Ikerketa Metodo eta teknikak Psikologia Fisiologikoan

Neuropsikologia eta psikofisiologiaren ezberdintasunak:

1.-Neuropsikologia:

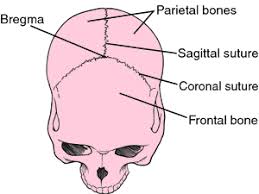
* Gizakion prozesu kognitibo-emozional gorenak aztertu/interesatu. (adb.informazio prozesamendua..)
* Diagnostiko eta errehabilitazioan zentratu. (neuropsikologoak)
* Gizaki bakoitzean kontrol muga ezberdinak eta lateralizazio ezberdinak daude

2.-Psikofisiologia:

* Globalagoa da
* Edozein jokaeraren (atentzio, pertzepzio, emozio…) oinarri neurala interesatzen zaio. (zein neurona gune aktibatu, zein zirkuito osatu, zein neurotransmisore erabili…)
* Ikerketa objektua→ Animaliak
* Ez da ikerketa aplikatua, oinarrizkoa da.

Metodo eta teknikak

1-.Kirurgia estereotaxikoa

* Maila subkortikalean, kanula, mikro-pipeta, hozkailu, erregistro elektrodo, estimulazio elektrodo, nahiz beste ikerketa gailu asko txertatu edo jartzean ahalbidetzen den kirurgia teknika bat da.
* *Espazio tridimentsional batean puntu bat definitzen da koordenatuen bitartez.*
* Ikerketarako erabiltzen den espeziearen garuneko ***Atlas estereotaxikoa*** eskuragarri egotea eskatzen du.
* Atlasak, erreferentzia koordenatuak dauzkaten hiru ardatzetan egindako ebaketen irudi jarraietaz osaturik daude.
* Garezurreko hezur ezberdinen arteko elkartze puntuak hartzen dira koordenatuen jatorri bezala.
  + ***Bregma:*** sutura sagitalaren eta koronalaren arteko gurutzaketa puntua. (puntu hau bereziki).
  + ***Lambda*** *(es un punto craneométrico situado en la intersección de la sutura sagital y la sutura lambdoidea).*

Atlasaz gain, ***aparatu estereotaxikoa*** erabiltzen da noski.

* Subjektuaren garezurra posizio zehatz batean tinko helduko duen eta, erabiliko den gailua eusten duen posizionadoren bat, espazioko hiru ardatzetan (x,y,z) zehaztasun mikrometrikoz mugitu dezaken metalezko hiru ardatzetako tramankulu bat da.
* Kirurgia egin eta gero, txertatu nahi izan den gailua, benetan helburu zen garun egituran jarri egin dela zurtatu beharra dago. Horrela, kirurgia eta gero, behin animalia hilda, teknika histologikoak erabiltzen dira gailuaren kokapen zehatza ikusi ahal izateko.
* Gizakiekin kirurgia estereotaxikoa ere erabiltzen da helburu klinikoekin.
* *Frogak egiteko goiko aurreko hortzak lotzen dira (behekoak mugitu daitezke…).*
* *Elektrodoekin: Garun zatiak erre, aktibazio puntuak ikusi…*
* *Sondak ere sartu daitezke.*
* *Sistema berdina: Kirurgia neurobaskularretan.*
* *Ezin da egin kirurgia estereotaxikorik atlas estereotaxikorik ez badago.*
* *Prozedura:*
  + *Ebakidura sagital, koronal eta transbertsalak gauzatu.*
  + *Subjektua anestesiatu eta aparatua jarri.*
  + *Animalietan ez bezala ahoa libre. Hau finkatzeko bi zulo auraletan.*
  + *Bregma eta lambda finkatu.*
  + *Ondoren subjektua esnatu egin behar da, kirurgiaren helburuaren arabera.*
  + *Anestesia+finkatu aparatua+trepaezioa(burezurra zulatzea). Garunaren zatiak hoztu (blokeo kriogenikoa).*
  + *Pazienteak esna mantentzeko testak egiten dira.*
  + *Garuneko guneak hoztu eta ikusi non egiten duen kalte gutxien.*

2.-Kalte esperimentalak

* Entzefaloaren zati baten kaltetze edo erauzketa suposatzen dute.
* Ikerketa hauetan garrantzitsua da **faltsuki kaltetutako** animalia talde bat edukitzea, kaltetze prozedurak berari dagozkion eraginak kontrolatu ahal izateko.
* *Animali bati kaltea egin eta besteari elektrodoa sartu.*
* Kalteak itzulgarritasunaren arabera sailka daitezke
  + **Itzulezinak** diren kalteak:
    - Kortikalak: xurgapena
* *Mikrokanulak erabili, hauek xurgapen bonba bati lotu eta ondoren kortexaren zati bat xurgatzen da. Kanula hauek beira berezi batekin sortzen dira.* 
  + - Subkortikalak:

