

L'EPILÈPSIA I EL SEU TRACTAMENT



Pseudònim: Manhatan

Curs: 2n2 de batxillerat

Cornellà de Llobregat, 4 de novembre de 2020

RESUM

Aquest treball fa un petit estudi sobre de l'epilèpsia i el seu tractament. El treball consta de dues parts: la part teòrica i la part pràctica. La part teòrica tracta d'aprofundir i informar-nos sobre l'epilèpsia i el seu tractament, quines proves es fan per detectar el trastorn, com és la convivència amb la malaltia i quins avenços hi haurà en el tractament en un futur. La part pràctica es compon de quatre entrevistes, de dues pràctiques al laboratori sobre com pot afectar l'hormona melatonina a la reproducció i ritme cardíac de les puces d'aigua; i d'un resum i anàlisis d'un cas d'epilèpsia del llibre *'Epilèptico. La ascensión del Gran Mal'* de David Beauchard. Finalment, com a resultat final de la investigació, extraurem les conclusions generals del nostre treball de recerca.

ABSTRACT

This work does a small study on epilepsy and its treatment. The work consists of two parts: the theoretical part and the practical part. The theoretical part tries to deepen and inform us about epilepsy and its treatment, what tests are done to detect the disorder, such as cohabitation with the disease and what advances there will be in treatment in the future. The practical part consists of four interviews, two practices in the lab how the hormone melatonin can affect reproduction and heart rate of water fleas; and a summary and analysis of an epilepsy case from the book *'Epilèptico. La ascensión del Gran Mal'* of David Beauchard. Finally, as a final result of the research, we will draw the general conclusions of our research work.

RESUMEN

Este trabajo hace un pequeño estudio sobre la epilepsia y su tratamiento. El Trabajo consta de dos partes: la parte teórica i la parte práctica. La parte teórica trata de profundizar e informarnos sobre la epilepsia y su tratamiento, qué pruebas se hacen para detectar el trastorno, como es la convivencia con la enfermedad y qué adelantos habrá en el tratamiento en un futuro. La parte práctica se compone de cuatro entrevistas, de dos prácticas en el laboratorio sobre cómo puede afectar la hormona melatonina a la reproducción y ritmo cardíaco de las pulgas de agua; y de un resumen y análisis de un caso de epilepsia del libro *'Epilèptico. La ascensión del Gran Mal'* de David Beauchard. Finalmente, como resultado final de la investigación, extraeremos las conclusiones generales de nuestro trabajo de investigación.

AGRAÏMENTS

Primer de tot agrair tota l'atenció que el meu tutor ha posat en el meu treball perquè tot anés de manera correcta, ajudant-me i donant-me idees i ànims sempre per a obtenir un bon resultat.

També agrair a Sara Navarro, psicòloga; Asunción Ávila, neuròloga; Jeremy Murillo, epilèptic; i Janeht Velásquez, mare de l'epilèptic, per la seva col·laboració en les entrevistes, per facilitar-me informació i per la seva paciència, atenció i amabilitat.

Per últim, voldria donar les gràcies, molt especialment, als meus pares i al meu germà per ajudar-me en tot moment amb l'elaboració i correcció del meu treball i per suportar-me i animar-me sempre que m'atabalava o que em posava nerviosa quan una cosa no em sortia bé o quan em bloquejava.

ÍNDIX

0. Introducció del treball	1
----------------------------------	---

Part teòrica

1. L'epilèpsia	2
1.1. Què és l'epilèpsia	2
1.2. Causes	3
1.3. Síntomes	4
1.4. Danys cerebrals i neuronals	4
1.5. Diagnòstic	8
1.5.1. Verificació de l'existència de la malaltia	9
1.5.1.1. Examen neurològic	9
1.5.1.2. Anàlisi de sang	10
1.5.1.3. Anàlisi d'orina	10
1.5.2. Detecció d'anomalies al cervell	11
1.5.2.1. Electroencefalograma (EEG)	11
1.5.2.2. Electroencefalograma d'alta densitat (VEEG)	13
1.5.2.3. Exploració per tomografia computada (TC)	14
1.5.2.4. Imatges per ressonància magnètica (RM)	15
1.5.2.5. Ressonància magnètica funcional (RMf)	16
1.5.2.6. Tomografia per emissió de positrons (PET)	18
1.5.2.7. Tomografia computada per emissió d'un fotó únic (SPECT)	19
1.5.2.8. Proves neuropsicològiques	20
1.5.3. Tècniques de precisió	21
1.5.3.1. Mapatge paramètric estadístic (SPM)	21
1.5.3.2. Anàlisi de Curry	21
1.5.3.3. Magnetoencefalografia	21
2. Tractament	22
2.1. Determinació del tipus de tractament	22
2.2. Tipus de tractament	23
2.2.1. Hàbits saludables	23
2.2.2. Tractament farmacològic	24
2.2.2.1. Fàrmacs anticonvulsius/antiepilèptics	24
2.2.3. Tractament quirúrgic	25
2.2.3.1. Lobectomia	26
2.2.3.2. Lesionectomia	27
2.2.3.3. Callosostomia	28

2.2.4.	Tractament terapèutic.....	28
2.2.4.1.	Dieta cetogènica o cetògena.....	29
2.2.4.2.	Estimulació vagal o del nervi vague (ENV).....	30
2.2.4.3.	Estimulació cerebral profunda.....	30
2.2.4.4.	Teràpia de suport psicològic.....	31
2.3.	Possibles tractaments futurs.....	32
2.3.1.	Neuroestimulació receptiva.....	32
2.3.2.	Estimulació submubral.....	32
2.3.3.	Cirurgia mínimament invasiva.....	32
2.3.4.	Dispositiu d'estimulació nerviosa extern.....	33
2.4.	Convivència amb l'epilèpsia.....	33
2.4.1.	Com controlar la malaltia. Primers auxilis.....	33
2.4.2.	Com manejar els sentiments enfront a la malaltia.....	34
2.4.3.	Com poder controlar una crisi epilèptica.....	34

Part pràctica

3.	Introducció a la pràctica.....	35
4.	Entrevista 1. Entrevista a un psicòleg.....	35
5.	Entrevista 2. Entrevista a un neuròleg.....	39
6.	Entrevista 3. Entrevista a una persona epilèptica.....	45
7.	Entrevista 4. Entrevista a un familiar d'una persona epilèptica.....	48
8.	Pràctica de laboratori. <i>"Com afecta la hormona melatonina al comportament i ritme cardíac de les Daphnies (puces d'aigua)"</i>	52
8.1.	Experiment 1. Estrès d'amuntegament. <i>"Com afecta la melatonina en el procés de reproducció de les 'Daphnies'?"</i>	55
8.2.	Experiment 2. Control de la freqüència cardíaca de les <i>Daphnies</i> . <i>"Com afecta la melatonina en el ritme cardíac de les 'Daphnies'?"</i>	61
9.	Resum i anàlisi. <i>"Epilèptico. La ascensión del gran mal"</i>	66
10.	Conclusions.....	69
11.	Bibliografia.....	71

0. Introducció

Aquest treball de recerca tracta sobre l'epilèpsia i el seu tractament. El treball consta d'una part teòrica on s'expliquen conceptes des que és l'epilèpsia, com s'assigna un tractament a partir d'un diagnòstic; fins a les opcions de tractament que hi ha actualment, els avenços que es volen donar en un futur en ell i la convivència amb la malaltia. També consta d'una part pràctica en la qual realitzarem un petit estudi amb unes enquestes per saber la situació sociodemogràfica i com afecta la malaltia a la persona, una entrevista amb un psicòleg, un neuròleg que hagi tractat un cas d'epilèpsia, a una persona epilèptica i a un familiar seu; i finalment, un petit experiment per veure com l'hormona melatonina afecta al ritme cardíac i a la reproducció de les *Daphnies* (puces d'aigua). Utilitzem l'hormona melatonina per veure els efectes que aquesta proporciona sobre aquests organismes, ja que és un possible tractament contra l'epilèpsia.

He escollit aquest tema perquè volia treballar i aprendre sobre contingut relacionat amb algun trastorn de la ment o del sistema neurològic, ja que m'interessen, m'agrada documentar-me sobre ells i m'agradaria poder dedicar-me en un futur a la psicologia, específicament en trastorns d'aquests tipus. Al començar el treball sabia que volia aprofundir en el seu tractament pel fet que seria, de tot el que engloba l'epilèpsia, la branca en la qual segons els meus interessos futurs podria manejar-me o treballar com a ofici de manera posterior a la carrera universitària.

En definitiva, els meus objectius enfront a fer aquest treball de recerca són:

- ⇒ Aprendre sobre l'epilèpsia.
- ⇒ Conèixer quins tractaments tenim al nostre abast i els que podrem tenir en un futur.
- ⇒ L'efecte dels fàrmacs antiepilèptics.

I. PART TEÒRICA

1. L'epilèpsia

1.1. Què és l'epilèpsia

Quan ens referim al concepte epilèpsia trobem que té diferents matisos depenent de l'àmbit on es vol desenvolupar el terme. Si investiguem a la RAE, trobem diversos resultats com a definició de l'epilèpsia:

- ⇒ *Gral.* Trastorn neurològic episòdic que es presenta en crisis sobtades que pertorben l'estat de consciència. Malaltia caracteritzada principalment per accessos sobtats, amb pèrdua brusca de coneixement i convulsions.
- ⇒ *Adm.* Circumstància que impedeix la realització de determinades activitats sotmeses a autorització o llicència a conseqüència del greu perill que pot provocar una crisi epilèptica en determinades circumstàncies.
- ⇒ *Pen.* Eximent de la responsabilitat criminal quan es comet un delictes al mateix temps que es pateix una crisi epilèptica.

