt pa šūnas membrānu *darbības potenciālu* jeb impulsu atbildē uz pietiekami spēcīgu informatīvo signālu.



“Tipiska” neirona uzbūve



1. Šūnas ķermenis jeb soma

- viens kodols ar kodoliņiem;
- *Nisla ķermenīši* jeb bazofilā viela - graudainais endoplazmatiskais tīkls & brīvās ribosomas proteīnu sintēzei; jaunsistenzētos proteīnus šūna izmanto intracelulārai reģenerācijai;

- neurofilamenti piedod neironam formu un balsta tos;
- mikrcaurulītes nodrošina intre celulāro transportu;
- ieslēgumi, piemēram, pigmenti: **lipofuscīns** – oksidēti lipoproteīni (novecošanās pigments); **neiomelanīns** – tumši brūna pigmentviela

Uzbudināmo šūnu fizioloģiskie pamatstāvokļi

Informatīvais
signāls



Fizioloģiskais miera stāvoklis

Pāreja



Fizioloģiskās aktivitātes
stāvoklis

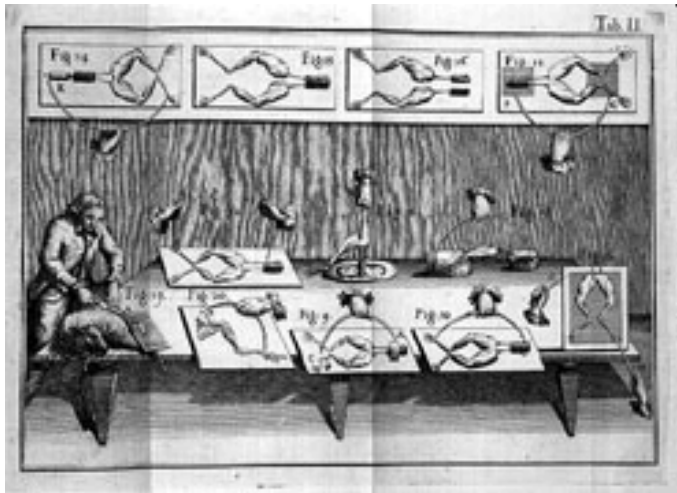
Kavēšana (-)

Uzbudinājums (+)

**ŠŪNAS “IEKŠĒJAIS DARBS” - PROCESI
ŠŪNĀ PAŠAS ŠŪNAS IZDZĪVOŠANAI, SAVU
STRUKTŪRU UN ENERĢĒTISKĀ POTENCIĀLA
SAGLABĀŠANAI UN PAŠATJAUNOŠANAI. VISI
ŠIE PROCESI IR SAMĒRĀ UNIVERSĀLI, LĪDZĪGI
DAŽĀDU AUDU ŠŪNĀS.**

**ŠŪNAS ĀRĒJAIS DARBS (jeb SPECIFISKĀ
FUNKCIJA) - FIZIOLOĢISKĀS NORISES, KURAS VEIC
ŠŪNA, BET TĀS IR NOZĪMĪGAS GALVENOKĀRT
“ĀRPUS” ŠŪNAS - ŠŪNU SAVSTARPĒJAI SADARBĪBAI,
AUDU, ORGĀNA VAI VISA ORGANISMA VEIKSMĪGAI
FUNKCIONĒŠANAI.**

LUIDŽI GALVANI (Luigi Galvani) eksperimenti, kuros viņš pierādīja, ka gan muskulis, gan nervs ir spējīgi aktīvi vadīt elektrisko strāvu.



L. Galvani eksperiments, kurā viņš pierādīja nervu spēju vadīt elektisku impulsu; attēls no viņa grāmatas “*De Viribus electricitatis in Motu Musculari*” (1792).



Luidži Galvani (1737-1798), itāļu fiziķis, kurš strādāja Boloņas Universitātē



**Hermann Ludwig Ferdinand von Helmholtz
(1821-1894)**

Vācu fiziķis un fiziologs *Hermans von Helmholtcs*, pirmais izmērīja nervu impulsu pārvietošanās ātrumu; tā ātrums lielajos vārdes nervos: ~ 40m/sek.

Nervu impulsu vadīšanas ātrums (m/s) dažādu dzīvnieku nervos:

Mugurkaulnieki:

kaķis

30-120

čūska

10-35

varde

7-30

zivs

3-36

Parastie kustību nervi:

Milzu aksoni

Bezmugurkaulnieki:

tarakāns

2

10

kalmārs

4

35

slieka

0,6

30

krabis

4

gliemezis

0,8

aktīnija

0,1

NERVU ŠĶIEDRU KLASIFIKĀCIJA

TIPS	DIAMETRS (μM)	MIELĪNA APVALKS	VADĪŠANAS ĀTRUMS (M/S)	FUNKCIJA
Aα	8-20 (rupjās)	Mielinētās	50 - 120	Motorās
Aβ	5-12 (rupjās)	Mielinētās	30 - 70	Sesnorās
Aγ	2-8 (smalkās)	Mazmielinētās	10 - 50	Proporiorceptīvās
Aδ	1-5 (smalkās)	Mazmielinētās	3 -30	Sesnorās
B	1-3 (smalkās)	Mazmielinētās	3 -15	Autonomās (veģetatīvās)
C	<1 (smalkās)	Nemielinētās	< 2	Sesnorās

