

19- 22. POTENTZIAL LOKALAK

1. Potentzial lokalak

Zeluletan polarizazio eta despolarizazio prozesuak gerta daitezkeberrez, hauek ekintza potentzialik sortzen ez dutenean **atseden potentzial aldaketak** deritzelarik.

Aldaketa hauek txikiak dira, ez bortitzak eta soman eta dendritetan gertatzen dira batez ere, kono axonikoan ematen badira ere. Soman ez daude Na^+ kanal ugari, beraz seinaleak indarra galtzen du neuronaren gune horretan.

Potentzil lokalak ordea orokorrean lotugai menpekoak dira eta argia, presioa edo sustantzia kimikoa bat aurrean sortzen dituzte zelula hartzaileek.

Funtzioa: nerbio informazioa garraiatzen da potentzial lokalen bidez, baina bakarrik gertu dauden lekuetara, hau da, dendritatik somara.

Sailkapena:

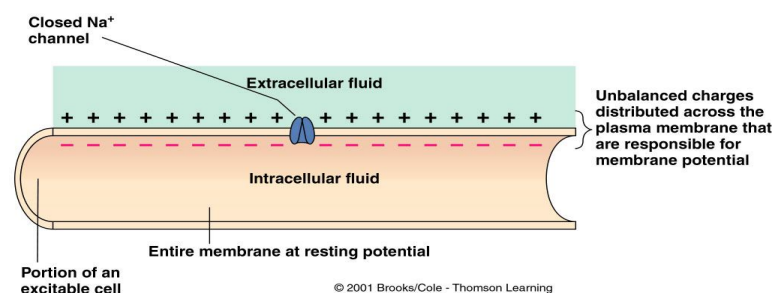
- **Potentzial lokal kitzikatzailak**: Na^+ lotugai menpeko kanalak irekitzean sortzen dira.
- **Inhibitzaileak**: K^+ lotugai menpeko kanalak irekitzean sortzen dira, mintz potentziala negatibo bilakatzen da eta atari potentzialetik urruntzen da.

Potentzial lokalak erregula daitezke eta euren eragina batu daiteke, hau dela eta **potentzial graduatuak** ere deritzaie. Potentzialaren garraioa mintzean zehar garraioa **elkarrekintza elektroestatikoari** esker gertatzen da, karga + eta - ak mugituz, eta hauen mugimenduak potentzial lokala mugiaraziz 2 norabideetan.

Abantailak eta desabantailak: kargaren garraioa azkarra da eta erregula daiteke, anplitude ezberdinak daude alegia, baina informazioa galdu egiten da.