Generalment, com a definició d'epilèpsia segons organitzacions de la salut com la Organització Mundial de la Salut o clíniques i hospitals, podem dir que l'epilèpsia és un trastorn neurològic crònic que afecta un grup de neurones que componen el sistema nerviós central, on aquestes neurones experimenten una alteració anormal en el seu funcionament habitual i es veuen afectades de tal manera que pateixen un augment de l'activitat elèctrica. Es caracteritza principalment per convulsions recurrents i aquestes, es manifesten en forma de crisis epilèptiques o atacs epilèptics (acompanyades d'altra simptomatologia més comuna). A conseqüència d'una crisi epilèptica, poden quedar seqüeles reversibles o irreversibles en el malalt.

1.2. Causes

L'epilèpsia és un trastorn neurològic, que succeeix en el sistema nerviós central, és a dir, en el cervell. El cervell és l'òrgan del nostre cos que és capaç de controlar totes les funcions del nostre ser com: controlar les funcions vitals, la coordinació de moviments, els pensaments, etc.

A conseqüència d'anomalies en l'òrgan, s'originen malalties com l'epilèpsia. En més d'un 70% de la població, aproximadament, no té una causa exacta, ja que depèn de diferents factors de risc que influeixen en la seva aparició com:

- ⇒ La influència genètica. Poden haver-hi mutacions que provoquin l'aparició de la malaltia.
- ⇒ L'herència.
- ⇒ Accidents cerebrovasculars.
Ex: ictus. El flux sanguini es deté i el transport de nutrients i oxigen es veu interromput. A conseqüència, cèl·lules cerebrals moren i creen carències que provoquen trastorns.
- ⇒ Traumatismes cranioencefàlics o cranials.
- ⇒ Seqüeles de malalties infeccioses.
Ex: meningitis o SIDA.
- ⇒ Anomalies congènites.
Ex: tumors cerebrals o malformacions en els vasos sanguinis.
- ⇒ Part prematur o problemes perinatals.
- ⇒ Hemorràgies cerebrals.
- ⇒ Consum excessiu de drogues o alcohol.
- ⇒ Trastorns de l'ànim.
Ex: la depressió o l'ansietat.

De manera general, la malaltia sorgeix per predisposició genètica o per herència i no per una lesió física.

Quan l'origen de l'aparició de la pertorbació cerebral no és exacte, es diu que n'és **idiopàtic**, per tant es coneix com a epilèpsia idiopàtica.

1.3. Danys cerebrals i neuronals

L'epilèpsia és una malaltia que afecta al sistema nerviós central on les neurones adquireixen una activitat descontrolada i anormal en el seu funcionament i provoquen una crisi epilèptica amb convulsions.

Les lesions cerebrals són causes que poden ocasionar crisis epilèptiques, però les crisis epilèptiques no tenen per què deixar cap mena de dany cerebral ni cap classe de seqüela, tret que siguin molt freqüents, agressives i resistents al tractament.

Pel que fa a les neurones, trobem que el patró de la seva activitat és anormal quan es tracta de moltes neurones disparant senyals elèctrics al mateix temps de manera que es revelen grans pics d'activitat elèctrica que contrasten amb els moments de poca activitat. Aquestes neurones sincronitzades, que són les responsables d'aquest funcionament anòmal, aconseguen que cada vegada més neurones comencin a adoptar el mateix funcionament d'aquestes provocant així una magnificació dels efectes de la convulsió. Com a resultat d'aquesta pertorbació en les neurones, trobem un dany en aquestes que originen una excitació constant en elles. També trobem que la majoria de crisis no provoquen la mort de neurones, encara que existeix una condició de risc de neurones sempre que creixin crisis molt prolongades (majors a 30 minuts) o un període sense recuperació de consciència entre crisi i crisi.

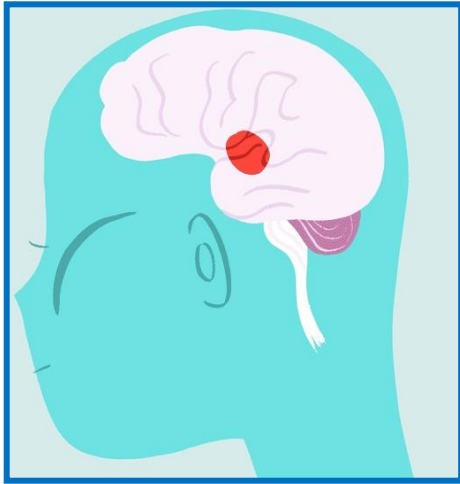
1.4. Síntomes

La simptomatologia en l'epilèpsia no és fixa, ja que, com les seves causes, depèn de diferents factors en el malalt com: l'edat, el sexe i la regió cerebral on s'origina la crisi epilèptica. El símptoma més característic i habitual quan sofreixes epilèpsia són les convulsions; i aquestes van acompanyades generalment per símptomes com: espasmes, pèrdua del coneixement, pèrdua del control del cos (com el descontrol en l'aparell excretor), mal de cap, confusió, fatiga, tensió muscular, etc.

Una crisi epilèptica o atac epilèptic, es produeix quan un grup de neurones descarreguen impulsos elèctrics de manera excessiva (anomenats 'descàrregues elèctriques') amb una duració aproximada d'entre 1 i 5 minuts. Dins d'aquestes crisis, és on podem veure reflectits tots aquests símptomes que ens indiquen que ens està succeint un atac epilèptic.

Segons la localització de les neurones que produeixen una crisi epilèptica, trobarem destacats uns símptomes o uns altres i diferenciarem diferents tipus de crisis:

- **Crisis parcials o focals.** Es caracteritzen per ocórrer en una zona limitada i poc extensa del cervell. Aquest tipus de crisis es poden dividir en dos subtipus: **simples i complexes**. Les simples es diferencien de les complexes perquè no es produeix cap deterioració ni en la memòria ni en la consciència; que pel contrari, en les complexes sí que es produeix de manera posterior a la crisi així deixant seqüeles i afectant de manera característica al comportament.
- **Crisis generalitzades.** Es caracteritzen per afectar de manera genèrica a tot el cos perquè la zona neuronal perjudicada és molt més àmplia i extensa i que, per tant, abasta més funcions o circuits neuronals que una de parcial o focal. Aquest tipus de crisis es poden dividir en diversos subtipus: **atòniques, generalitzades tòniques i generalitzades tònic-clòniques**. Encara que totes elles tenen un tret comú, hi ha factors que permeten diferenciar-les. Totes comparteixen un símptoma: la paralització o parada de l'activitat de l'individu acompanyada generalment, de pèrdua de la consciència.
Les crisis atòniques van acompanyades de la pèrdua de to, per tant, de l'enfonsament del cos i fins i tot el malalt pot desmaiar-se.
Les crisis generalitzades tòniques, a part de tots els símptomes de les atòniques, s'afegeixen les contraccions musculars generals, és a dir, l'individu comença a donar petits espasmes o també coneguts com a convulsions lleus (dins de la gravetat de la situació).
Les crisis generalitzades tònic-clòniques, a part de tots els símptomes de les altres crisis menys perjudicials, s'afegeix la rigidesa corporal acompanyada de convulsions musculars generalitzades més exagerades i més brusques que les anteriors; i la pèrdua de la lucidesa mental i del coneixement. Les convulsions d'aquesta mena de crisi tenen dues etapes: **l'etapa tònica i l'etapa clònica**. En l'etapa tònica el malalt posa en manifest contraccions musculars esporàdiques i pèrdua del coneixement. Aquest període dura entre uns 10 i 20 segons. En l'etapa clònica, es produeixen contraccions musculars rítmiques més violentes. Aquest període dura entre 1 i 2 minuts.

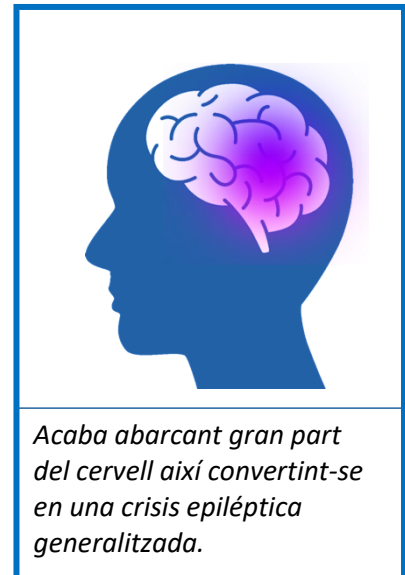
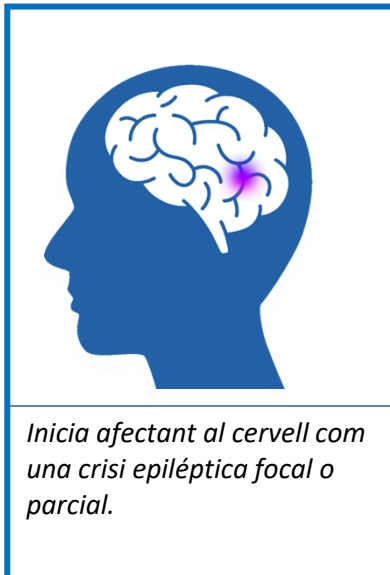


Exemple de crisi epilèptica parcial o focal



Exemple de crisi epilèptica generalitzada

A part, un altre tipus de crisi epilèptica a destacar és la **crisi epilèptica secundàriament generalitzada**. Aquesta es considera una crisi epilèptica focal o parcial encara que no és en la seva plenitud. Aquest tipus de crisi es caracteritza perquè comença sent (per les petites dimensions de la part del cervell afectada) i presentant símptomes d'una crisi parcial però acaba estenent-se a la resta del cervell i mostrant una simptomatologia més agressiva com la d'una crisi epilèptica generalitzada.