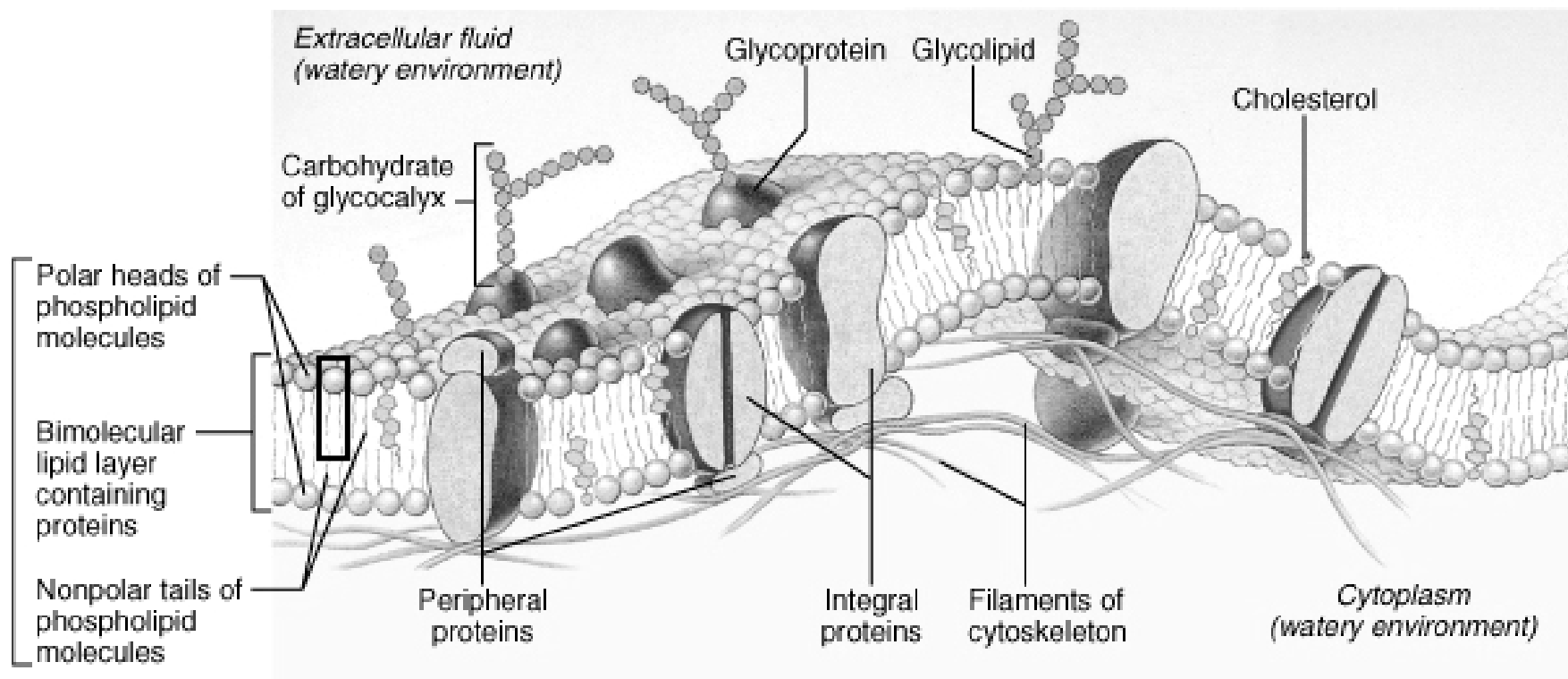
Uzбудinājuma procesi augu šūnās



<http://kids.britannica.com/comptons/art-107242/The-Venuss-flytrap-an-insect-eating-plant-has-pairs-of>

1874.gadā britu fiziologs John Burdon-Sanderson žurnālā “Nature” apraksta elektriskā uzбудinājuma procesus puķei mušēdājai *Dionaea muscipula*.