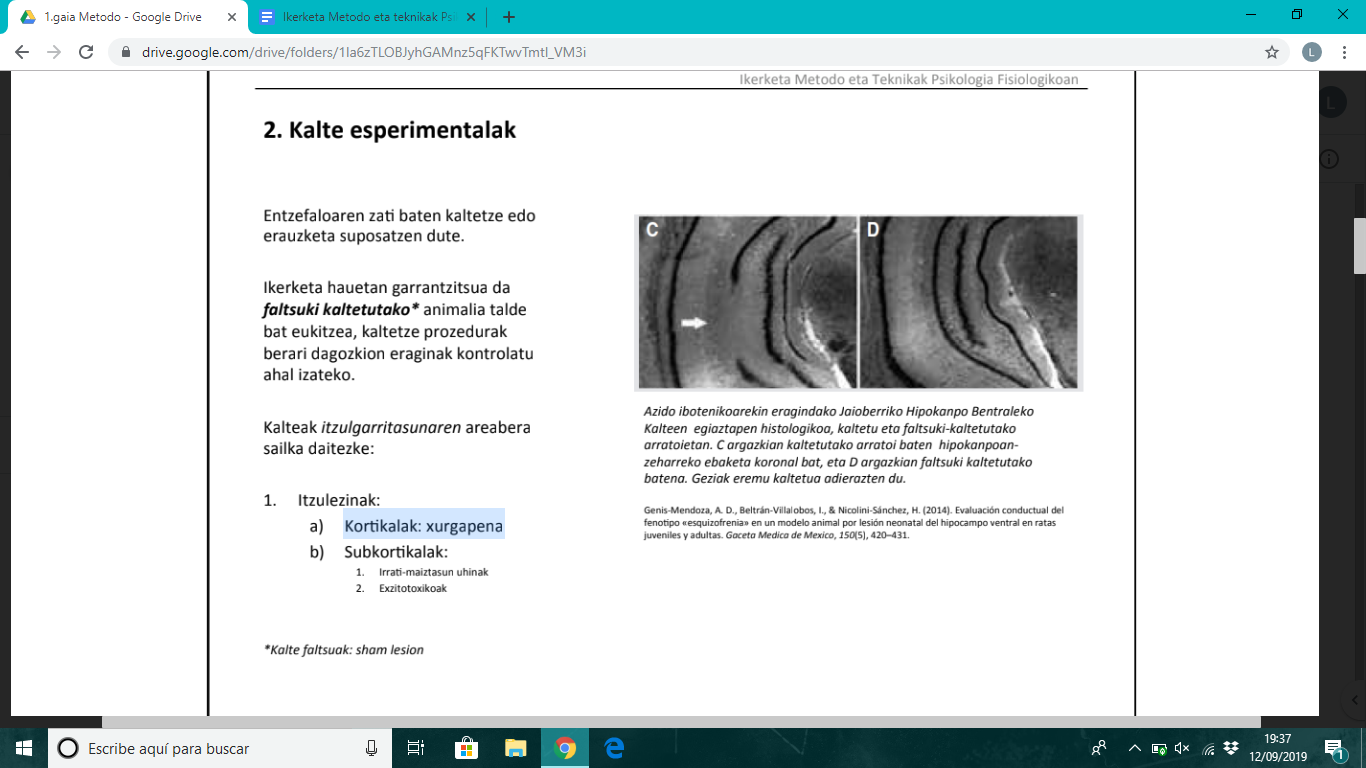
1.-**Irrati maiztasuna:**

* *Maiztasun altua-beroa-ehuna erre. Hau da, uhinen bidez ehunak erretzen dira.*

2.-**Exzitotoxikoak:**

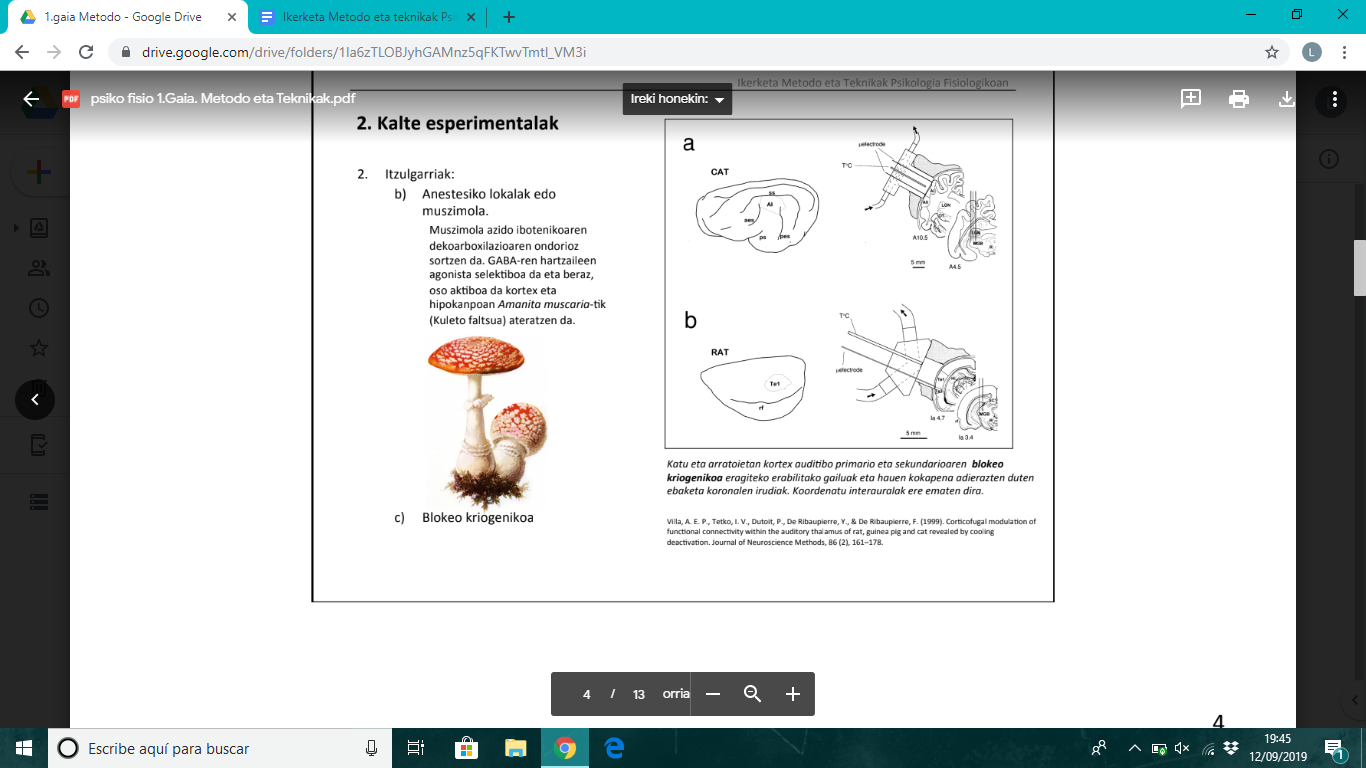
* *Neuronaren disparo tasa aktibatzen da, honek neurona hipereszitatzen du eta honen ondorioz neurona hiltzen da.*
* *Hipereszitazio hauek toxiko batzuen bitartez gauzatzen dira.*

*Ezberdintasun klabea: Irrati uhinek dena erretzen dute, hau da, gorputz neuronalak eta axoiak. Azidoek aldiz gorputz neuronalak soilik erretzen dituzte.*

**

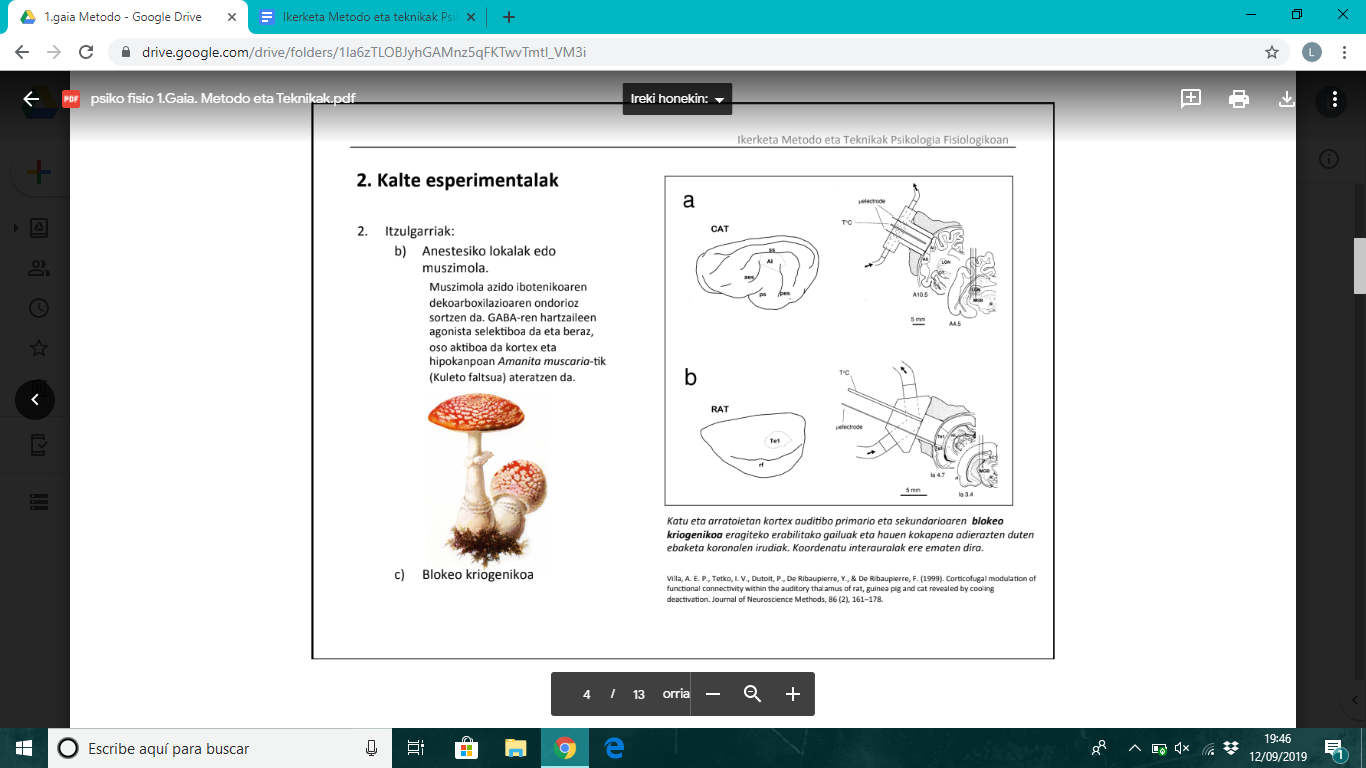
*D→ Faltsuki operatua (neurona gorputzak daude).*