Independentment del tipus de crisi epilèptica de la qual parlem, trobem **les convulsions** com a símptoma més destacable. Les convulsions són el símptoma més característic i més reconegut de l'epilèpsia. Una convulsió és un episodi breu de moviments involuntaris que poden afectar al cos de diferents maneres.

Depenent d'on s'origina la convulsió, dels signes que presenta o la part del cos que surt danyada, es poden classificar en dos tipus:

- **Convulsions focals.** Pertanyents a una crisi epilèptica focal (o parcial), per tant, la zona afectada del cervell i on es produeix la convulsió és limitada i afecta una part poc extensa del cervell. Dins de les convulsions focals o parcials, en trobem altres tres tipus: les **convulsions focals simples**, que afecten una part molt petita del cervell (una zona limitada d'entre 1-2 centímetres de radi generalment) i provoquen petites sacsejades acompanyades d'alteracions en l'olfacte i el gust; i **les convulsions focals complexes**, la zona afectada segueix sent limitada però pot ser més extensa que la simple i provoca confusió i pèrdua de l'atenció.
- **Convulsions generalitzades.** Pertanyents a una crisi epilèptica generalitzada, per tant, la zona afectada del cervell és molt àmplia (fins i tot pot afectar a tots dos costats del cervell). Dins de les convulsions generalitzades, en trobem altres dos tipus que marquen l'evolució de la convulsió: les convulsions d'absència, que presenten símptomes com parpelleig ràpid o mirada fixa; i les convulsions tònic-clòniques, que presenten símptomes com pèrdua del coneixement, rigidesa o espasmes musculars i grits violents.

A part, hi ha altres dos tipus de convulsions a mencionar: les **convulsions generalitzades secundàries** i les **convulsions jacksonianes**. Aquests dos altres tipus de convulsions es classifiquen dins de les convulsions focals però no ho són completament.

Les convulsions generalitzades secundàries es caracteritzen per originar-se en una zona focalitzada i a mesura que aquesta va evolucionant, l'expansió de la zona afectada del cervell s'estén per ambdós parts d'aquest. Resumidament, passa de ser una convulsió focal o parcial a una convulsió generalitzada.

Les convulsions jacksonianes també es classifiquen més específicament dins de les convulsions focals o parcials complexes. Són similars a les convulsions generalitzades secundàries amb una diferència: a part que l'activitat elèctrica s'estén de manera progressiva fins a abastar gran expansió en el cervell, de mentrestant els símptomes s'originen en una part aïllada del cos (com pot ser una mà o un peu) i es va propagant gradualment per l'extremitat i després per tot el cos provocant inestabilitat, moviments involuntaris, espasmes, confusió i emissió de petits sorolls intel·ligibles.

Aquesta manifestació del trastorn, no només provoca problemes neurològics; sinó que també en provoca de físics i psicosocials. En problemes físics podem trobar lesions: hematomes, traumatismes, fractures... I respecte a problemes psicosocials, trobem l'ansietat i la depressió.

1.5. Diagnòstic

Per a poder diagnosticar i verificar l'existència d'una malaltia, prèviament s'ha de fer un diagnòstic. Un diagnòstic consisteix (en termes sanitaris) en un informe on hi ha informació sobre un procés de reconeixement, anàlisi i avaluació d'una malaltia per a poder determinar les tendències, trobar una solució o proporcionar un tractament sobre aquesta. De manera global, el diagnòstic constarà d'un petit historial anomenat **historia clínica**, on hi haurà informació tant anterior com posterior a la visita al professional i sobre les proves pertinents que aquest demani fer. La **història clínica**, a part d'obtenir tota aquesta informació per part de professionals, també adquireix dades sobre individus que conviuen amb la persona afectada i d'aquesta mateixa; on aquests hauran de fer, per exemple, descripcions sobre la crisi epilèptica quan la pateix (inici de la crisi, pic de la crisi i final de la crisi) i observacions sobre la situació i circumstàncies en la que succeeix la crisi. Per això es diu que la història clínica és una part essencial en el diagnòstic. Aquesta es fa de manera prèvia a qualsevol prova per verificar l'existència d'epilèpsia. També dins de l'informe, constaran dades sobre la història mèdica familiar per així poder trobar o determinar l'origen i causa del trastorn.

Enfonsant-nos en la guia a seguir per crear un diagnòstic per a un trastorn neurològic com l'epilèpsia, podem dividir-lo en tres parts essencials: verificació de l'existència de la malaltia, detecció d'anomalies i tècniques de precisió.

1.5.1. Verificació de l'existència de la malaltia

La verificació de l'existència de la malaltia consisteix en la revisió de la història clínica del pacient i precedents, a part d'una sèrie de proves d'identificació que poden determinar d'on provenen diferents símptomes o trets característics per així poder arribar a diagnosticar un trastorn com l'epilèpsia.

1.5.1.1. Examen neurològic

L'examen neurològic s'utilitza per detectar problemes al sistema nerviós central. Durant l'examen s'analitza de manera general l'estat mental del pacient. Consta de dues parts o de dues fases: l'exploració general i l'exploració neurològica.

De manera posterior a l'avaluació de la història clínica, es fa una **exploració general** a l'individu. L'exploració general són una sèrie de proves físiques generals que es fan per poder descartar patologies sistemàtiques o altres síndromes que puguin afectar en l'aparició o desenvolupament progressiu de l'epilèpsia.

Aquesta exploració consta de diferents proves i exàmens com: examen de la pell (per a descartar síndromes neurocutànies per a descartar que algunes d'aquestes influèncii en l'epilèpsia), observació de l'aspecte (s'examina l'aspecte del malalt buscant dades físiques dismòrfiques) i examen cardiològic (per a valorar la funció cardiològica i trobar alteracions de consciència).

Després, una vegada tretes conclusions de l'exploració general, es prossegueix amb l'**exploració neurològica** que tractarà d'explorar a fons i extreure una valoració sobre les funcions del sistema neurològic (sistema motor, parells cranials, cerebel, etc.). En aquesta fase se centren a trobar irregularitats que demostrin la presència de dèficits cognitius-conductuals, lesions que estiguin vinculades a lesions estructurals intracranials, alteracions al cerebel... Per això es duen a terme tres tipus de proves:

- **Examen cognitiu-conductual.** S'enfonsen en la cerca de dèficits cognitius freqüents i característics de patir epilèpsia. La presència de deteriorament cognitiu o conductual, considera que l'individu reflecteix alguna altra patologia com encefalopaties epilèptiques o leucodistròfies.

- **Exploració de l'ull.** És un estudi que ens ajuda a descartar lesions estructurals intracranials que provoquin altres malalties com papil·ledema. També, s'han de valorar l'aparició de taques anormals a l'ull que indiquin també la presència de l'epilèpsia o alguna altra afecció. En definitiva, arran de la identificació d'alteracions oculomotores, es pot verificar l'existència d'epilèpsia.

- **Examen neurològic estructural.** Es basa a trobar alguna pertorbació estructural focal al cervell o al cerebel on el causant d'aquesta sigui l'aparició del trastorn i provoqui un altre dèficit o síndrome.

1.5.1.2. Anàlisi de sang

L'anàlisi de sang se sol fer de manera posterior a l'examen neurològic una vegada el metge professional, és a dir el neuròleg, troba els resultats de l'anàlisi anormals. Aquest es fa per a també descartar altres malalties com infeccions, malalties genètiques o trastorns metabòlics associats a les convulsions. Així mateix es fa per a determinar les alteracions que donin signes de patir epilèpsia. Aquesta prova també es fa perquè, sobretot abans d'adquirir qualsevol mena de tractament, una vegada se sap de l'existència del trastorn, els fàrmacs no influencin en altres patologies que sofreixi la persona. En els resultats de l'anàlisi de sang trobarem alteracions que siguin causa de l'origen o aparició de l'epilèpsia com: anèmia (falta de ferro en sang), diabetis (excés de glucosa o sucre en sang) o intoxicació per plom.

1.5.1.3. Anàlisi d'orina

L'anàlisi d'orina és una prova que és suplementària a l'anàlisi de sang. Es fa una anàlisi d'aminoàcids en orina, ja que aquest ens ajudarà a relacionar les alteracions dels resultats amb dèficits. Alguns dels dèficits més habituals que trobarem que ens determinaran l'existència d'epilèpsia són: dèficit de piridoxina i biotina (qual cosa provoca que el cos no respongui a tractaments farmacològics); dèficit del transportador de glucosa (es troba l'alteració al cromosoma 1 i és d'origen genètic); manca de sodi, potassi o calci; o insuficiències hepàtiques o renals (causants de crisis epilèptiques).