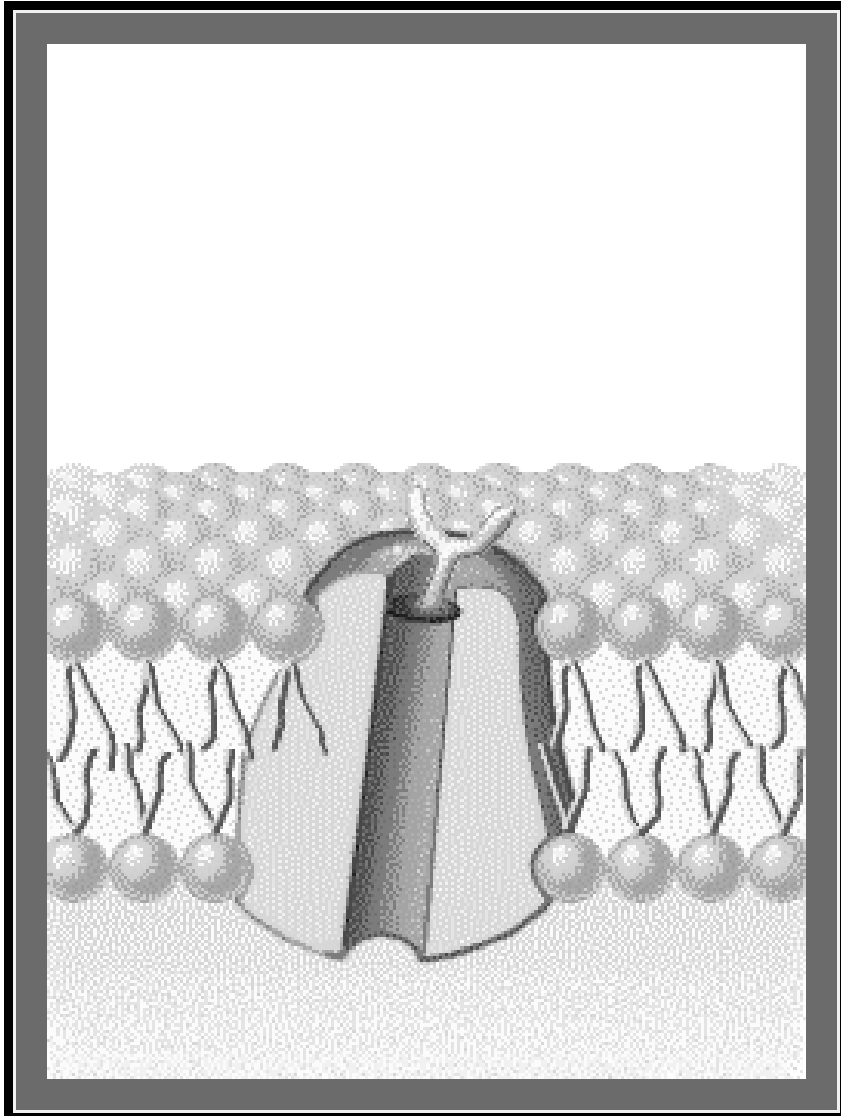
Membrānas funkcionālā uzbūve



- bioloģiskajai membrānai piemīt selektīva vielu caurlaidība.

Kanālu nozīme potenciāla veidošanā

- proteīnu konstrukcijas šūnas membrānā
- jonu kanāli ir **selektīvi** un **vadāmi**



Kanālu vadāmība:

- **potenciāl-atkarīgi kanāli**
(*voltage-gated channels*)
- **mehanosensitīvi kanāli**
(*mechanically gated channels*)
- **ķīmijsensitīvi kanāli**
(*ligand-gated channels*)
- **jonu kanālu var atvērt arī kanāl-OBV intracelulāra fosforilācija**
(metabotropo receptoru gadījumā)

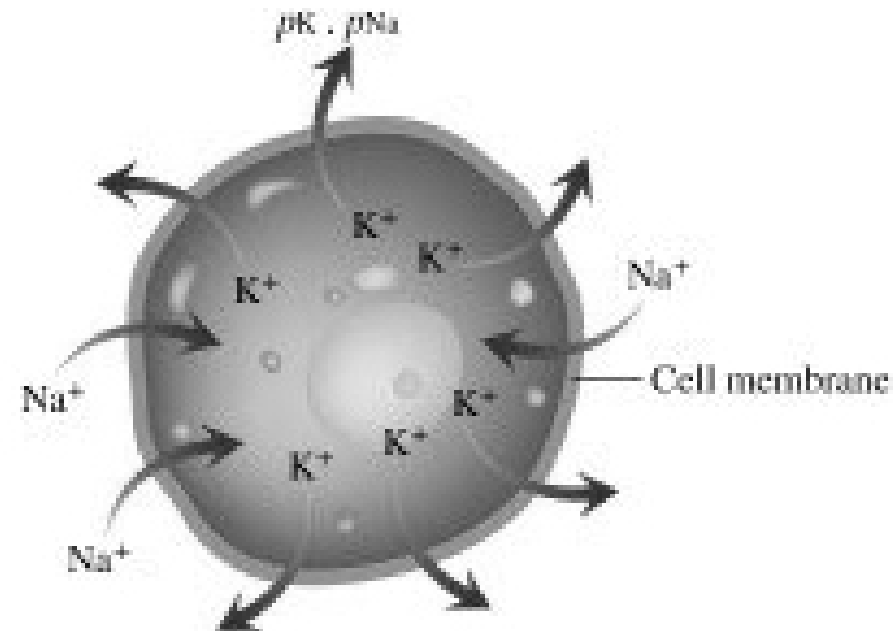
Intracelulārās un ekstracelulārās jonu koncentrācijas siltasiņu dzīvnieka nervu šūnā (motoneironā):