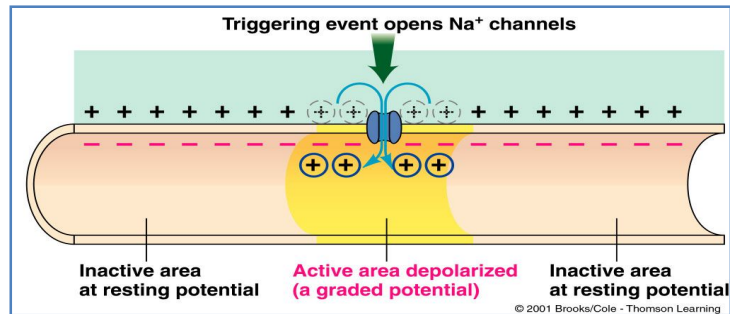
2. Mintz potentzial aldaketen eroapena

2.1. Potentzial lokalen eroapena

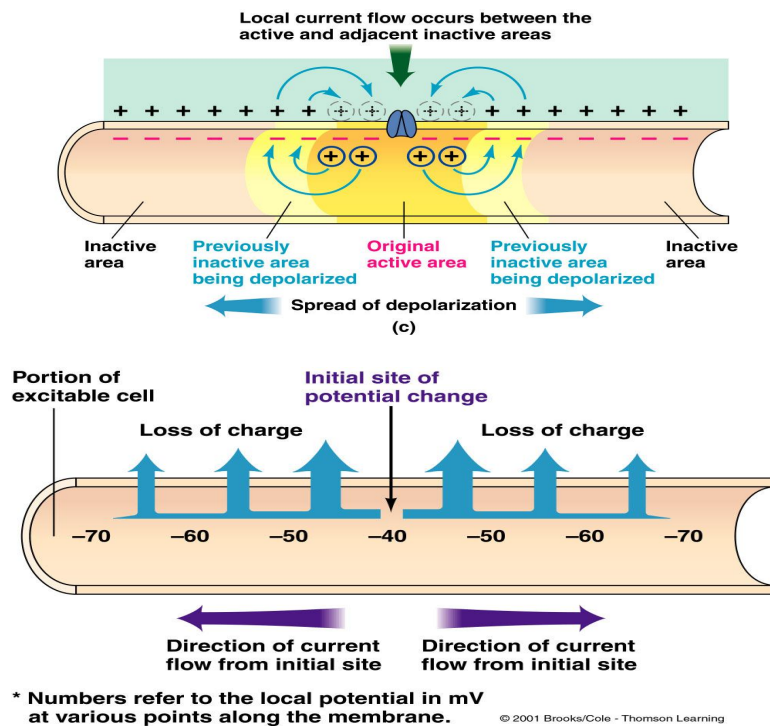


Somen edo dendriten mintzean potentzial aldaketa bat ematean hasten da, ioi baten iragazkortasun aldaketa baten ondorioz. Adibidez $[\text{Na}^+]$ kanpoan oso

altua izanez gero, potentzial lokal bat edukiko du eta hau mintzean zehar hedatuko da, elkarrekintza elektrostatiko bidez.



Hau da, karga mugimendu bat izango dugu potentzial lokala sortu den bi norabideetara. Kargen garraioa oso azkarra da honelaxe eta erregulagarria potentzial anplitudea ezberdina baita.



Hala ere bere desanbaitailak ditu, informazio galera egotea kargen garraioan zehar adibidez. Neuronaren barnean sartzetakoan kargak diluitu egingo dira zelularen barnean zeuden beste batzuekin elkartzean adibidez eta gainera zitoplasman zehar erresistentziak aurkituko dituzte. Gainera mintzak kondentsadore forman jokatzen duenez, karga negatiboak egongo dira bertan pilaturik, erresistentzia eginez baita ere.

Beraz bi oztupo edukiko dituzte potentzial lokalek:

- **Zitoplasman berez dauden ioiak eta kargak**, potentzial lokalek dituztenak

- **Mintz plasmatikoaren kapazitantzia***, hau da, ioi negatiboak mintzaren barnealdean eta positiboak kanpoaldean konzentratzeko gaitasuna.

**Kapazitantzia: kondentsadore batek kargak kodentsatzeko duen gaitasuna.*

Orduan zer dela eta eragiten dio axoiak dendritari potentzial lokalen bidez? Dendrita eta somak honako ezaugarriak dituztelako:

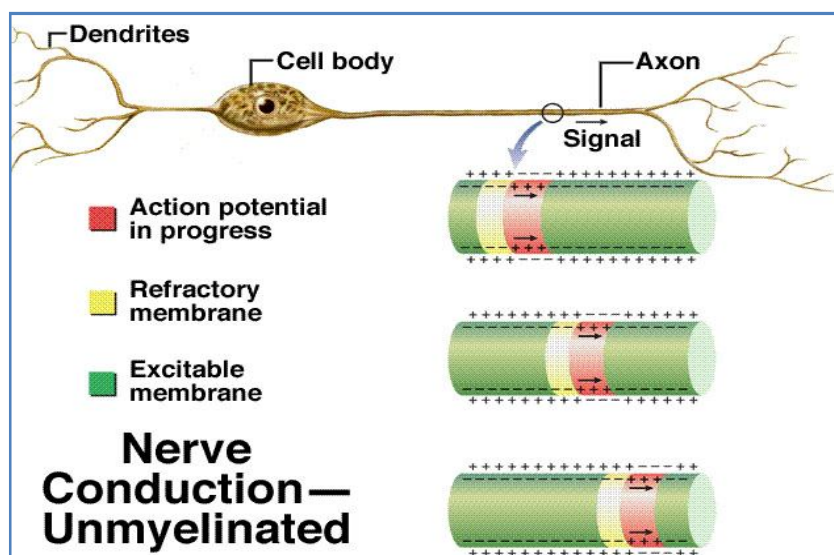
- **Na⁺ boltai menpeko kanalak oso urriak** dira gune honetan, beraz *ekintza potentziala* sortzea oso zaila izango da.
- **Distantzia txikia dago dendritatik konora**, mikra batzuetakoa izango da, beraz garraioa posible izango da.