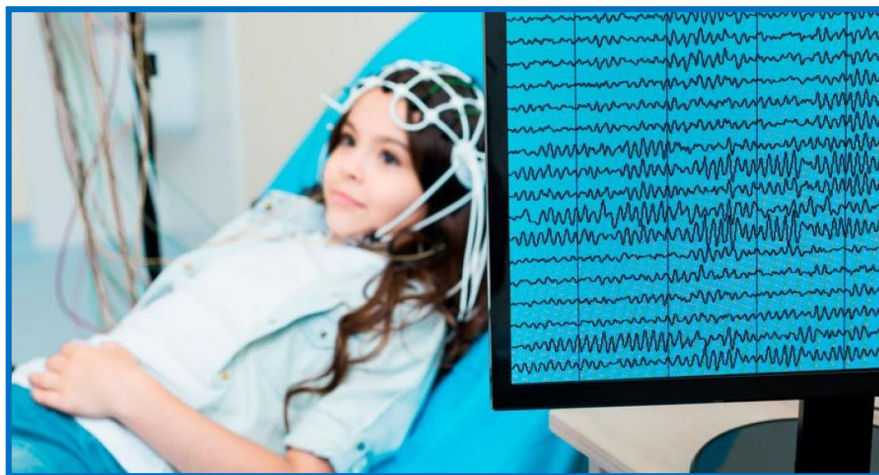
Per a finalitzar amb la verificació de l'existència de la malaltia, a la mateixa vegada que s'extrau una mostra de sang o d'orina i s'utilitza per trobar pertorbacions en els resultats, de manera complementària es fan anàlisis toxicològiques per a la detecció de drogues o altres substàncies que siguin influents, determinants o causants en l'epilèpsia.

1.5.2. Detecció d'anomalies al cervell

La detecció de la malaltia consisteix en la identificació de malalties i problemes de salut, en aquest cas, de la zona on es troba la part més danyada o que provoca l'existència d'epilèpsia. Per a poder localitzar aquesta anomalia es fan una sèrie de proves més específiques per a detectar perturbacions que identifiquin l'epicentre del trastorn i l'amplitud d'espai que abasta.

1.5.2.1. Electroencefalograma (EEG)

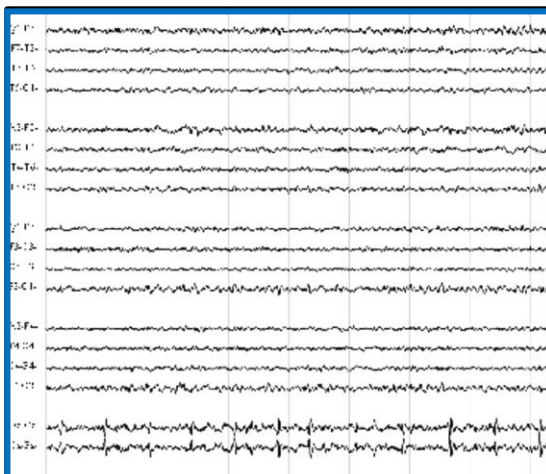
Un electroencefalograma (EEG) és un examen que detecta i mesura l'activitat elèctrica del cervell. Té la funció de determinar canvis en l'activitat cerebral que poden ser útils per a diagnosticar trastorns cerebrals com l'epilèpsia; encara que a més pot ser-ho per a tractar d'altres com: tumors cerebrals, encefalitis, danys cerebrals o traumatismes, etc.



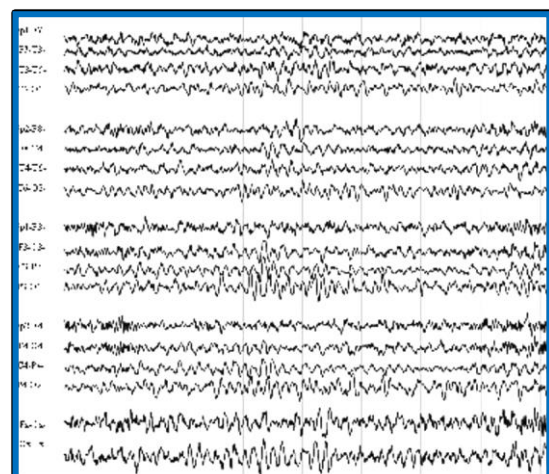
Un electroencefalograma (EEG) consisteix en la detecció del registre elèctric mitjançant petits discos metàl·lics, coneguts com a **elèctrodes**, que van fixats sobre el cuir cabellut. Cada elèctrode va connectat a un amplificador, i aquests a una màquina computadora que dibuixa de manera gràfica un patró recognoscible de línies ondulants que representen els senyals elèctriques arribades des de les cèl·lules cerebrals (ja que aquestes es comuniquen a través d'impulsos elèctrics i estan actives sempre) i queden plasmades en un **registre electroencefalogràfic**.

Una vegada està monitorat i els elèctrodes comencen a reproduir les ones que mesuren i revelen l'activitat elèctrica del cervell. Si sofreixes un trastorn relacionat amb el sistema nerviós central com és l'epilèpsia, cada vegada que els elèctrodes detectin una anomalia es plasmarà en l'exploració intensificant l'ona. Aquesta pertorbació insòlita en l'amplitud d'ona es coneix com a **anomalia epileptiforme** i això voldrà dir que la descàrrega elèctrica que se sofreix és o superior o inferior a la normal, ja que ha estat de major voltatge i rapidesa de l'habitual. Hi ha casos que, on es troba aquest augment d'activitat elèctrica, es produeix una contracció i dona evidències que s'ha produït una convulsió en aquesta part del cervell i gràcies a aquesta contracció es pot determinar el tipus de trastorn/crisis que pateixes o descartar altres malalties.

Normalment, l'electroencefalograma és més eficaç i precís si es realitza quan el pacient està adormit, ja que poden augmentar de manera significativa les descàrregues elèctriques a comparació de si el pacient estigués despert.



Registre electroencefalogràfic d'una persona que no pateix cap trastorn neurològic. Resultats normals.



Registre electroencefalogràfic d'una persona que pateix un trastorn neurològic com és l'epilèpsia. Resultats anormals i molt alterats.

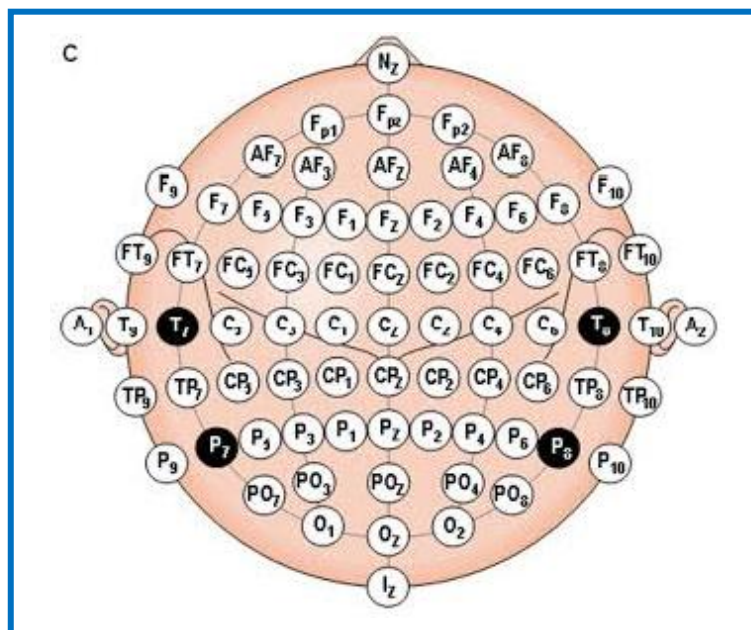
Cadascuna de les línies representades en el registre correspon a un dels elèctrodes. Trobem tots els elèctrodes definits per una lletra per a poder saber a què localització cerebral pertany una línia determinada i posionat en una zona específica del cap. Una vegada definides aquestes lletres, es realitzen diferents muntatges amb diferents combinacions per a delimitar una zona cerebral i anotar la seva activitat elèctrica.

Finalment, per a poder concloure i extreure els resultats de la prova, s'analitza la diferència d'intensitat entre uns resultats i altres (concretament, en l'exemple de registre electroencefalogràfic podem trobar l'agudesa de les ones que determinen la presència d'un epicentre que verifica l'existència d'epilèpsia).

No obstant això, els resultats d'aquesta prova no sempre mostren que hi hagin indicis de patir epilèpsia, ja que els canvis elèctrics es donen en zones molt profundes del cervell o hi ha de casos que ni se'n donen encara que sí que es pateixi la malaltia. Per això els resultats d'una sola prova no en són de suficients; es necessitarien fer més per a veure si el resultat ha estat en concordança amb els anteriors.

1.5.2.2. Electroencefalograma d'alta densitat (VEEG)

L'electroencefalograma d'alta densitat (VEEG) bàsicament és una variant d'electroencefalograma (EEG) estàndard. Té la mateixa funció el que n'és de convencional, és a dir, mesurar l'activitat elèctrica del cervell i determinar canvis o alteracions en ella, però hi ha diferents aspectes que contrasten i singularitzen a aquesta prova, com per exemple la quantitat d'elèctrodes actius posicionats al cuir cabellut.



Posicionament dels 64 elèctrodes en un electroencefalograma d'alta densitat (VEEG)

A diferència de l'electroencefalograma (EEG) estàndard, l'electroencefalograma d'alta densitat ofereix major informació sobre l'activitat d'escorça visual i pot ajudar a detectar amb millor precisió la font d'origen dels atacs epilèptics. Això és a causa de l'augment de densitat en els elèctrodes que pot incrementar la resolució del sistema.

Els resultats d'aquest examen s'analitzen igual que els d'un electroencefalograma (EEG), l'única diferència que trobarem en la seva interpretació, és que en trobarem moltes més línies que representaran tots els elèctrodes afegits.