Joni	Intracel. konc.(mM/l)	Ekstracel. konc.mM/l)
Na ⁺	12	145
K ⁺	155	4
Ca ²⁺	10 ⁻⁸ -10 ⁻⁷	2
Cl ⁻	4	120
HCO ₃ ⁻	8	27
Pārējie anjoni	155	Pārējie katjoni 5
MMP	-70 mV	

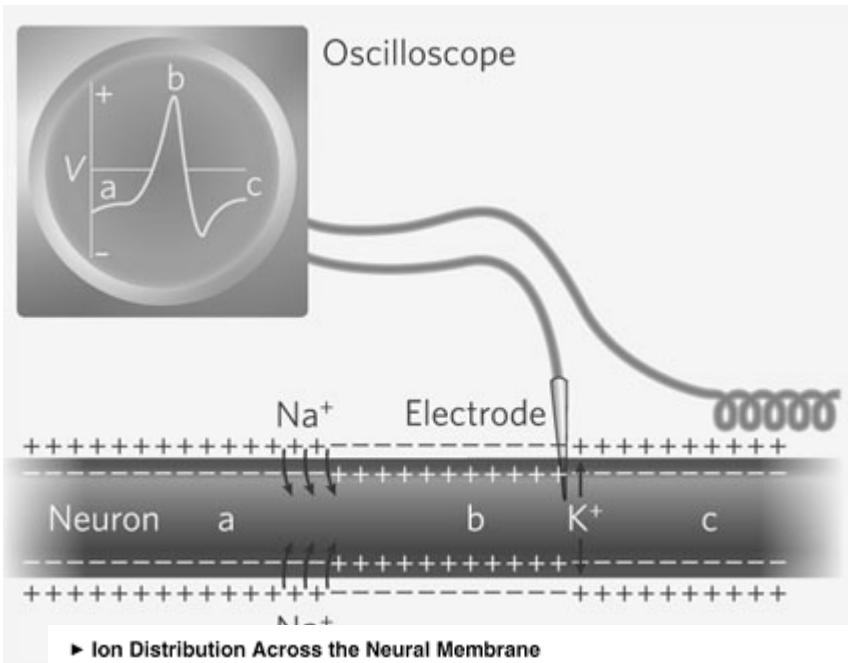
Membrānas miera potenciāls

**Nevienmērīgs lādiņu un jonu sadalījums
abpus membrānai**

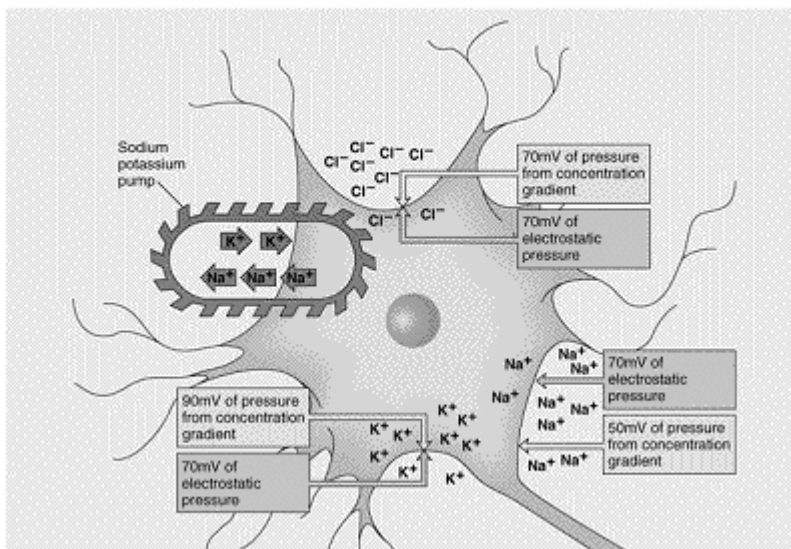
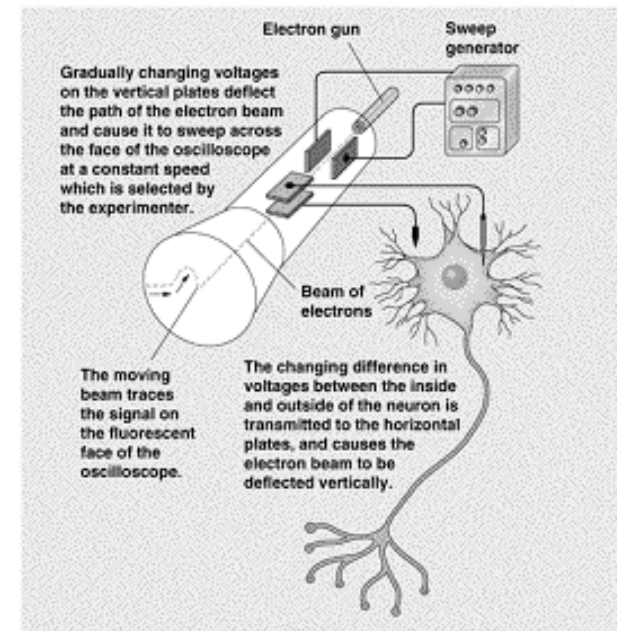
**Elektriskais gradients
Koncentrācijas gradients**