2.2. Ekintza potentzialen eroapena

Erresistentziak direla eta despolarizazioaren zati bat ez iritsiko ez den arren, axoiaren luzera beste oztopo bat da, batzuetan metro bat baino gehiago izan dezaketelako.

Horretarako ekintza potentzialaren eroparena egongo da, distantzia handietan informazioa garraiatzea ahalbidetzen duena. Bi motakoa izan daiteke:

- **Eroapen jarraia**: mielinarik gabeko axoietan emango da. Behin despolarizazioa gune batean gertatu ondoren, honek beste kanalak irekiaraziko ditu, hori baita mezua beste Na⁺ kanalak ireki daitezten. Hau da, konora potentzial lokal bat iritsiko da eta honek Na⁺ kanalak irekitzea eragingo du, honek Hodking zikloaren eraginez besteak irekitzea eragingo duelarik, etab.



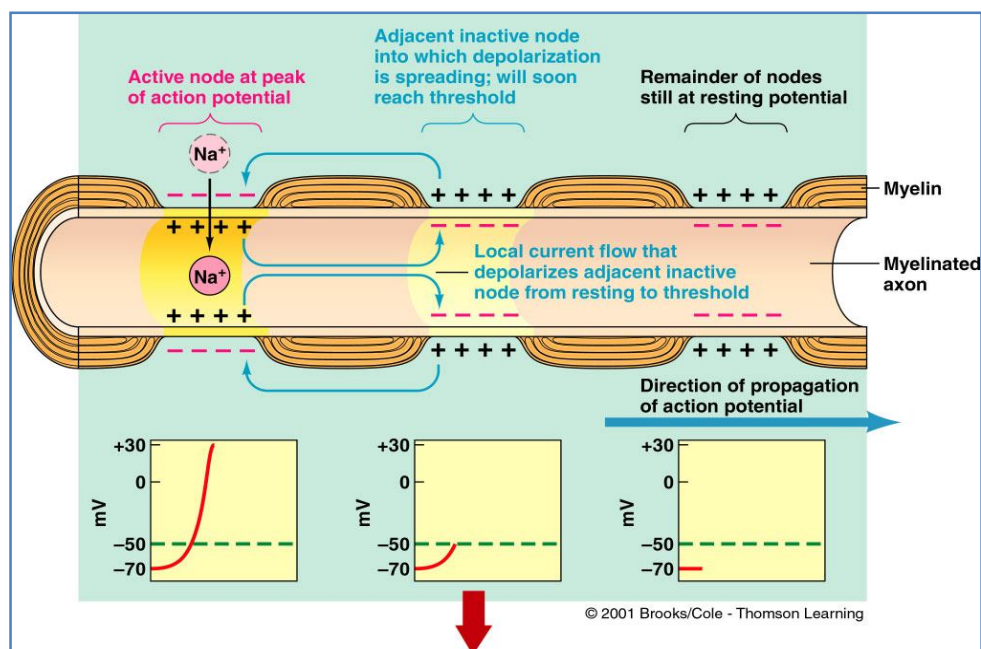
Hau norabide bakar batean gertatzen da bakarrik *errefrakzio mintza* dela eta. Mintz hau Na⁺ -aren boltai menpeko kanalen propietateetan

oinarritzen da, behin ireki ondoren, itxirik egongo baitira epe batean. Eroapen jarrai honi esker ez da anplitudea galduko, ezta informaziorik ere berean, baina energi gastu altua eskatzen du eta nahiko motela da.