1.5.2.3. Exploració per tomografia computada (TC)

La tomografia computada és un examen que s'utilitza per trobar perturbacions en diferents parts del cos amb l'ajuda d'una màquina de raigs X per a obtenir imatges del cervell, del crani, de vasos sanguinis del cap o, com bé s'ha mencionat abans, d'altres parts del cos. Aquesta prova té diferents usos, però especialment s'utilitza per: revelar la presència d'anomalies en el cervell que podrien causar convulsions, com tumors, sagnats o quistos, guiar o assignar tractaments com cirurgies, biòpsies o de radiació o examinar de manera ràpida a les persones que poden tenir lesions internes a conseqüència d'accidents automobilístics o altres tipus de traumatismes.

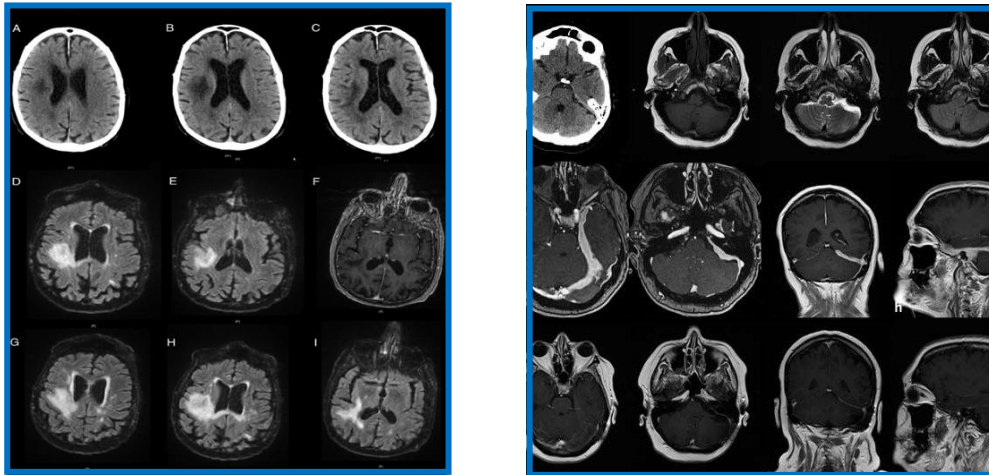


Tomografia computada i computadora.

La tomografia computada es fa en una màquina circular que envolta el cap (o la part del cos a analitzar) i fa fotografies per proporcionar talls transversals del cervell des de diferents angles (també fa imatges tridimensionals). Aquestes imatges s'envien a una computadora, la qual està connectada la màquina, per a observar si hi ha anomalies així analitzant-les a profunditat.

Hi ha de vegades que abans de fer l'exploració s'administra un tint especial, conegut com a **material o mitjà de contrast**, amb la finalitat de tenir una fotografia més detallada.

El tint es pot administrar al pacient de manera venosa, és a dir, injectant-ho en la vena de l'individu o prenent-lo a través d'un fàrmac o líquid per a ingerir.



Resultats d'una tomografia computada. Imatges de la computadora.

1.5.2.4. Imatges per ressonància magnètica (RM)

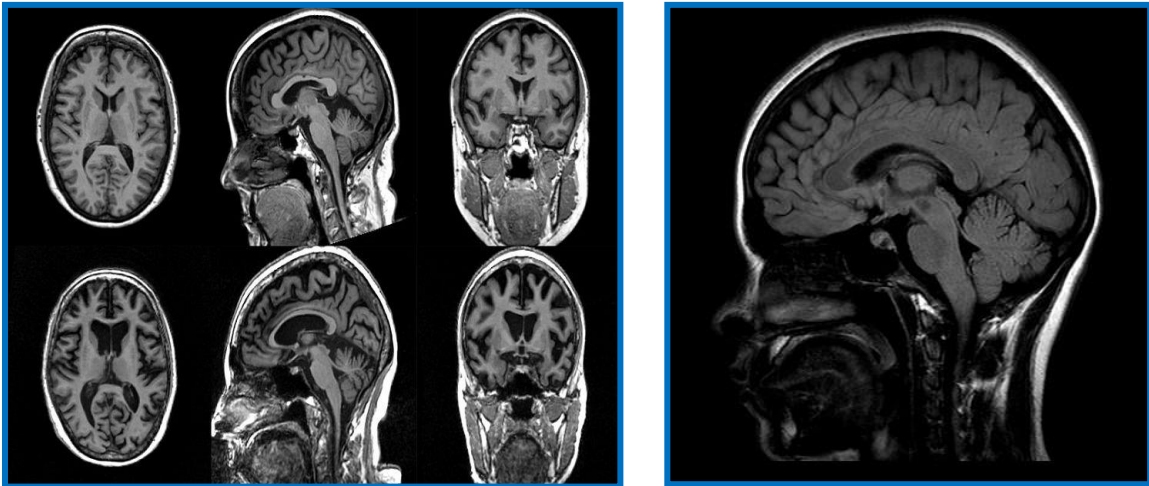
Una ressonància magnètica (RM) és la principal tècnica de detecció per imatge en l'epilèpsia.

Aquesta prova ens serveix per a detectar o identificar una lesió estructural o anomalies congruents que permeten prendre decisions terapèutiques, per identificar causes que poden provocar convulsions o altres símptomes o per a explorar el sistema nerviós central.

Sobre el diagnòstic de l'epilèpsia, l'objectiu d'aquest treball és revisar l'estat actual de les tècniques de ressonància magnètica i proposar un protocol bàsic de la malaltia, així com mencionar les indicacions per a realitzar aquesta prova o assignar un tractament.

La ressonància magnètica també es fa en una màquina circular (per a aquesta prova coneguda com a ressonador) que va connectada a una computadora o ordinador. Utilitza poderoses ones radioelèctriques i imants per a crear una vista detallada del cervell. Els senyals del camp magnètic que es generen reboten al cos i cada tipus de teixit retorna un senyal diferent que la computadora recull i converteix en imatges.

En la ressonància magnètica també és possible que s'hagi d'administrar material de contrast.



Imatges dels resultats d'una ressonància magnètica (RM).

1.5.2.5. Ressonància magnètica funcional (RMf)

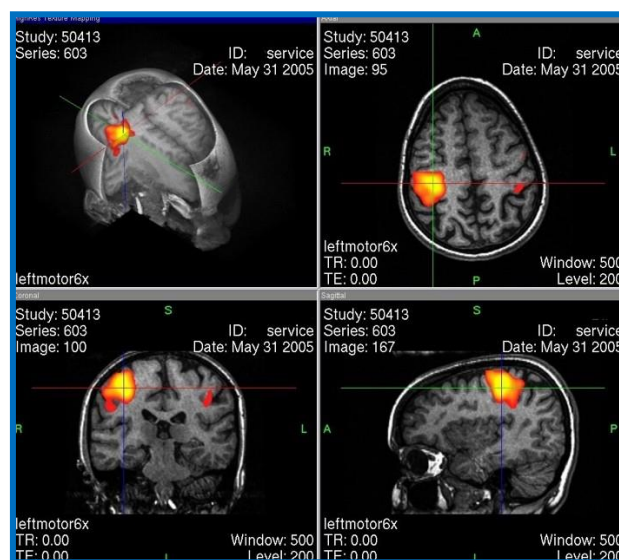
La ressonància magnètica funcional és la prova que mesura els petits canvis en el flux sanguini que ocorren quan determinades parts del cervell estan en activitat. Utilitza els principis generals que relacionen estretament l'activitat neuronal amb el metabolisme i el flux sanguini, per així poder extreure informació que ajudi i complementi un diagnòstic i l'assignació d'un tractament. La RMf té com a funció detectar anormalitats dins del cervell que no es poden trobar amb altres tècniques per imatges; per exemple, enregistrar canvis hemodinàmics cerebrals que acompanyen l'activació o per a guiar el tractament cerebral.

En pacients amb epilèpsia, la cirurgia té com a objectiu principal el control de la crisi, i per tant, millorar la qualitat de vida. La RMf juga un paper cada vegada més rellevant en la valoració prequirúrgica d'aquests pacients, avaluant la localització d'àrees funcionals que deuen evitar lesionar-se en la cirurgia.

Els professionals solen utilitzar la RMf abans de la cirurgia per identificar les ubicacions exactes de les funcions crítiques, com la parla i el moviment, de manera que els cirurgians puguin evitar causar lesions en aquestes àrees durant l'operació.

La ressonància magnètica funcional i les imatges per ressonància magnètica utilitzen la mateixa màquina circular (ressonador) connectada a una computadora o ordinador per a realitzar l'examinació.

En la RMf si es necessita veure quines àrees del cervell intervenen quan es mou, per exemple, la mà dreta, s'introdueix al pacient en el ressonador amb la instrucció de mantenir-se completament immòbil dins de l'aparell, i moure únicament els dits quan se li indiqui. L'augment d'activitat en les àrees cerebrals relacionades amb aquesta tasca causarà un augment del flux sanguini en aquestes mateixes àrees i aquest serà detectat pel ressonador i normalment representat en una imatge a la computadora. En aquesta imatge es mostrarà, en escala de grises, l'estructura del cervell obtinguda mitjançant ressonància magnètica (no funcional) i en color la zona activada.



Imatges dels resultats d'una ressonància magnètica funcional.