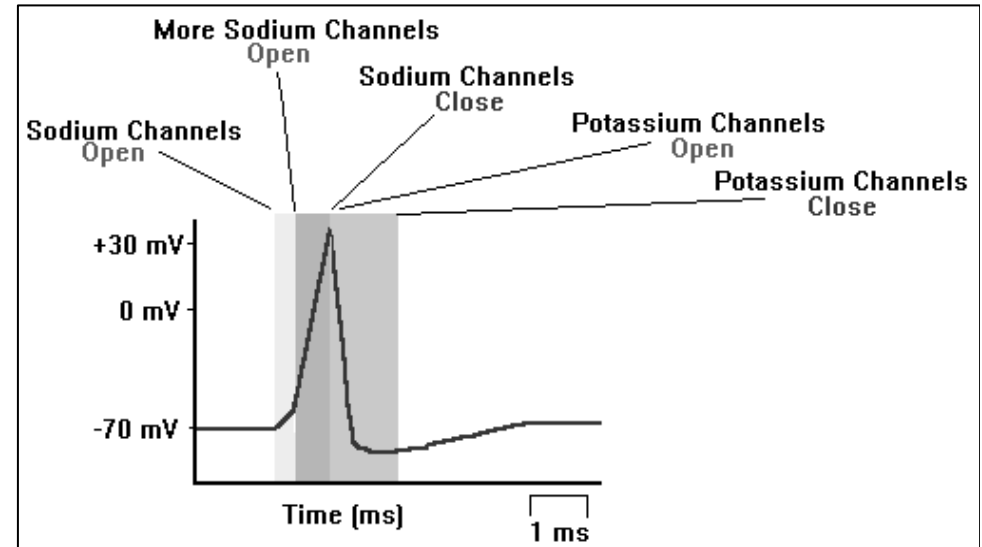
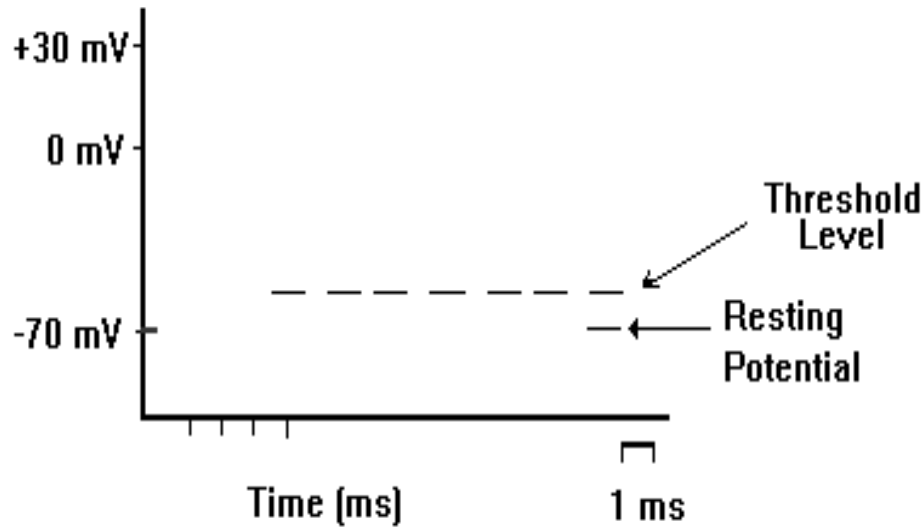
Elektriskā potenciāla mērīšana nervaudos



