

---

R.S.V.A.P.-en Zientzi eraskina

---

ZUZENDARIA: *Luis Bandrés*

IDAZKARIA: *Andoni Sagarna*

ZUZENBIDEA: *Círculo de San Ignacio. - San Marcial, 26, bajo. - San Sebastián*

---

## Sistema nerbiotsuaren estrukturazioa

Sistema nerbiotsua gure inguruarekin harremanetan jartzeko daukagun bide nagusia da. Gainera, gizonok hain haintzakotzat hartzen ditugun eginkizun mental eta intelektual guztiak ehun nerbiotsuaren egitura konplexuan sus-traitzen dira. Ez dago beraz gehiegi ihardun beharrik sistema honen fisiologia eta patologiarene garrantziaz jabetzeko.

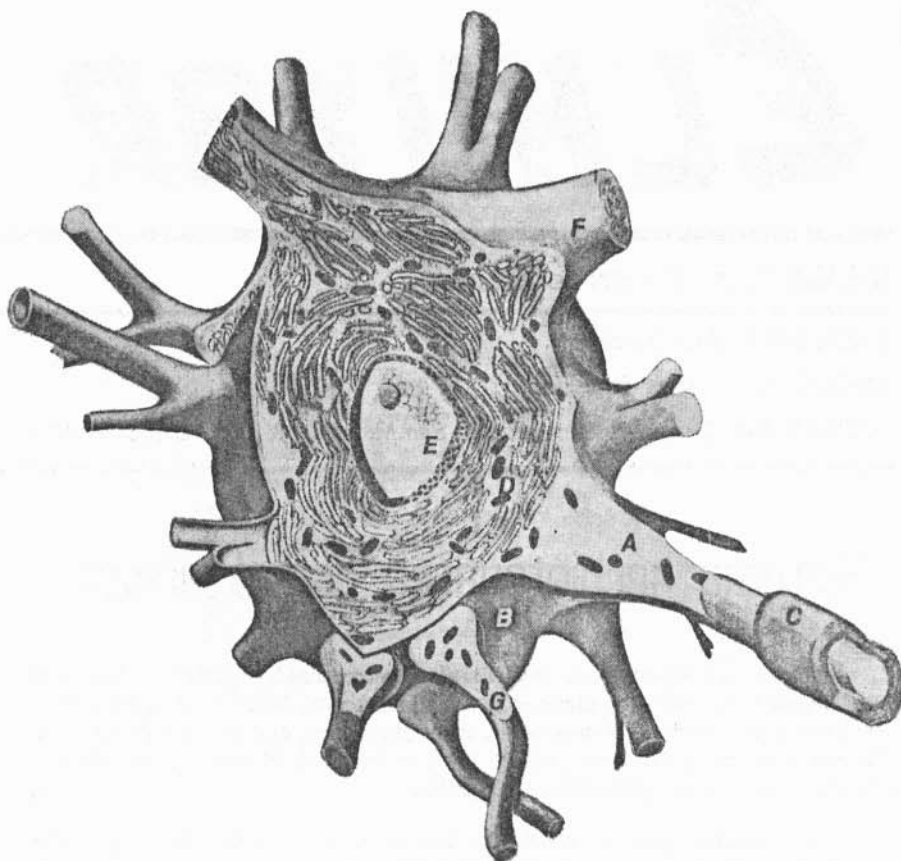
Beste aldetik, gaur egun Medikuntzaren barnean eremu irekirik baldin badago (eta daudenik ez dago dudarik) horixe da hemen ukitzen dugun hau, eta arlo honetan han eta hemen egin eta egiten ari diren ikerketa sakonek daramaten martxa hain da azkarra, ze gaur esandakoa bihar baliorik gabe gera litekeen arazoa dugu.

### ESTRUKTURA ZELULARRA

Cajal ikertzailea izan zen ehun nerbiotsuaren desjarratasuna lehenengo adierazi zuena mikroskopio optikoaren laguntzaz. Orduraino nerbloa, bizkarmuino eta burmuina (zerebro, zerebelo eta entzefaloaren enborra) osatzen dituen ehuna etengabekoa zela pentsatzen zen, eta ez zelula independentez osaturikoa. Orduz gero, guztiz onartzen da neuronak direla ehun nerbiotsuaren unitate funtzional eta morfologikoak.