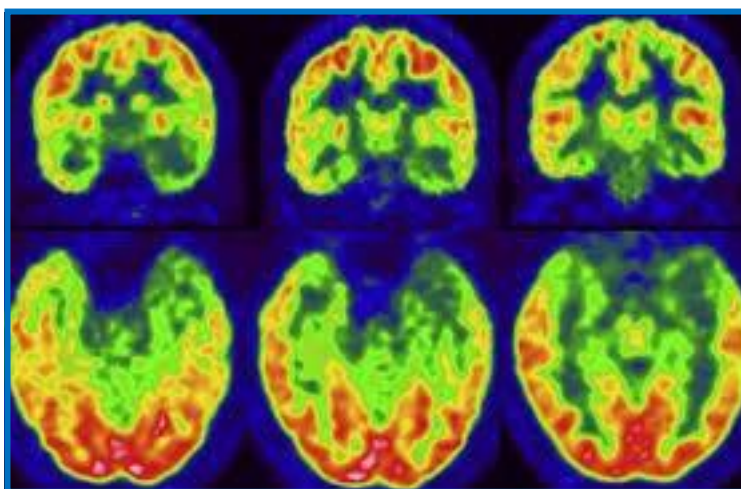
1.5.2.6. Tomografia per emissió de positrons (PET)

La tomografia per emissió de positrons (PET) és un tipus d'imatge que s'usa a la medicina nuclear. Consisteix a administrar al pacient una petita quantitat de material radioactiu, anomenats radiofàrmacs o radiosondes en dosi baixa que, generalment, s'injecta en una vena per a ajudar a visualitzar àrees actives del cervell, detectar anomalies o avaluar o tractar malalties. Segons la radiosonda administrada, obtindrem imatges del flux sanguini, metabolisme dels glúcids o de la neurotransmissió cerebral. Les radiosondes s'acumulen en els tumors o en regions d'inflamació i una càmera especial, anomenada gamma-càmera, detecta les emissions radioactives de la radiosonda així proporcionant informació molecular.

La tomografia per emissió de positrons s'utilitza en: la detecció d'anomalies, d'ajut per fer un diagnòstic, l'avaluació de l'efectivitat d'un tractament, avaluar anomalies del cervell que produeixin problemes com atacs epilèptics o altres problemes del sistema nerviós central.

L'escàner per a la PET consisteix en una extensa màquina circular que compta amb un buit en el mitjà. Aquest escàner té detectors múltiples amb forma d'anell que es troben endins de la màquina i graven les emissions de positrons provinents de la radiosonda que es troba en el seu cos. La computadora que processa la informació de les imatges està situada en una sala de control a part.

Recentment la tomografia per emissió de positrons (PET) ha demostrat utilitat en la localització de la zona epileptògena abans de la cirurgia. La PET mostra una disminució del metabolisme de la glucosa en la zona de dèficit funcional .



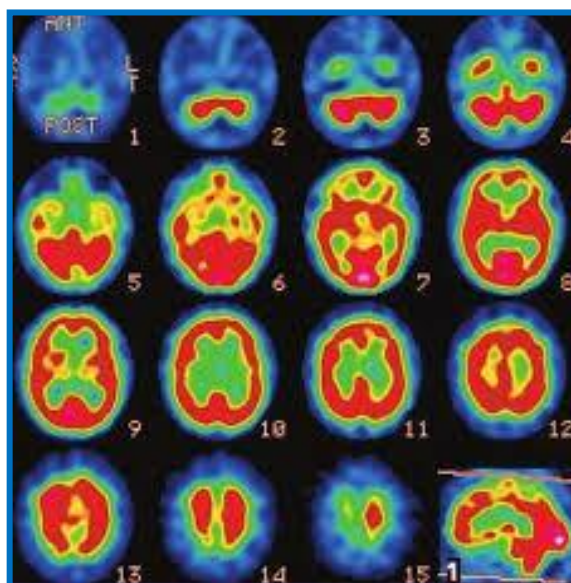
Imatge dels resultats d'una tomografia per emissió per positros d'una persona epilèptica.

1.5.2.7. Tomografia computada per emissió d'un fotó únic (SPECT)

La tomografia computada per emissió d'un fotó únic (SPECT) és un tipus d'estudi que s'utilitza principalment si ja s'ha realitzat una ressonància magnètica i un electroencefalograma que no van detectar la ubicació en el cervell on s'originen les convulsions. Com la PET, consisteix en l'administració d'una petita quantitat de material radioactiu en dosi baixa que generalment s'injecta per vena, però aquesta vegada, per a crear un mapa tridimensional detallat de l'activitat del flux sanguini en el cervell durant les convulsions.

La diferència amb el PET està en la radiosonda i en la càmera que s'utilitza. En totes dues tècniques el que es detecta és radiació gamma. Aquesta prova es realitza amb major freqüència per a diagnosticar o controlar els trastorns cerebrals com l'epilèpsia i a conseqüència, les convulsions; o els problemes cardíacs com l'obstrucció de vasos sanguinis.

La tomografia computada per emissió de fotó únic dóna informació sobre la funció de l'òrgan estudiat i les possibles alteracions a escala molecular. En el moment de realitzar la prova es col·locarà en una llitera i la màquina (escàner) girarà els detectors al seu voltant mentre pren les imatges. Les imatges de l'exploració poden revelar colors que li indiquen al metge quines àrees del cos van absorbir major quantitat de marcador radioactiu i quines àrees van absorbir menys. Per exemple, una imatge informatitzada per emissió de fotó únic del cervell pot mostrar un color més clar on les cèl·lules cerebrals estan menys actives i colors més foscos on les cèl·lules cerebrals estan més actives.



Resultats d'una tomografia per emissió d'un fotó únic (SPECT) d'una persona amb epilèpsia.

1.5.2.8. Proves neuropsicològiques

Les proves neuropsicològiques són unes proves on els professionals avaluen les habilitats del pensament, de la memòria en l'epilèpsia i de la parla de l'individu malalt. Els resultats d'aquestes proves ajuden als metges a determinar quines àrees del cervell estan afectades.

Els objectius d'aquest examen són: la valoració neuropsicològica de l'epilèptic (aspecte molt important per al diagnòstic i assignació d'un tractament), la localització de la part del cervell crítica i la planificació de tractaments de rehabilitació. Es revisen els diversos aspectes relacionats amb alteracions neuropsicològiques en pacients amb epilèpsia.

Es valora i estudia la denominada afectació cognitiva transitòria que defineix l'existència d'un descens del temps de reacció coincident amb una descàrrega epileptiforme en el registre electroencefalogràfic.

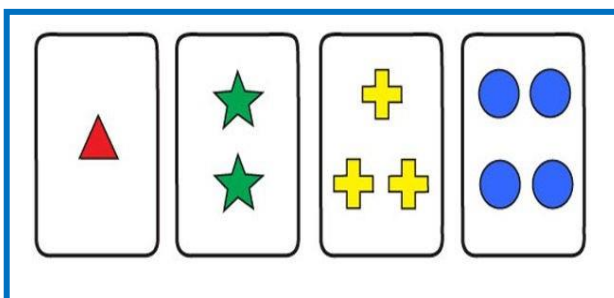
Els pacients epilèptics, en els resultats de les proves i tests que realitzen, obtenen puntuacions més baixes que els subjectes control, encara que poden ser necessaris altres tests diferents dels neuropsicològics habituals per a verificar de manera total l'existència d'epilèpsia.

Algunes de les proves neurològiques que es realitzen són:

- **Retenció de classificació de targetes de Wisconsin** → Aquesta prova valora la capacitat de la persona per a formar conceptes, la flexibilitat, i la capacitat de mantenir l'atenció.
- **Test de colors i paraules de Stroop** → És una de les proves més utilitzades per a valorar la inhibició del pacient.
- **Semblances** → Es tracta d'una prova molt comuna en psicologia, i s'inclou com subprova en diversos tests o bateries. L'objectiu és que la persona relacioni dues paraules conceptualment de manera ordenada.
- **Test d'intel·ligència de Wechsler** → Avalua les capacitats intel·lectuals.
- **Entrevista amb familiars i pacient**



Test de Stroop



Test de Wisconsin

1.5.3. Tècniques de precisió

Les tècniques de precisió de la malaltia consisteixen en, juntament amb els resultats de proves de verificació i detecció, el metge usar una combinació de tècniques d'anàlisi per ajudar a determinar amb precisió en quina part del cervell comencen les convulsions.

1.5.3.1. Mapatge paramètric estadístic (SPM)

El mapatge paramètric estadístic és un mètode o tècnica estadística per a poder comparar les àrees del cervell que tenen un augment del metabolisme durant les convulsions en el cervell i examinar les diferències en l'activitat cerebral registrada durant els experiments de neuroimatge.

1.5.3.2. Anàlisi de Curry

L'anàlisi de Curry és una tècnica que agafa dades de l'electroencefalograma i les projecta en una ressonància magnètica del cervell per mostrar als professionals on es produeixen les convulsions.

1.5.3.3. Magnetoencefalografia

La magnetoencefalografia és una prova que arriba a regions més profundes del cervell i registra l'activitat funcional del cervell mitjançant la captació dels camps magnètics que produeix l'activitat del sistema nerviós central. S'usa especialment en avaluacions prèvies a la cirurgia. També identifica les zones on es produeixen les convulsions.

2. Tractament

Un tractament, en medicina, és un conjunt de mitjans que s'utilitzen per controlar, curar o alleujar una malaltia, arribar a l'essència d'allò que es desconeix o transformar alguna cosa. Aquest conjunt de mitjans poden ser: tractaments farmacològics, quirúrgics, terapèutics, fisiològics, hormonal, etc.

L'objectiu principal del concepte tractament és curar o pal·liar els símptomes detectats a través del diagnòstic.

En quant al tractament de l'epilèpsia, en termes generals, es confirma que els tractaments per a les crisis epilèptiques són molt eficaços; poden fins i tot eliminar les crisis, o com a mínim, controlar-les. En tots els casos d'epilèpsia, s'ha confirmat que l'existència d'un tractament assignat ha millorat la qualitat de vida dels epilèptics.