Energia gastua ez da Na^+ kanalen ondorioz, gradientearen berreskuratzean baizik, Na^+/K^+ ponpa guztiak beharko baitira gradientea berreskuratzeke.

- **Saltokako eroapena:** Mielina zorroa duten axoietan gertatuko da. Ranvier nodoetan (mielinarik gabeko gunea) sortzen da ekintza potentziala. Mielina dagoen guneeetan ordea zelula isolaturik egongo da eta ezingo du kondentsadore moduan jokatu.

Kargak orduan nodo batetik bestera garraiatuko dira elkarrekintza elektrostatis bidez, era azkar batean gainera, mielina gunean mintza muga pasiboa baita, erresistentziarik ez du egingo beraz.



Atari potentzialaren balioa baxuagoa izango da, beraz errazago iritsiko da. Mintzarren erresistentzia ez egon arren, **disoluzioko ioiek** bai egingo dutela erresistentzia, beraz informazioa galduko da baita ere, baino gutxiago eta gainera azkarragoa da.

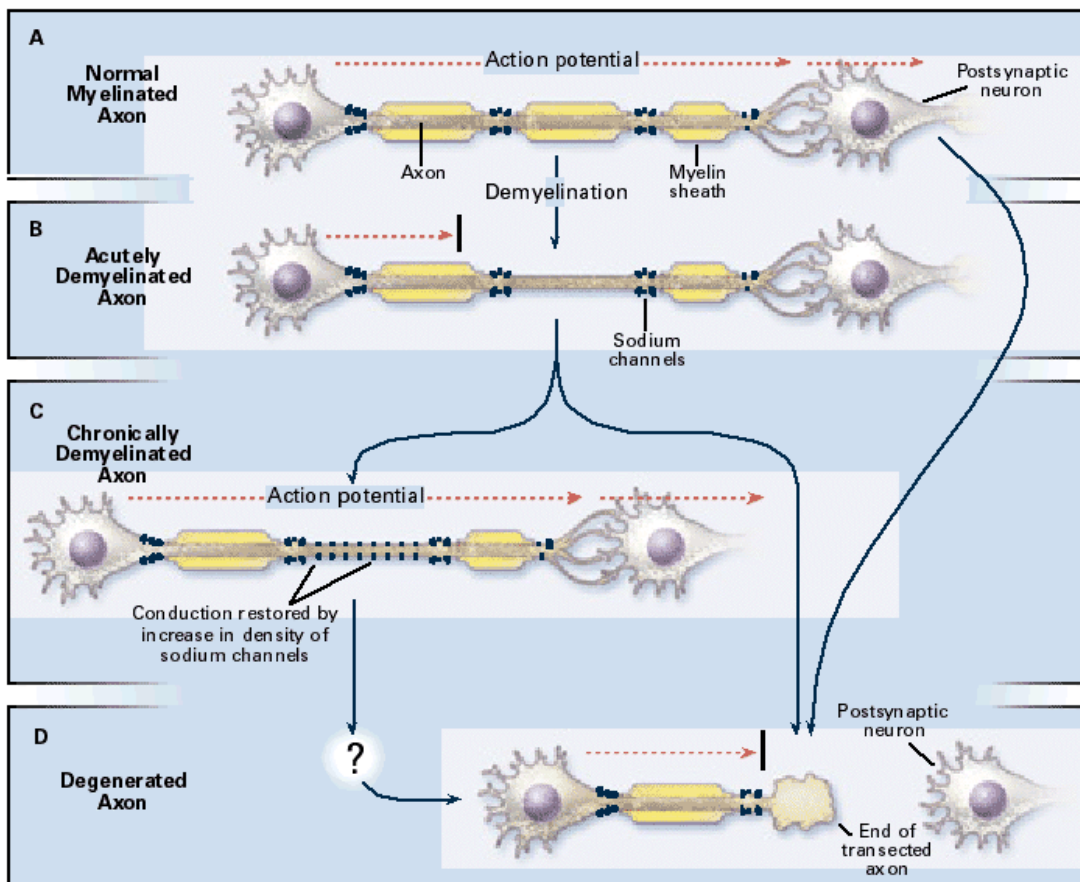
Informazioa azkarrago garraiatuko da gero eta luzeago izan axoia, bainamielina batzuek bakarrik edukiko dute, tamainaz nahiko handitzen baitu neurona. Horregatik informazio garrantzitsuena eta azkarren garraiatu behar dena eramaten dute axoi mielinadunek.