Neurona denak ez dira berdinak, baina guztiek eskema morfologiko batu

## NEURONA



Zelula nerbiotsu edo neurona baten eredu hirudimentsionala. Ebakian atzeman daitezke: zilindro-ardatza (A); Zelularen mintza (B); estaldura mielinikoa (C); zitoplasma (D) bere mitokondria eta erretikulu endoplasmatikorekin; nukleoa (E) nukleoloarekin; zenbait abarpen dendritiko (F); bi bukaera sinaptikoak (G).

bat jarraitzen dute. Neuronetik aparte, badira ehun nerbiotsuan beste zelula batzuk, glia osatzen dutenak, beren funtzioa neuronon trofismoa zaintzea delarik; baita ere zain-arteriak eta zelula epitelialak.

Esan bezala, sistema nerbiotsuaren unitate morfologiko eta funtzionala da. Zelula orotan gertatzen den moduan, hiru zati nagusi bereiz daitezke: mintza, zitoplasma eta nukleoa.

— Mintza: Gainontzeko zelula guztientzat onartzen den Robertson-en

egitura segitzen du; hau da, bi geruza proteiko eta bien tartean geruza lipidiko bat. Oso eskematikoki bada ere, esan daiteke neuronaren funtzio espezifikoak mintz plasmatico honetan ematen direla.

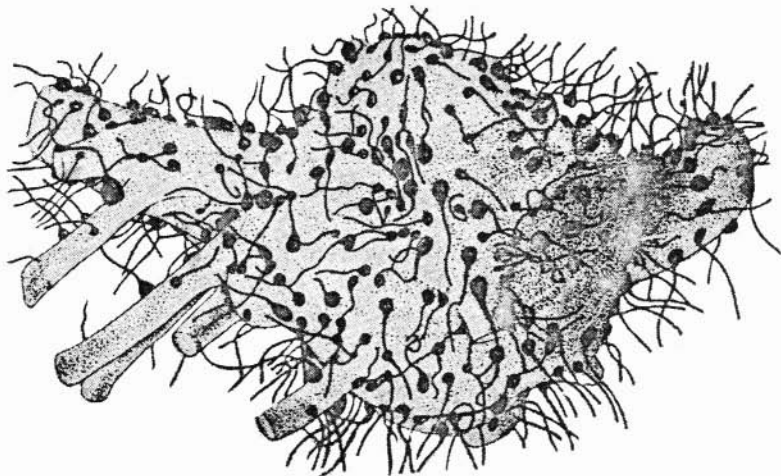
— Zitoplasma, bere organulu tipikoekin: mitokondria ugariak, erretikulu endoplasmatico eta erribosomak, Golgi-ren aparatu, mikrobessikulak, bako-lak, e.a. Ez daukate zentrosomarik; hau izan daiteke zelula hauen birproduzi-zinarean arrazoia.

— Nukleoa: zentrala, guztiz normala, DNA-rekin.

Neuronen ezaugarri morfologiko aipagarriena, dudarik gabe, bere luzaduraz zitoplasmaticoak dira. Hauek bi motatakoak dira. Batzuk laburrak, oso abar-tuak eta ugariak; dendritak. Eta besteak luzeak, abar gabekoak eta bakarrak: Zilindro-ardatza, axona edo neurita. Dendritak dira inpultso nerbiotsuaren har-tzaile eta neuronaren gorputz edo somara daramatenak. Zilindro-ardatza, al-diz, neuronaren irten-atea da.

Zilindro-ardatzaren egitura zerbait diferentea da. Ez dauka erretikulurik eta gaineko organuluak eskasak dira. Bukaeran zertxobait zabaldu egiten da eta botoi presinaptikoa esaten zaio. Axona somaticoa sortzen deneko par-teari kono axonikoa deritzo. Batzutan, axona mielina izeneko substantzia li-pidiko batez estalia azaltzen da. Gaur dakigunez, mielinazko magina hau Schwann-en zelulak (zelula glialak) eratzen dute, modu berezi batean bilduz axonaren inguruan.

SINAPSIA.—Izen hau 1897.ean hasi zen erabiltzen Sherrington-en era-ginaz, neuronen arteko komunikazioa izendatzeko.



**Bizkarmuineko neurona motore baten gorputz zelularra, beste neuronen bukaera nerbiotsuz (botoi sinaptikoz) josia.**

Funtsean, sinapsia bi zatitan banatzen da: eragina daraman zilindro-ardatz bat eta hura hartuko duen neurona postsinaptikoa. Normalean neurona bakoitza zilindro-ardatz anitzekin erlazionatzen da (ehundaka edo milaka) (Ikus irudia).