2.1. Determinació del tipus de tractament

Per a poder determinar el tipus de tractament que requereix cada persona és indispensable establir el diagnòstic en forma precisa, així com les àrees a treballar, per a poder elaborar la proposta de tractament.

Una vegada confirmat el diagnòstic, en aquest cas, de l'epilèpsia, s'ha d'iniciar un tractament per a alleujar, controlar o curar símptomes causants d'epilèpsia. L'elecció i assignació del tractament es realitza sobre la base de l'eficàcia, la seguretat, les característiques del mètode i el tipus d'epilèpsia. Les circumstàncies personals del pacient (edat, treball, altres malalties, etc.) són també molt importants a l'hora de triar un medicament.

2.2. Tipus de tractament

Existeixen cinc tipus de tractaments els quals seran assignats al pacient segons els resultats del diagnòstic, per tant, segons el desenvolupada que es trobi l'epilèpsia.

2.2.1. Hàbits saludables

Rutinàriament, hem de seguir una sèrie d'hàbits saludables per a portar un bon estil de vida. Aquests hàbits afavoreixen la prevenció contra moltes malalties o almenys, reduir el percentatge de velocitat de desenvolupament.

Pel que fa a l'epilèpsia, avui dia els hàbits saludables s'han incorporat com a tractament gairebé essencial (com a mínim respectar els que en són primordials com un bon descans o una dieta rica en nutrients).

Els hàbits saludables que trobem incorporats com a part del tractament preventiu o cura del trastorn i control de les crisis són:

- Complir rigorosament amb el tractament pautat. Prendre la medicació assignada pels professionals (neuròlegs) en els horaris que et marquen.
- Dormir el necessari (8 hores diàries).
- Mantenir un horari regular de somni.
- No prendre alcohol ni drogues.
- Reduir els nivells d'estrès. Es poden fer activitats relaxants com el ioga.
- Tenir una dieta rica en nutrients o l'alimentació sigui sana i variada.
- Fer exercici amb freqüència.
- Controlar la lluminositat de les pantalles. Mantenir una distància mínima de tres metres al veure la televisió i d'un metre de l'ordinador.
- No mantenir contacte directe amb focus de llum.
- No prendre substàncies estimulants (com el cafè).
- Evitar el tabac.
- Seguir unes pautes enfront a la conducció. El fet de tenir epilèpsia pot suposar un risc per al malalt i per altres conductors.

2.2.2. Tractament farmacològic

El tractament farmacològic es basa en l'assignació de fàrmacs antiepilèptics o anticonvulsius amb la finalitat de controlar les crisis epilèptiques. Aquest tractament és el més comú en malalts d'epilèpsia. L'elecció dels fàrmacs corresponents i de la dosi adequada que han de prendre són diferents per a cada cas d'epilèpsia, ja que aquest s'ha d'ajustar a diferents factors com: les condicions en què es troba l'individu, el tipus de crisi que pateix, l'edat, la freqüència en la qual sofreix una crisi, etc.

Quan un epilèptic té un tractament farmacològic atribuït i aquest ofereix gran eficàcia en el control de les crisis durant un període major de dos anys, es considera que el pacient està curat de les crisis convulsives. Arribat a aquest punt, es pot plantejar reduir la dosi i, depenent del cas, retirar la medicació.

Si, en canvi, mentrestant prens uns fàrmacs antiepilèptics i hi ha una recaiguda en les crisis durant els primers sis mesos de tractament, el pacient no està curat d'epilèpsia i s'hauria de plantejar un altre tipus de tractament alternatiu o complementari, encara que la combinació de gran varietat de fàrmacs pot crear efectes secundaris negatius.

2.2.2.1. Fàrmacs anticonvulsius o antiepilèptics

Els fàrmacs anticonvulsius o antiepilèptics (FAE) són un grup de medicaments que s'utilitzen per a tractar l'epilèpsia. La funció principal d'aquests fàrmacs és la reducció de l'activitat elèctrica del cervell i l'augment de la quantitat de neurotransmissors (substàncies químiques naturals presents a les nostres neurones) així aconseguint el control o reducció de les crisis epilèptiques amb els mínims efectes secundaris o fins i tot, l'eliminació dels atacs epilèptics.

Sempre que s'assigna un tractament farmacològic com són els FAEs, s'han de seguir les instruccions pertinents que et doni el metge: prendre tots els fàrmacs a les hores degudes, prendre'ls acompanyats per altres aliments, eliminar alguns aliments de la dieta perquè no hi hagi efectes secundaris negatius o irreversibles...

Els fàrmacs antiepilèptics normalment s'han de prendre via oral (pastilles, càpsules...) entre dues o tres vegades al dia. És probable que la dosi, al principi, sigui relativament baixa i que vagi augmentant de manera gradual fins a aconseguir un major control dels atacs.

Actualment, existeix una gran varietat de fàrmacs antiepilèptics, cadascun dels quals és apropiat als diferents tipus de crisis. Els més utilitzats per a l'epilèpsia són:

- **Carbamacepina** (o *Tegretol*). Assignat a crisis epilèptiques parcials amb simptomatologia complexa o simple. Normalment s'atorguen a pacients amb crisis epilèptiques tònic-clòniques.
- **Oxcarbamacepina / Oxcarbazepina** (o *Trileptal*). S'utilitza per a tractar casos d'epilèpsia amb crisis parcials amb o sense generalització secundària. S'atorga, generalment, a majors de 6 anys.
- **Topiramato** (o *Topamax*). Pot ser eficaç en tots els tipus de crisis i es pot assignar com fàrmac únic o com a combinació amb altres fàrmacs.
- **Lamotrigina**. S'atorga a pacients amb crisis parcials o amb generalització secundària. Pot ser assignat com a fàrmac únic pel tractament o com a combinació amb altres fàrmacs.
- **Levetiracetam** (o *Keppra*). És un fàrmac utilitzat en qualsevol tipus de pacient amb epilèpsia. Té un gran avantatge i és que es pot introduir com a tractament en molt pocs dies.
- **Lacosamida** (o *Vimpat*). S'utilitza en crisis epilèptiques parcials.
- **Diazepam i Midazolam**. S'utilitza per a tractar crisis convulsives febles
- **Melatonina**. S'utilitza per a disminuir la freqüència de les convulsions.

Encara que els fàrmacs anticonvulsius o antiepilèptics serveixin per a aconseguir efectes positius en les crisis epilèptiques, la majoria d'ells provoquen efectes secundaris com: mal de cap, somnolència, vòmits, problemes excretors, canvis en l'estat d'ànim, pèrdua de coordinació i memòria, mal de pit, agitació, confusió...

2.2.3. Tractament quirúrgic

Un altre tipus de tractament per a tractar, controlar i curar l'epilèpsia és el tractament quirúrgic basat en la cirurgia. La cirurgia com a tractament de l'epilèpsia té com a objectiu treure la part de teixit cerebral danyada i per tant, causant de la malaltia amb el menor dany possible. D'aquesta manera, s'aconsegueix la reducció de crisis epilèptiques o la desaparició d'aquestes.

Es recorre a la cirurgia després de realitzar un detallat diagnòstic i anàlisi del pacient per part dels neuròlegs, que són els professionals especialitzats en l'estudi de les malalties i trastorns ocorreguts al sistema nerviós.

Aquests la recomanen normalment després de provar diferents fàrmacs antiepilèptics i no haver presentat cap millora o quan la part de cervell on es focalitza la causa d'epilèpsia se pot extirpar; ja que no sempre la cirurgia és un recurs accessible.

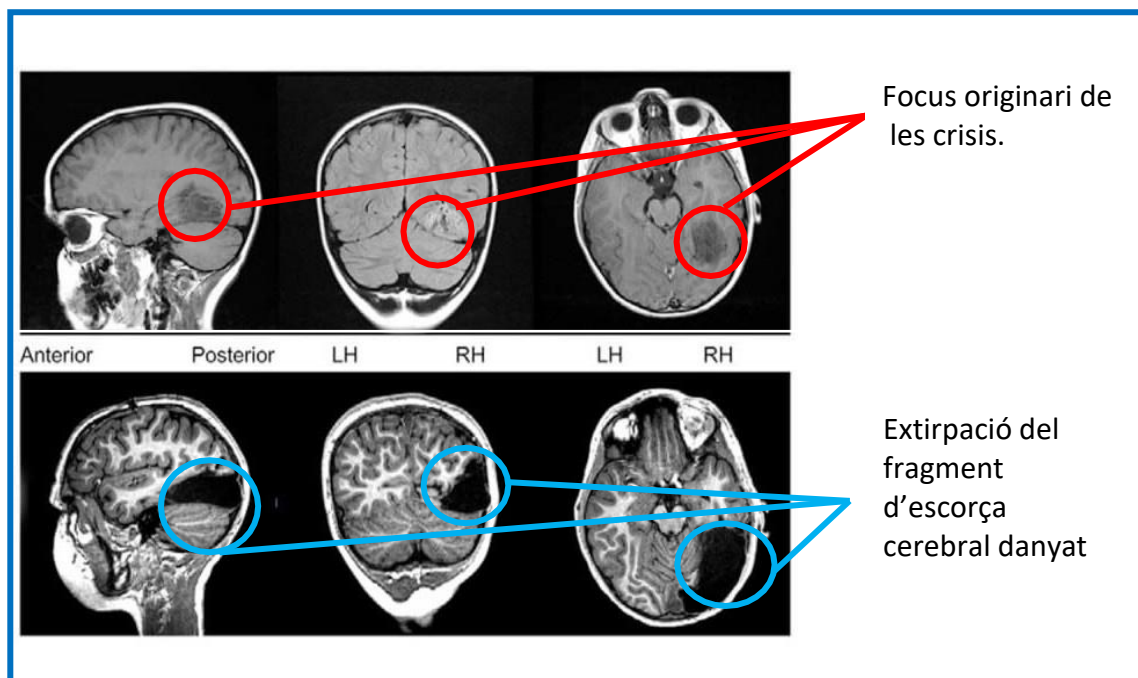
Per a saber si es pot dur a terme una cirurgia es basen en dos aspectes: si la zona on es troba la lesió se pot operar sense danyar altres parts del cervell, i si es tracta d'un teixit cerebral que no compleix cap funció important i que només provoca trastorns epilèptics.