*C→ Gorputz neuronalak hilda.*

* *Irrati uhinak eman zatia kaltetu arte.*
* *Kalteak maila oso espezifikoraino egin daitezke. Hain zuzen azido ibotenikoarekin neurona guztiak hil daitezke, baina neurotransmisore zehatz batzuk erabiltzen dituzten neurona zehatz batzuk ere hil daitezke.* 
  + *Itzulgarriak:*
    - *Anestesiko lokalak edo muszimola.*
* *Muszimola azido ibotenikoaren deskarboxilazioaren ondorioz*

*sortzen da. GABA-ren hartzaileen agonista selektiboa da eta beraz, oso aktiboa da kortex eta hipokanpoan Amanita muscariatik (Kuleto faltsua) ateratzen da.*

* *Neurona batzuen inaktibazio edo etete trantsitorioa*



* *Irudiko eskuinaldea: Korte koronala*
* *Nitrogeno likidoak kortexa hozten du.*
* *Elektrodoak plaka ukitu eta hozten du.*

*\*Blokeo kriogenikoa kortexean soilik gauzatu daiteke. Arratoietan muszimolarekin kortexa baina barneago dauden guneak (talamoa…)*

**3. Teknika histologikoak**

* Histologiak izaki bizidunen ehunak ikasten ditu. Kirurgia estereotaxiko esperimentalari lotutako teknika histologikoetan, hildako animalien ehunen zatiak hartu eta aztertu egiten dira. (*animaliak hil ostean hauen garuna moztu eta laborategian ikertu).*
* *Ehuna mikroskopioan ikustea baimentzen duten teknikak.*
* *Adibidez arratoi baten garuna ateratzeko hezur parietala, okzipitala, nerbio zefalikoak… moztu behar dira. (orden honetan).*
* *Ehunak degradatzen hasten dira*
* *Baina garunaren konsistentzia dela eta hau atera aurretik solidoagoa egin behar dugu.*

Ehunetan degradazio prozesua eten egingo duten sistemak erabili behar izaten dira:

1. Ehuna **izoztu** egin daiteke, degenerazioa eten eta ebakidurak lortzeko nahikoa gogortuaz.

* *Ehuna nitrogeno likidoaren bitartez izoztea da ohikoena. Honen tenperatura -199ºC izaten da.*

1. Izozten ez denean bi prozesu jarri genitzake martxan:

* Ehunen perfusioa
* Finkatze prozesua

Ehunen perfusioa

* Bi ontzi behar ditugu prozedura hau aurrera eramateko: bufferra (ur destilatua+gatza) eta fijatzailea (formola).
* Prozesua:
* Prozeduraren helburua: Ea aitzitik sartutako elektrodoa gune egokian sartu genuen ikustea, hau da, elektrodoa identifikatzea.

1. *Animalia anestesiatu.*
2. *Torax edo abdomena ireki.(irekieraren arabera aorta edo bihotza, likidoa sartzeko).*
3. *Zirkulazio sisteman bufferra sartu, hau zabaltzen joaten da.*
4. *Gorputzean dagoen odola bufferrarengatik aldatzen joaten da. (bihotz taupaden bitartez zabaltzen da bufferra zirkulazio sistematik).*
5. *Fijatzailea sartu (bufferrarekin batera).*
6. *Ehuna desinfektatzen da, ondorioz hau gogortuz.*

*Ondoren garuna xaflatan ebakitzen da. Hala ere, garuna ebaki aurretik ez da egonkorra izaten garunaren egoera fisikoa, beraz hau nitrogeno likidotan izozten dugu.*

*Garuna nitrogenoan izozten dugu ez delako egokia konjeladore batean sartzea, bestela zeluletako ura kristalizatu eta ehunak hausten baitira. Beraz, nitrogenoarekin izoztu ondoren -80ºCtara dagoen konjeladorean sartzen dira ehunak.*

Finkatze prozesua

* Helburua ehunaren degradazioa eten, desinfektatu eta ebakidurak egiteko nahikoa gogor den ehuna lortzea da.
* Gehienetan lehenik formolaren preparazio batetan sartzen da ehuna, eta gero parafinazko bainuan sartu, ebakidurak egiteko prest utziz.
* *Finkatze prozesua hasi aurretik ehunean ura+gatzak+formola aurkitzen da.*
* *Ur guztia kenduz gero→ ehunaren deshidratazio osoa gauzatu eta %100 formola geratuko litzateke.*
* *Gero, formolaren ordez ehunean %100a parafina izatea da gure helburua.*
* *Aurreko bi puntuak betetzeko ehuna ehuneko ezberdinak dituen disoluzioetan sartzen joango gara. Lehenik ura-formola nahasketa duen disoluzioak(%50,%70 formola… disoluzioa %100 formola izan arte). Ehunak hau inguratuta dagoen likidoa xurgatzen du, beraz barne eta kanpotik geratuko da kasu honetan %100 formol.*

*Ondoren, prozesu berbera egingo dugu baina formol-parafina substantziekin. Ehunak %100 parafina izan arte.*

Ebakidura prozesua

* Ehuna izoztu bada kriotomo edo kriostato izeneko tresna batean mozten da xaflatan.
* Parafina edo beste matrize gogor batean prestatu bata, mikrotomo batean moztuko da.
* Konjeladore batean mozten dira ehunak.(-40ºC). Mikrotomo de congelacion=kriotomo

Xafletan moztu ondoren lortutako ehun zatia koloreztatu behar da, mikroskopioan ikusteko. Koloreztatu/tindatzeko desparafinatu egin behar da ehuna. Batzuetan prozesu hau ur berotan egiten da.

Tindatze prozesua

* Ehunak mikroskopio optikoaren bitartez ikusi ahal izateko tindatze teknika asko dago.
* Neuroanatomia mikroskopioan erabiltzen direnak, neuronen eta gliako zelulen osagai ezberdinetara lotzen dira.
* Ikusi nahi denaren arabera bat ala beste erabiltzen da.

Gorputz zelularrak ikusteko ***tinzioak***:

* Kresilo bioleta
* Metileno urdina
* Toluidina urdina
* gorputz neuronalak ikusteko :
  + Ilunen dagoena irudian: gorputz neuronalak.
  + Garunean hipotalamoan dago gorputz neuronal kantitate handia.
  + Hildako guneak: zuriak.

Axoiak ikusteko tinzioak:

* Zilar nitratotan oinarritutako tinzioak:
* Cajal, Golgi, Nauta,...
* Axoiak ikusteko tinzioak:
  + Ramon y cajal: Tinzioa egin eta axoi batzuk soilik tindatu zituen. (bere neuronen inguruko ikerketa frogatzeko).