Sinapsian, zuntz presinaptikoak botoi sinaptikoa agertzen du neurona postsinaptikoaren mintz subeinaptikoaren ondoan. Bien artean 150-250 Å-ko tarte bat geratzen da: tarte sinaptikoa. Botoi sinaptikoan mitokondrien ugartasuna atzeman liteke. Hauekin batera, ilun edo argiak (mikroskopia elektroskopikoan) ikus daitezkeen besikula franko. Zati postsinaptikoan agertzen ez diren besikula hauek, gaur dakigunez, transmisoreen gordelekuak dira, eta hauen liberazioak permititzen du inpulsoaren transmisioa, bai bi neuronen artean, neurona eta hartzaile sentsozialen artean nahiz neurona eta efektoreen artean.

## **ESTRUKTURA OROKORRA**

Barne-barneko estruktura zelularra ikusi ondoren, gaingiroki bada ere, orain sistema nerbiotsuak bere osotasunean azaltzen duen egitura aztertu beharko genuke. Benetan zailtasunez betea agertzen zaigu hesparru hau. Lan berezi bat beharko genuke gai hau ondo ukitzeko eta ez goaz hemen hori egitera. Esan, bakarrik, neuronek sinapsien bidez kateaturik osatuko dituztela nerbioak, kordioak eta gainontzeko egitura nerbiotsuak. Baina kateak ez dira beti linealak izango: abarketak, zirkuituak eta hauen arteko interrelazioak, batzuk erraztaileak eta besteak inhibidoreak; hoiek dira sistema nerbiotsuaren ulerpena hain zaila izatearen kausa.

Beste aldetik, hasi zerebroaren kortikatik eta azken nerbioskaraino, sistema nerbiotsua hierarkikoki mailakatua dago, goiko zentruak bera baino beharagokoak taxutzen dituelarik. Bide nerbiotsu batzuk azaletik zerebrora doaz; besteak zerebrotik azalera, besteak entzefalotik pasa gabe bizkarmuinean integratzen dira, e.a...

## **TRANSMISIO NERBIOTSUA**

Gure iharduera fisiologiko oro (ikustea, entzutea, mugitzea, pentsatzea...) gure erlaziozko bizitza eta baita gure funtzio begetatiboak ere sistema nerbiotsuaren bidez gertatzen dira; eta, funtsean, fenomeno kimiko-elektriko bazuen batuketa baino ez dira.

Aurreneko menderako ezaguna zen zenbait botikaren efektuak eta eragipen nerbiotsuarenak berdintsuak zirela. Zenbait perretxikotan (kuleto faltsu edo amanita muskaria a.b.) aurkitzen den muskarinak, kardiak maiztasuna gutxitzen du, nerbio pneumogastrikoaren eragipenak bezala. Aterakin suprarenalek, nerbio sinpatikoak eraginez gero atzematen diren efektu berdinak ekoizten zituzten (Oliver eta Shafer, 1895).



tatzen dira. Gainera, kontutan hartu behar da botoi sinaptikoak ez direla denak berdinak eta batzuk potentziala igotzen badute besteak inhibidoreak izan daitezke eta lehengoan akzioaren kontra jo.

Akzio potentziala zilindro-ardatzetik irteten da eta botoira iristekoan besikulak mantentzen zuten transmisorearen liberazioa bultzatuko dute. Neurotransmisorea tarte sinaptikoratzean, hartzaille postsinaptikoen gain ihardungo du honen potentziala aldatuz eta nahiko indartsua baldin bada beste akzio potentziala emanaz. Tarte sinaptikoan aurkitzen dira transmisorea hidrolisatuko duten entzimak eta hidrolisi honetatik geratzen diren gaiak berriro neuronak hartuko ditu, edo zirkulazioak garbituko.

Hauxe izango litzateke transmisio nerbiotsuaren mekanismoa, zenbait gauza ondo aztertu gabe utzi baditugu ere. Uler daiteke, maila honetan akzio farmakologikoaren aukerak zein handiak izan daitezkeen; bai transmisoreen sintesiaren gain, bai hartzailleak blokeatuz bai entzima katabolizatzaileen akzioa eragotsiz. Baita ere eritasun nerbiotsu eta hain ezezagun ditugun eritasun mentalak sendatzeko osabideak nola zabalduz joan daitezkeen gai honen mamia gureganatuz goazen neurrian.

JOSEBA JAUREGI