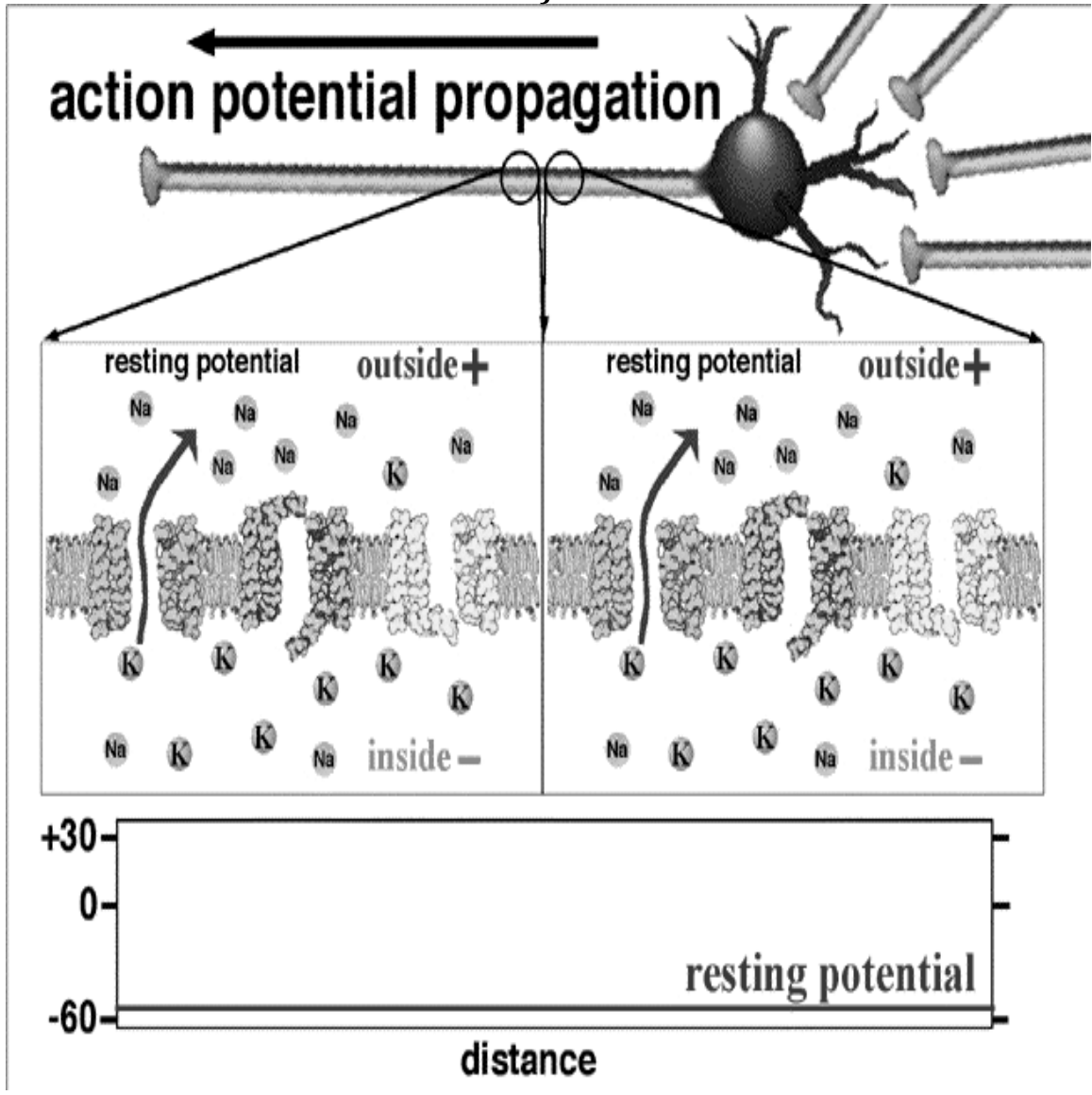
► How a Membrane Potential Is Displayed on an Oscilloscope