Teknika immunozitokimikoak

* Oinarria: Sistema immunitarioa.

Prozesua:

* *Ahuntzean arratoiaren proteina sartzen da*
* *Ahuntzak proteina honen aurkako antigorputzak sortzen ditu.*
* *Ahuntzari ikerlariak odola ateratzen dio (antigorputzak bilatzeko bertan)*
* *Hauek konjugatu egin behar dira (kromogeno batez). Bi motatakoak daude, fluoreszenteak edo koloreztatu soilik egiten dutenak. (fluorezentea ikusteko argi ultramoreak behar dira).*
* *bufferrarekin garbitu behar dugu hartutako odola.(proteinaren antigorputza egongo da bufferrean). Honela bufferrarekin gainontzeko antigorputzak desagerraraziko ditugu.*
* *lotura hau izango dugu hartutako odolean:*



* *Hau proteinez gain errezeptoreekin egin daiteke. Hau da, edozein gai kimiko detektatzeko balio du.*

*Beste zehaztapen batzuk:*

* *Fotometrioa: argi dentsitate/kolore dentsitatea ikusteko balio duen gailua.*
* *Elisa→ Antigorputzak detektatzeko erabiltzen den gai bat.*

**4.)Konexio Neuralen Markatzea**

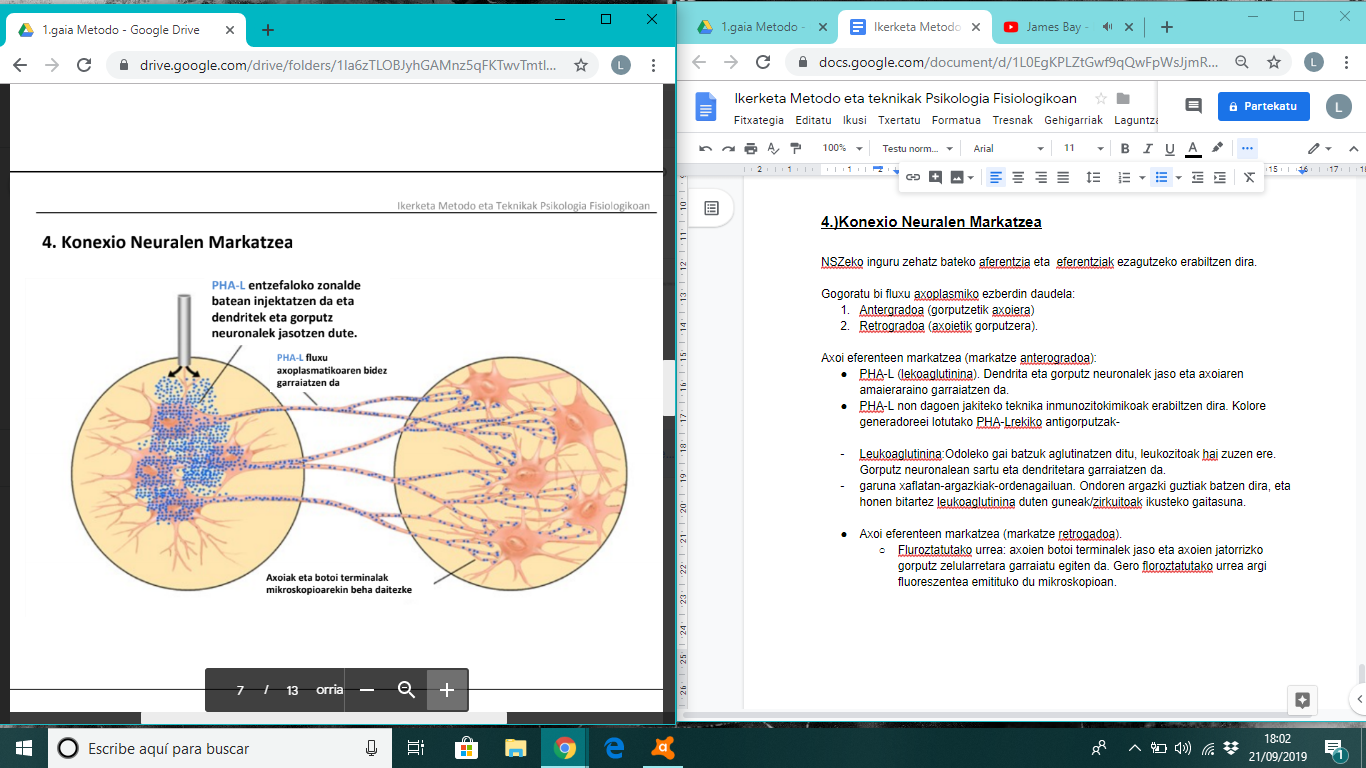
NSZeko inguru zehatz bateko aferentzia eta eferentziak ezagutzeko erabiltzen dira.

Gogoratu bi fluxu axoplasmiko ezberdin daudela:

1. Antergradoa (gorputzetik axoiera)
2. Retrogradoa (axoietik gorputzera).

Axoi eferenteen markatzea (markatze anterogradoa):

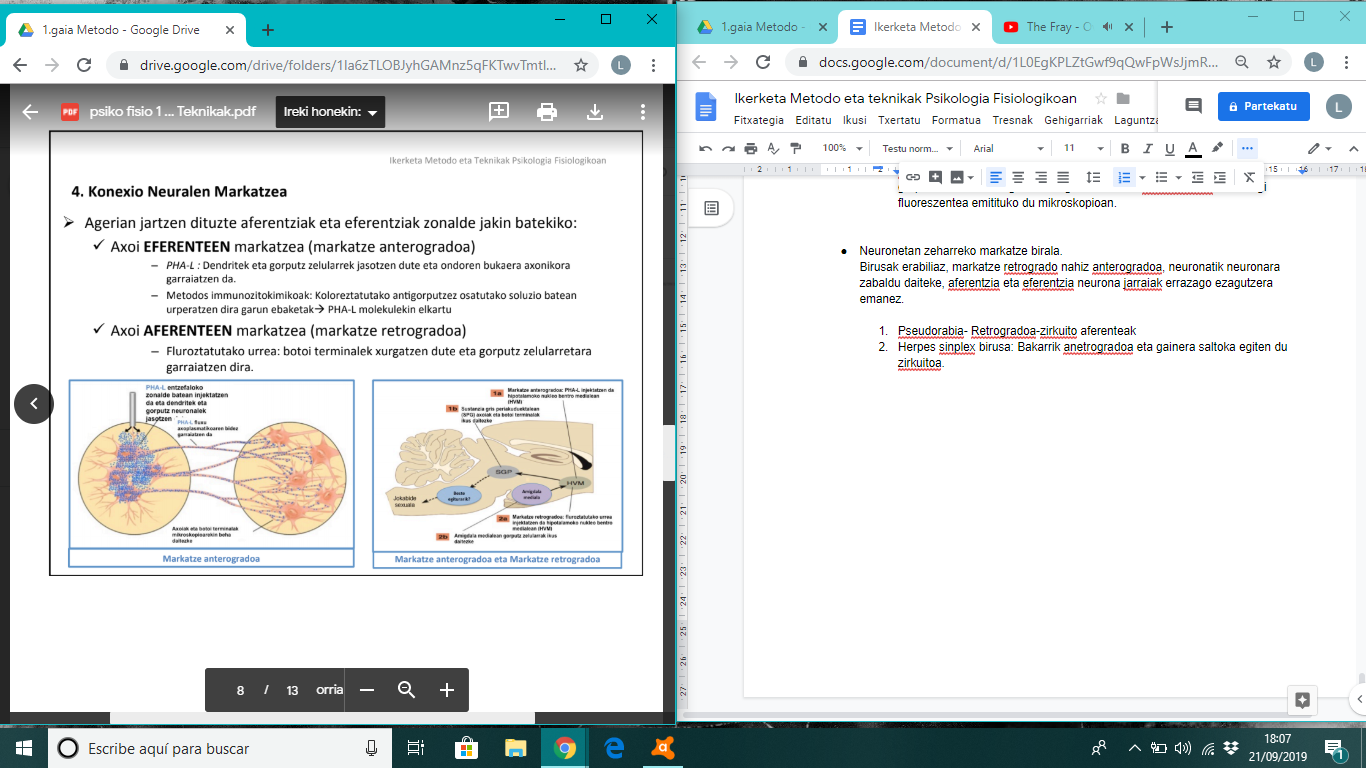
* PHA-L (lekoaglutinina). Dendrita eta gorputz neuronalek jaso eta axoiaren amaieraraino garraiatzen da.
* PHA-L non dagoen jakiteko teknika inmunozitokimikoak erabiltzen dira. Kolore generadoreei lotutako PHA-Lrekiko antigorputzak-
* Leukoaglutinina:Odoleko gai batzuk aglutinatzen ditu, leukozitoak hai zuzen ere. Gorputz neuronalean sartu eta dendritetara garraiatzen da.
* garuna xaflatan-argazkiak-ordenagailuan. Ondoren argazki guztiak batzen dira, eta honen bitartez leukoaglutinina duten guneak/zirkuitoak ikusteko gaitasuna.