Honetan oinarrituz nerbio zuntzen sailkapena egiten da:

- **A mota:** mielinadunak
- **B mota:** mielinadunak baina lodiera gutxikoak, sistema autonomo gongoil aurrekoak
- **C mota:** mielina gabekoak, mekano hartzaileak, arku erreflexuen erantzunak. Mina, tenperatura.

2.3. Patologia neuronalak: mielina galera

Esklerosi anitza fenomeno honetan oinarritzen da. Gaixotasun autoinmunea da, beraz sistema immuneak nerbio sistemako mielina proteinei erasotzen die, mielina galera eraginez eta informazio garraioa motelduz joango da, paralisiak aurkeztu ditzaketelarik, arnasketa arazoak, muskulu batzuen atrofia. Tratamendurik gabekoa da.



Mielina galtzean hasiera batean ez da Na^+ kanalik egongo axoiean, baina burmuineko ama zelulak gune kaltetura garraiatu ahal izango dira oligodendrozito berria eratzeko, finagoa izango delarik zorro berria. Denboraldi luzean irautean axoiak zorrerik gabe eta sodio boltai kanalik gabe, sodio kanalak

sortuko ditu neuronak. Inflamazio prozesuak gertatzen direnez gainera axoi atal batzuk modu ez konpongarri batean kalteturik geldituko dira.

3. Kitziarritasuna potentzial lokaletan:

Def: Atari potentzialera iristeko neurona batek duen erraztasunari deritzo kitziarritasuna.

Potentzial lokalak: kitzikatzaile eta inhibitzaile

Potentzial kitzikatzaile bat jaso ondoren **kitzikagarri** bilakatuko da neurona potentzial lokal inhibitzaile bat jaso ondoren baino. Potentzial lokal inhibitzaileak farmako lasaigarriek eragiten dute adibidez.

Ekintza potentzialetan:

Neurona bat ez da kitziarria izango **ekintza potentzialak irauten duen epean**, hau da, beste estimulu bat jasoz gero ez du ekintza potentzial batekin erantzungo. Hau boltai menpeko kanalak inaktibaturik daudelako gertatzen da eta ondoren hiperpolarizazioa gertatuko delako.

Epe errefraktorioa hala ere bi epe ditu:

- Absolutua (atari potentzialetik eta hiperpolarizaziora) : kitzikaezina
- Erlatiboa (absolutua eta ekintza potentziala baino lehenagoko epe laburra):, atari potentziala igo egiten da asko kanal asko inaktibo baitaute. Sortuko den anplitudea txikiagoa izango da. Na^+ boltai menpeko kanal guztiak ireki arte irauten du faseak.

Intentsitatea eta ari potentziala

Intentsitate altuekin beraz ekintza potentziala azkarra da, atari potentzialera erraz iristen baigara. Baxua izanez gero, denbora gehiago beharko du atarira iristeko eta gainera despolarizazioa motelagoa izango da. Intentsitatea aldatzeak ekintza potentzialaren maiztasuna aldarazi dezake.