JONU (nātrija un kālija) PLŪSMAS IZMAIŅAS DP LAIKĀ



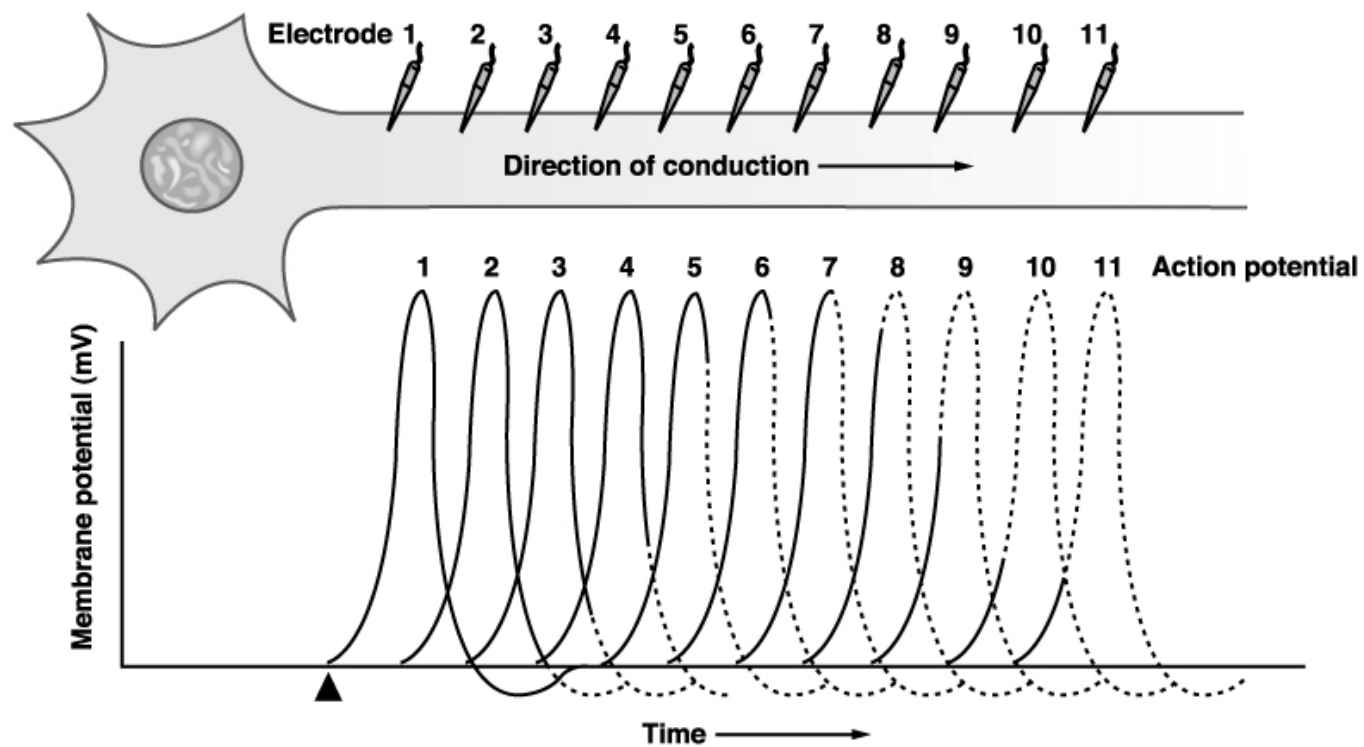
DARBĪBAS POTENCIĀLA VEIDOŠANĀS UN IZPLATĪŠANĀS PA NERVU ŠĶIEDRU



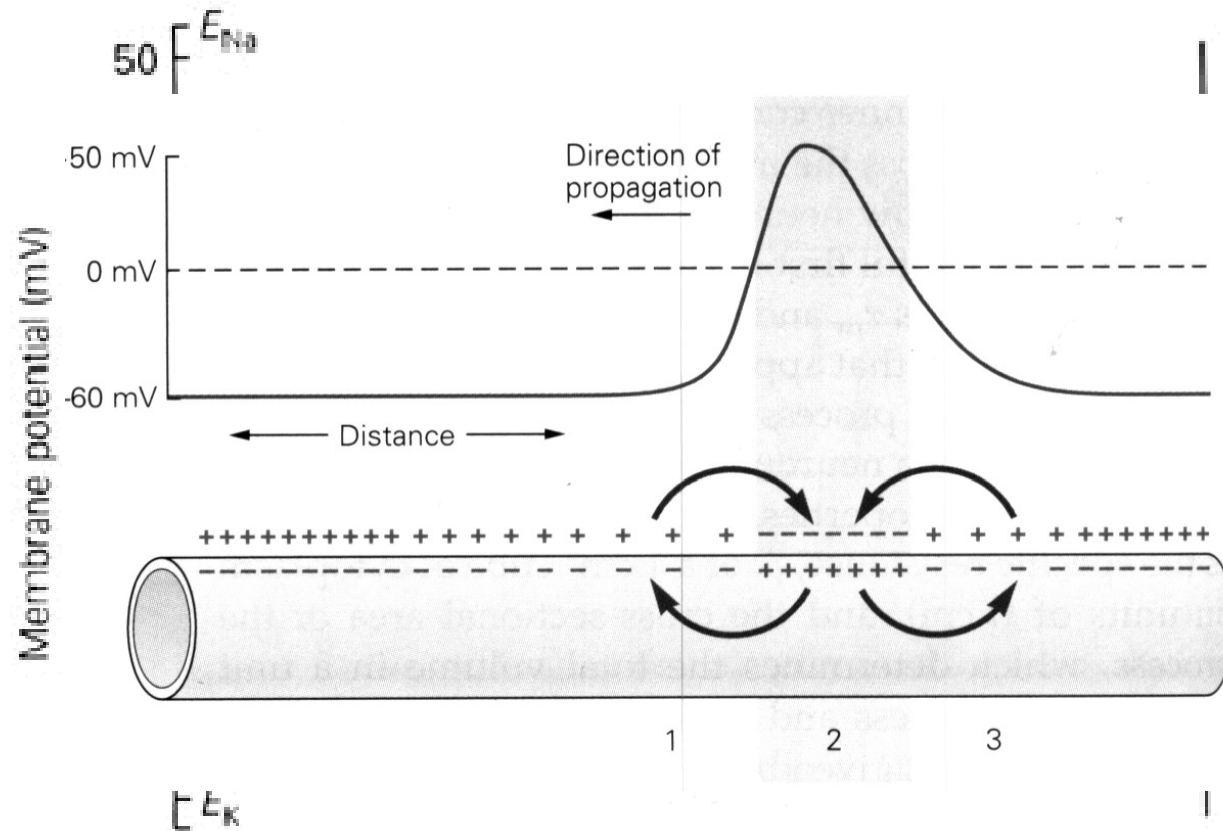
LABILITĀTE jeb FUNKCIONĀLAIS KUSTĪGUMS raksturo uzbudinājuma procesu ātrumu, ar kādu audi spēj veikt pilnu uzbudinājuma periodu (FMS - UZBUD - FMS).