* Axoi eferenteen markatzea (markatze retrogadoa).
  + Fluroztatutako urrea: axoien botoi terminalek jaso eta axoien jatorrizko gorputz zelularretara garraiatu egiten da. Gero floroztatutako urrea argi fluoreszentea emitituko du mikroskopioan.
* Neuronetan zeharreko markatze birala.

Birusak erabiliaz, markatze retrogrado nahiz anterogradoa, neuronatik neuronara zabaldu daiteke, aferentzia eta eferentzia neurona jarraiak errazago ezagutzera emanez.

1. Pseudorabia- Retrogradoa-zirkuito aferenteak
2. Herpes sinplex birusa: Bakarrik anetrogradoa eta gainera saltoka egiten du zirkuitoa.



5. Garunaren “in vivo” ikasketa gizakietan

→ Morfologia ematen digute, hau da, egitura ematen digute baina ez dute ematen funtzioari buruzko informaziorik.

1. **Ordenagailu bidezko tomografia axiala** (tac)

* Garun ebaketak lortzen dira X izpien ekorketa erabiliz.
* Plano horizontalak lortzen dira.
* Zirkulu batean emisoreak eta detektoreak. (irudia kuadernon)
* Aparatuak beti irudi **transbertsalak eta horizontalak** ematen ditu.
* Espiral bat osatzen du gailuak 360ºko buelta+aurre-atze
* Eskaner bat gauzatzean: Kontraste bat egiten da. Hain zuzen ere dentsitate ezberdintasuna ona ez denean kontrasteak gai grisa/zuria ezberdintzen laguntzen du. (iodoa edo bario sulfatoa erabiltzen da )
* Apaeratuaren formari dagokionez hauek elikoidalak dira (donuts forma). Baina ez da klustrofobikoa eta ez du apenas soinurik ateratzen.
* Odol hodien informazioa emateko→ Angiotac

1. **Erresonantzia magnetikoa**

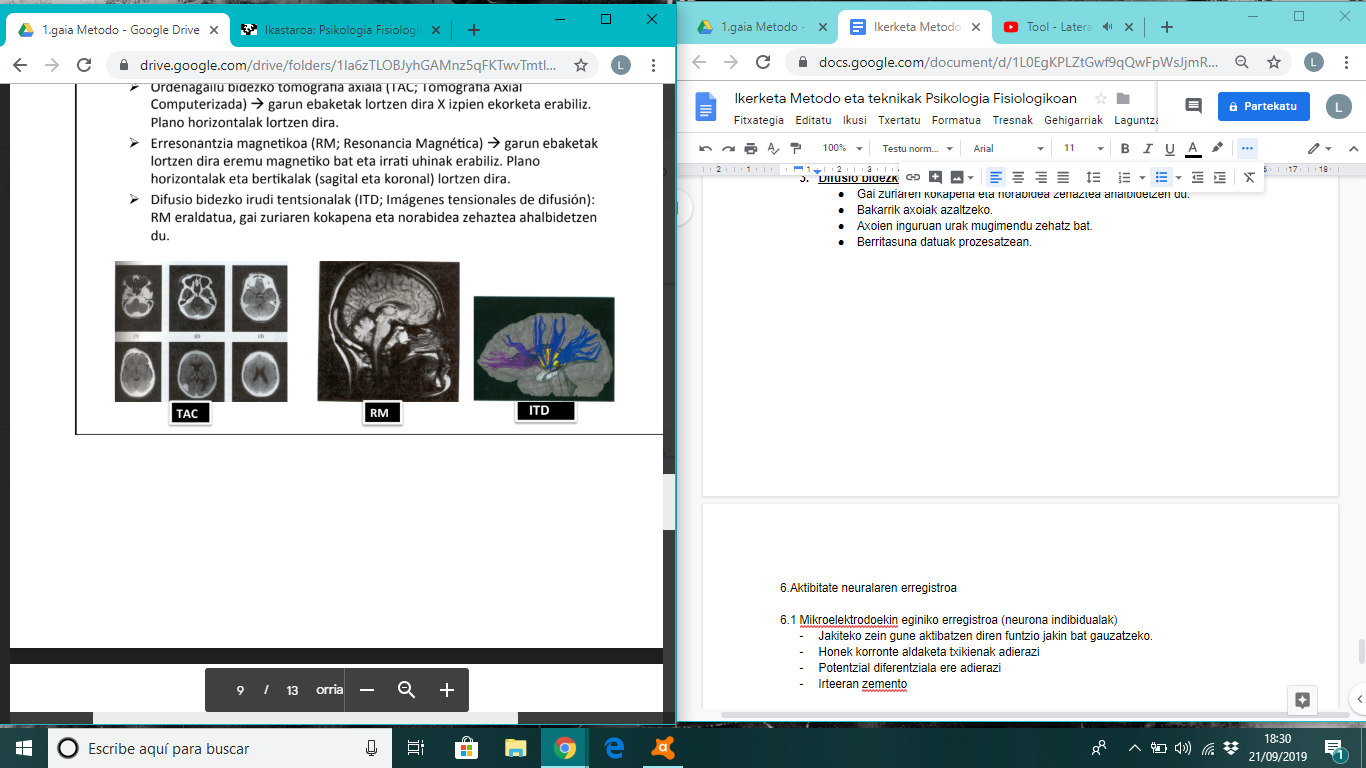
* Garun ebaketak lortzen dira eremu magnetiko bat eta irrati uhinak erabiliz.
* Plano horizontalak eta bertikalak (sagital eta koronalak) lortzen dira.
* Zuloa estuagoa da+klaustrofobikoa da+soinu gehiago.
* Ez dago x izpien erabilerarik.
* Hidrogenozko atomoak alineatzen dira.
* Funtzionamendua: Eremu magnetikoko H tomoak irrati uhinekin bonbardeatzen dira. Soinuak irrati uhinak sortzen dituzte. (soinua irrati uhinek sortua da).

Psikologian dementziak (baskularrak) ikusteko erabiltzen dira.

-anastomosiak( inguru berdina leku askotatik irridatzea)

1. **Difusio bidezko irudi tentsionalak**

* Gai zuriaren kokapena eta norabidea zehaztea ahalbidetzen du.
* Bakarrik axoiak azaltzeko.
* Axoien inguruan urak mugimendu zehatz bat.
* Berritasuna datuak prozesatzean.



6.Aktibitate neuralaren erregistroa

6.1 Mikroelektrodoekin eginiko erregistroa (neurona indibidualak)

* Jakiteko zein gune aktibatzen diren funtzio jakin bat gauzatzeko.
* Honek korronte aldaketa txikienak adierazi
* Potentzial diferentziala ere adierazi
* Irteeran zemento dentala
* Irteera-kablea-detektorea
* Filmatu egiten da aktibitatea
* Zer egiten duen+aktibazio elektrikoa ikus genezake
* Erregistro hauek in vivo ehunetan→ Neurona indibidualak
* Neurona in vivo aztertzeko prozesua→ (kultiboan eduki , mikroskopioa, erregistro elektrodo bat sartu neurona zehatz batean).
* Kirurgia estereotaxikoarekin sartu.
* Detektore bat jarri (aktibitateak ikusteko).
* Neurona indibidualen erregistroa → Egin daiteke baina birusaren genoman aldaketak eginez.
* *In vitro egin daitezkeen ikerketez ari da liburuan “neurona individualak” aipatzean.*

6.2. Makroelektrodoekin eginiko erregistroa: EEG (milaka edo milloika neurona).

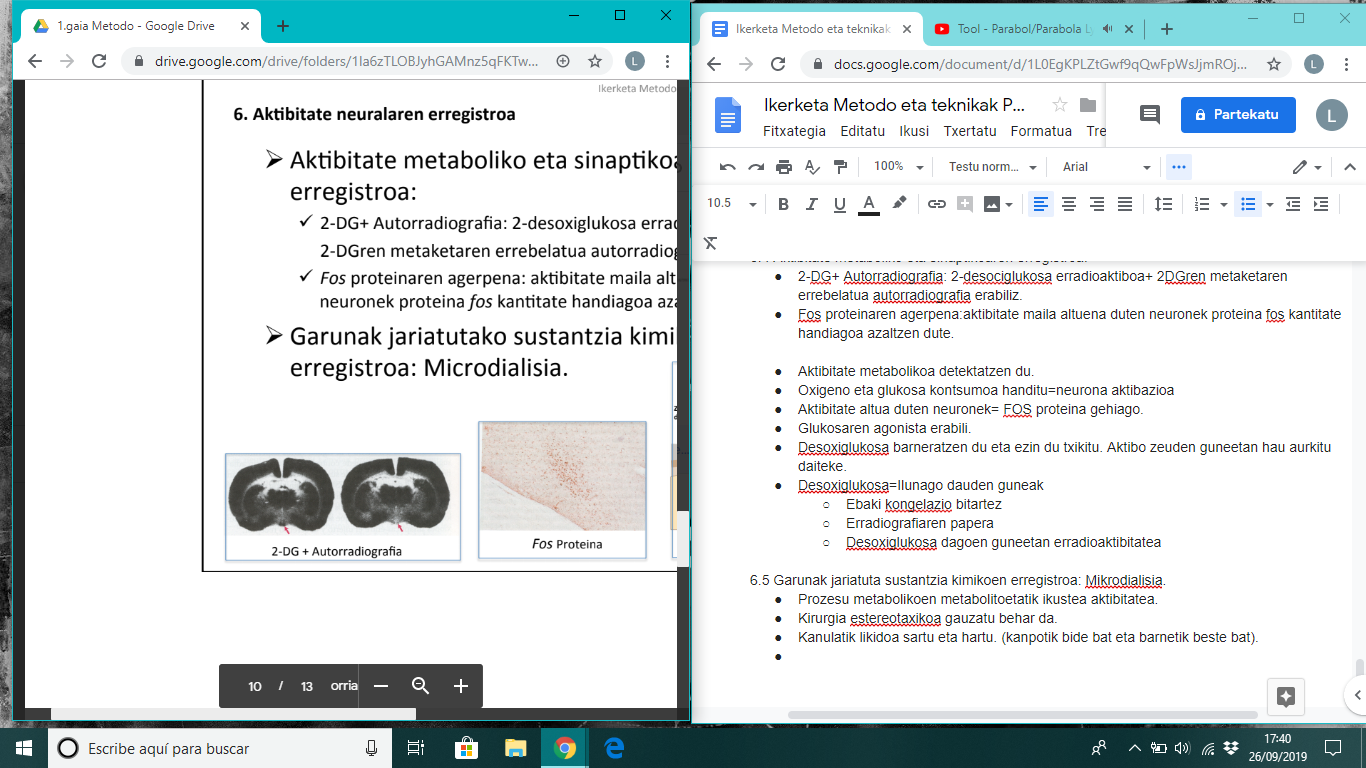
* Elektroentzefalogramak egiteko.
* Klinikan erabiltzen direnek makroelektrodo gutxi.
* Ikerketakoek sare itxiagoak → Makroelektrodo gehiago.
* Aktibitatea ezin da ikusi momentuan. Kanale bakoitzeko aktibitatea gero mapa batean eraiki behar da.
* Estimuluak ematean → Denbora koordinatuta.
* Prozedura: Aparatua jarri- erregistroa egin-datuak bildu

6.3 Magnetoentzefalografia (MEG): Aktibitate neuralak sortutako eremu magnetikoak SQUIDSek detektatzen dituzte.

* Squid: *Los SQUID se usan para medir campos magnéticos extremadamente pequeños.*
* *La magnetoencefalografía (MEG), por ejemplo, usa medidas de una batería de SQUID para inferir la actividad neuronal en el cerebro. Como los SQUID pueden trabajar a mucha mayor velocidad que la tasa de actividad cerebral más rápida de interés, se puede obtener buena resolución temporal por MEG.*
* Aparatua dagoen gela “desmagnetizatu” egin behar da.
* Nitrogeno likidoarekin aparatua hoztu.
* Erosoa da+immediatoa da.
* Aldaketak detektatu eta pantailan ikusi milisegundu batzuetara.
* Ikerketan erabiltzen dira gehienbat.
* Arazoa: Aktibitate kortikala detektatzen dute soilik.