Mielinizētās nervu šķiedrās DP pamatsvārtība un absolūtās refraktārās fāzes ilgums ir tikai $1/2500$ sek., līdz ar to šo šķiedru labilitāte ir aptuveni 2500 DP sekundē.

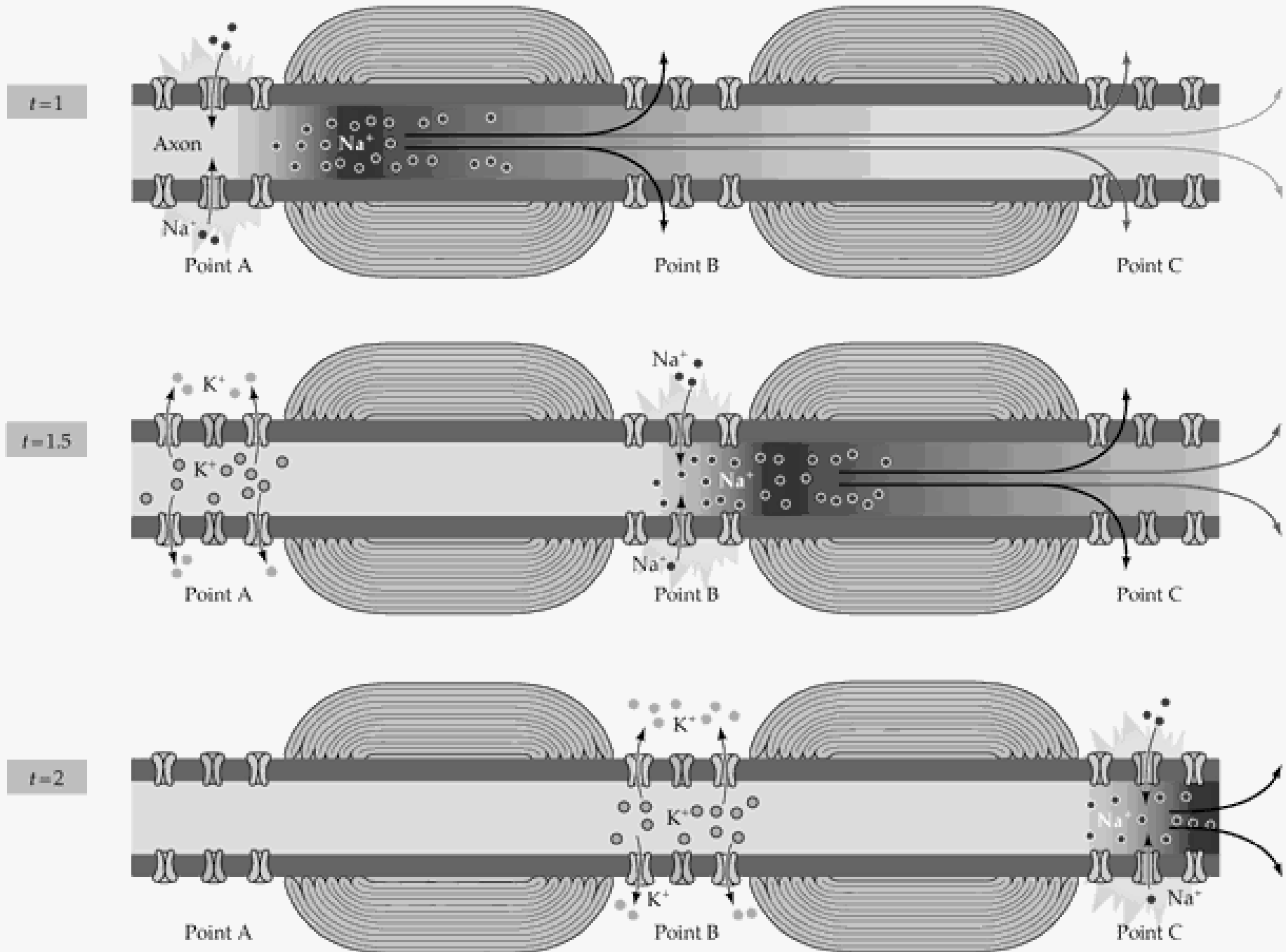
UZBUDINĀJUMA PĀRVADE NERVU ŠĶIEDRĀ



Membrānas potenciāla izmaiņas



(B) Action potential propagation



Neirona sekretorā funkcija