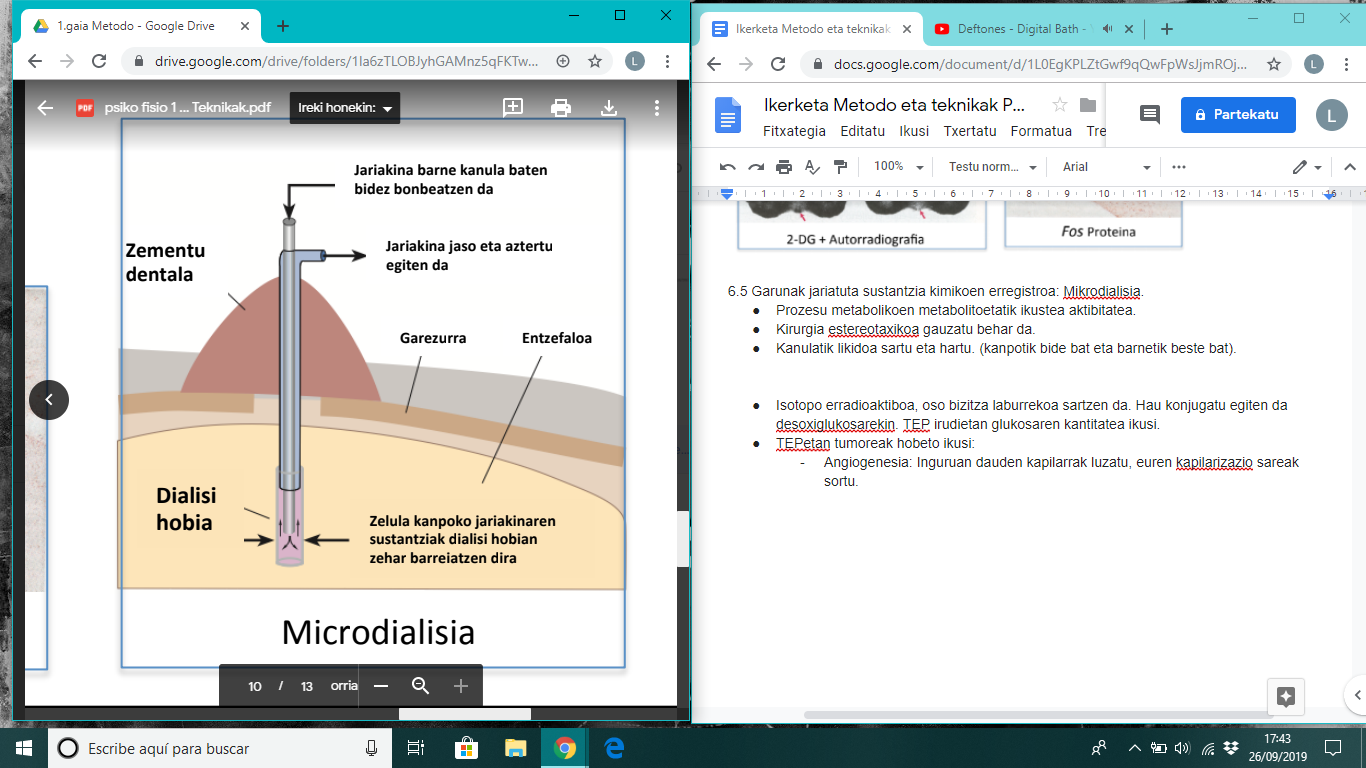
6.4 Aktibitate metaboliko eta sinaptikoaren erregistroa:

* 2-DG+ Autorradiografia: 2-desociglukosa erradioaktiboa+ 2DGren metaketaren errebelatua autorradiografia erabiliz.
* Fos proteinaren agerpena:aktibitate maila altuena duten neuronek proteina fos kantitate handiagoa azaltzen dute.
* Aktibitate metabolikoa detektatzen du.
* Oxigeno eta glukosa kontsumoa handitu=neurona aktibazioa
* Aktibitate altua duten neuronek= FOS proteina gehiago.
* Glukosaren agonista erabili.
* Desoxiglukosa barneratzen du eta ezin du txikitu. Aktibo zeuden guneetan hau aurkitu daiteke.
* Desoxiglukosa=Ilunago dauden guneak
  + Ebaki kongelazio bitartez
  + Erradiografiaren papera
  + Desoxiglukosa dagoen guneetan erradioaktibitatea



6.5 Garunak jariatuta sustantzia kimikoen erregistroa: Mikrodialisia.

* Prozesu metabolikoen metabolitoetatik ikustea aktibitatea.
* Kirurgia estereotaxikoa gauzatu behar da.
* Kanulatik likidoa sartu eta hartu. (kanpotik bide bat eta barnetik beste bat).



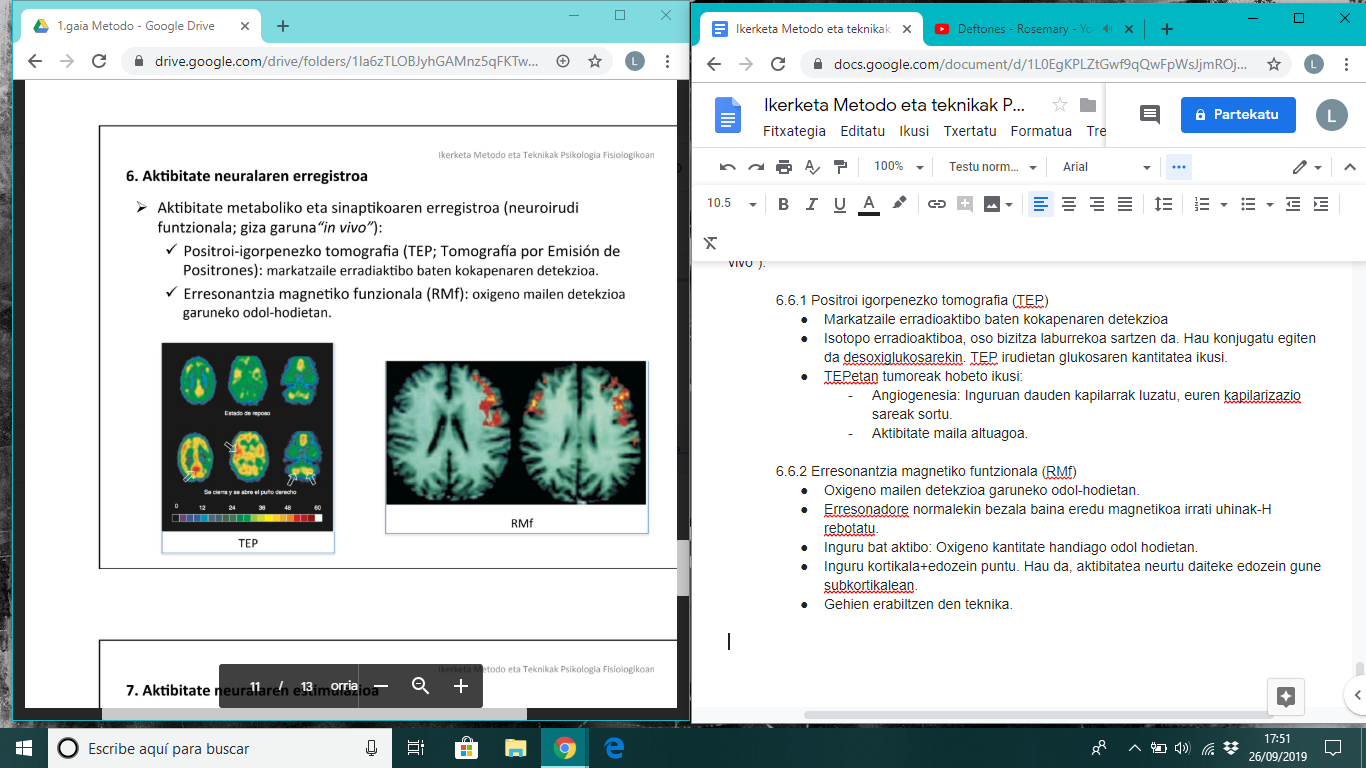
6.6 Aktibitate metaboliko eta sinaptikoaren erregistroa (neuroirudi funtzionala, giza garuna “in vivo”):

6.6.1 Positroi igorpenezko tomografia (TEP)

* Markatzaile erradioaktibo baten kokapenaren detekzioa
* Isotopo erradioaktiboa, oso bizitza laburrekoa sartzen da. Hau konjugatu egiten da desoxiglukosarekin. TEP irudietan glukosaren kantitatea ikusi.
* TEPetan tumoreak hobeto ikusi:
* Angiogenesia: Inguruan dauden kapilarrak luzatu, euren kapilarizazio sareak sortu.
* Aktibitate maila altuagoa.

6.6.2 Erresonantzia magnetiko funtzionala (RMf)

* Oxigeno mailen detekzioa garuneko odol-hodietan.
* Erresonadore normalekin bezala baina eredu magnetikoa irrati uhinak-H rebotatu.
* Inguru bat aktibo: Oxigeno kantitate handiago odol hodietan.
* Inguru kortikala+edozein puntu. Hau da, aktibitatea neurtu daiteke edozein gune subkortikalean.
* Gehien erabiltzen den teknika.



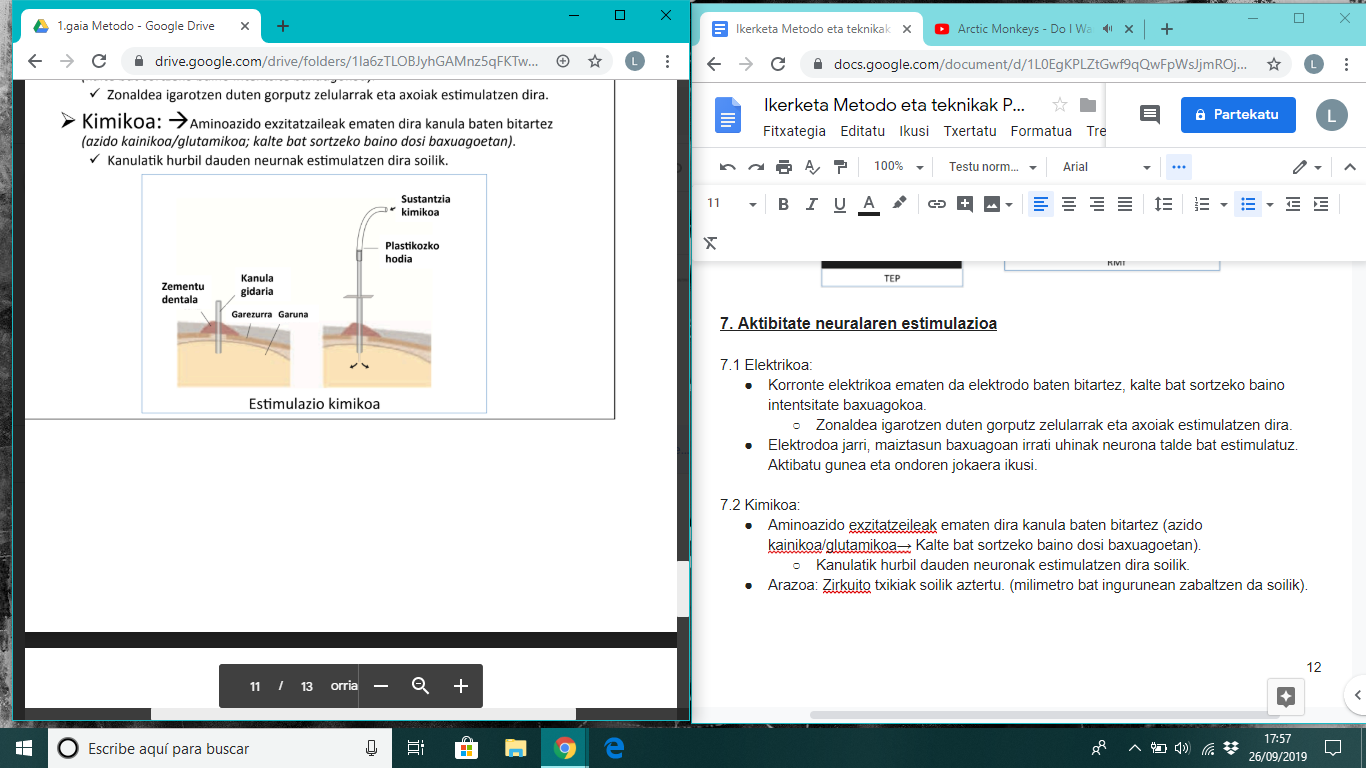
**7. Aktibitate neuralaren estimulazioa**

7.1 Elektrikoa:

* Korronte elektrikoa ematen da elektrodo baten bitartez, kalte bat sortzeko baino intentsitate baxuagokoa.
  + Zonaldea igarotzen duten gorputz zelularrak eta axoiak estimulatzen dira.
* Elektrodoa jarri, maiztasun baxuagoan irrati uhinak neurona talde bat estimulatuz. Aktibatu gunea eta ondoren jokaera ikusi.

7.2 Kimikoa:

* Aminoazido exzitatzeileak ematen dira kanula baten bitartez (azido kainikoa/glutamikoa→ Kalte bat sortzeko baino dosi baxuagoetan).
  + Kanulatik hurbil dauden neuronak estimulatzen dira soilik.
* Arazoa: Zirkuito txikiak soilik aztertu. (milimetro bat ingurunean zabaltzen da soilik).



* Kirurgia estereotaxikoarekin→ Neurona gorputza+ gune hartan dauden axoiak ere eragin daitezke.
* Lesio eszitotoxikoa:Soilik neuronak aktibatu.
* Prozedura:

1. Estimulatu
2. Jokaera aldaketa
3. Kanula sartu lesio eszitotoxikoa sortzeko (soilik gorputz neuronalak aktibatzeko).
4. Beste elektrodoekin estimulatu
5. Ez bada jokaera aldaketa ematen=Axoiak ere ikutu ditugu lehen pausoan
6. Jokaera aldaketa ematen bada: Neurona gorputzak soilik eragin aldaketa

7.3 Garezurrean zeharreko estimulazio magnetikoa: EMT

* Kortexa estimulatzen da eremu magnetikoen bitartez, eremu magnetiko hauek bobina elektromagnetiko batengan aplikatzen diren pultsu elektrikoen bitartez sortzen da.
* Inguru kortikalaren aktibazioa
* 2.mailako efektuak.
* Boltaia handia+eremu magnetikoa+2.mailako efektuak.

mikrointoforensia?

**8. Genetika metodoak**

* Ezinezkoa da eskizofrenia bezalako sindromeak eragiten/garatzea eragiten duten geneak aurkitzea.
* Biki monozigotikoetan: Geneen %100a berdina.
* Haurtzaro eta haurdunaldia ez da berbera bi anaietan/arrebetan.
* Eritasunen karga genetikoa zenbaterainokoa den jakiteko egiten ziren ikerketak bizi monozigotikoekin.
* Populazio mailan ikusten da biki monozigotiko batek eskizofrenia garatzen badu beste bikiak %50eko probabilitatea duela. (nahiz eta biki hauek kultura/testuinguru ezberdinean hezi).
* Beraz %50 gene inguruk eragin dezakete eskizofrenia garatzea (50 kandidato).

Xaguen kasuan: Gene konkretua mutarazi eta ikusi ea gene horrek jokabidean zein eragina zuen.