Existeixen dos tipus de cirurgies, que són les més utilitzades, per a la cura de l'epilèpsia.

2.2.3.1. Lobectomia

Una de les cirurgies a la que es recorre per a poder curar l'epilèpsia és la lobectomia. Aquesta cirurgia consisteix en l'extirpació d'un petit fragment d'escorça del cervell el qual és causant de les convulsions. És molt important determinar que la zona on es troba el dany, no es troba en una àrea d'importància funcional per així no provocar dèficits funcionals al pacient.

Quan s'efectua aquesta cirurgia, hi ha entre un 60% i un 70% d'eliminació de les crisis o d'una millora considerable en elles. Encara que s'hagi realitzat la cirurgia, cal prendre la medicació durant un temps determinat després de l'operació.

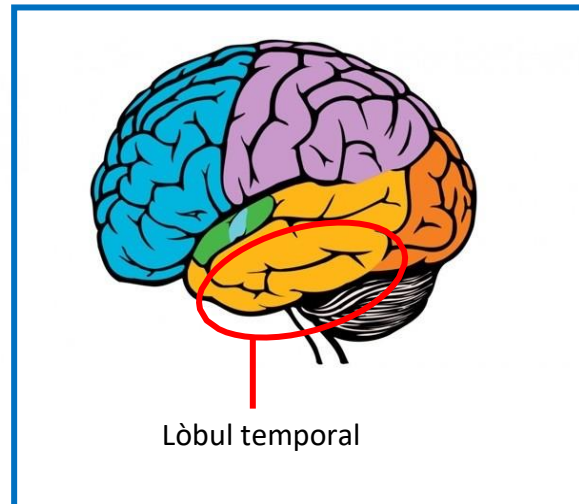


Resultats de la lobectomia. Extirpació del fragment d'escorça cerebral danyat el qual és causant de les crisis epilèptiques.

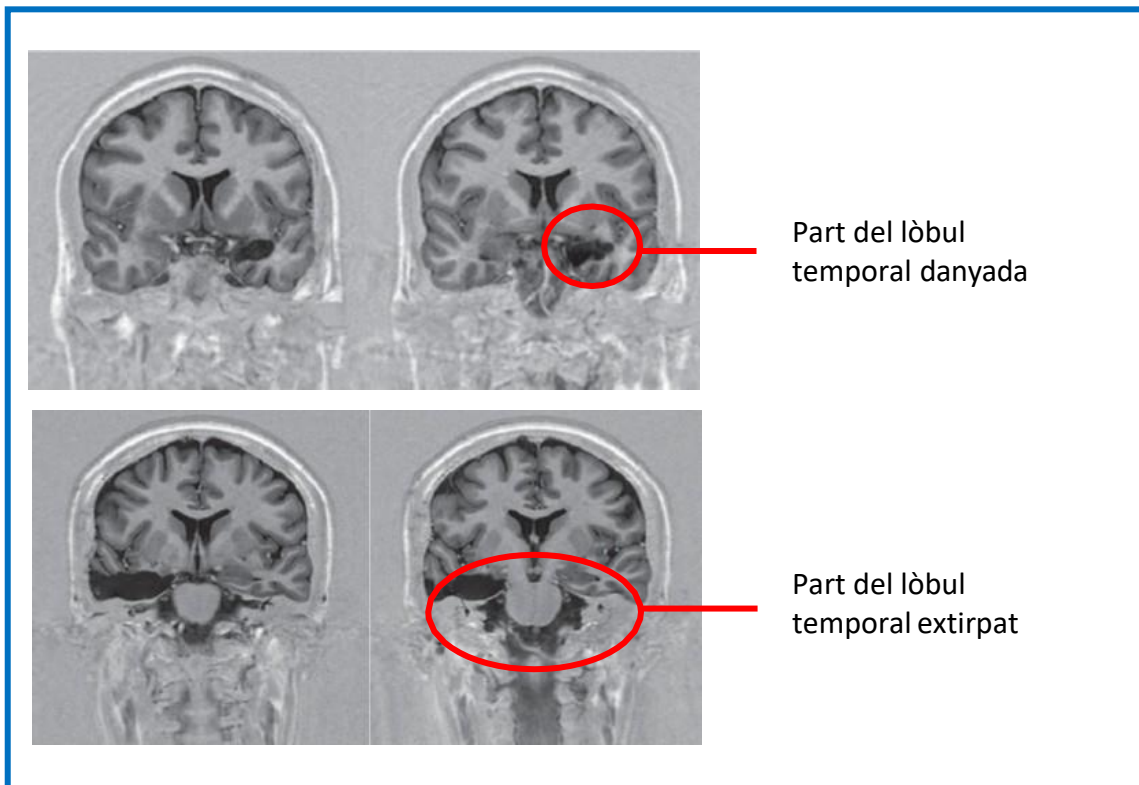
2.2.3.2. Lesionectomia

Un altre tipus de cirurgia és la lesionectomia. La lesionectomia consisteix a extreure la punta del lòbul temporal cerebral afectat o d'una porció d'ell. Aquesta cirurgia s'efectua quan l'origen de les crisis es troba a la punta del lòbul temporal.

Realitzar aquesta cirurgia suposa una millora del control d'entre un 60% i un 80% o l'eliminació de les crisis.

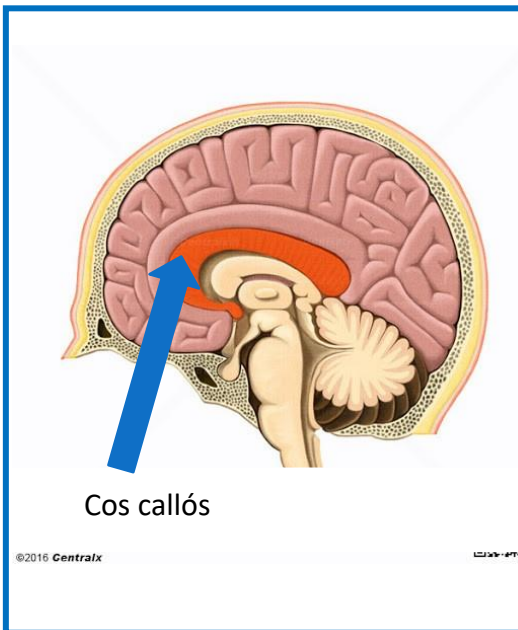


Divisió del cervell en lòbuls.



Resultats de la lesionectomia. Extirpació de la part danyada del lòbul temporal del cervell, la qual és causant de les crisis epilèptiques.

2.2.3.3. Callosotomia

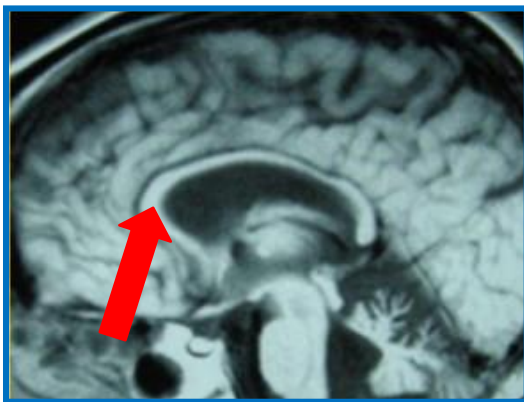


Localització del cos callós al cervell.

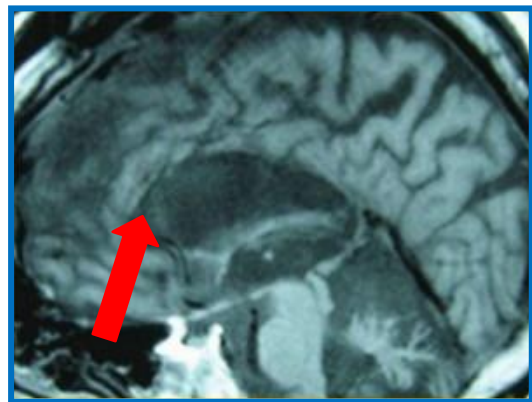
La callosotomia és una altra cirurgia que tracta l'epilèpsia. Aquesta consisteix a tallar la unió que connecta els dos hemisferis cerebrals, ja que les crisis generalitzades es propaguen pels dos hemisferis a través de les fibres que es troben al cos callós (encarregades de passar la informació d'un hemisferi del cervell a l'altre).

Es recorre a aquesta cirurgia quan no hi ha un focus fixat on s'originen les crisis, sinó que existeixen més d'un.

La callosotomia no eliminarà les convulsions, sinó que farà que aquestes no es generalitzin i que estiguin molt millor controlades.



Cos callós abans de la callosotomia.



Cos callós després de la callosotomia

2.2.4. Tractament terapèutic

Una altra variant respecte a tractaments per a la cura i control de l'epilèpsia és el tractament terapèutic. Aquest es basa en una sèrie de teràpies que ajuden en el control i reducció de la malaltia.

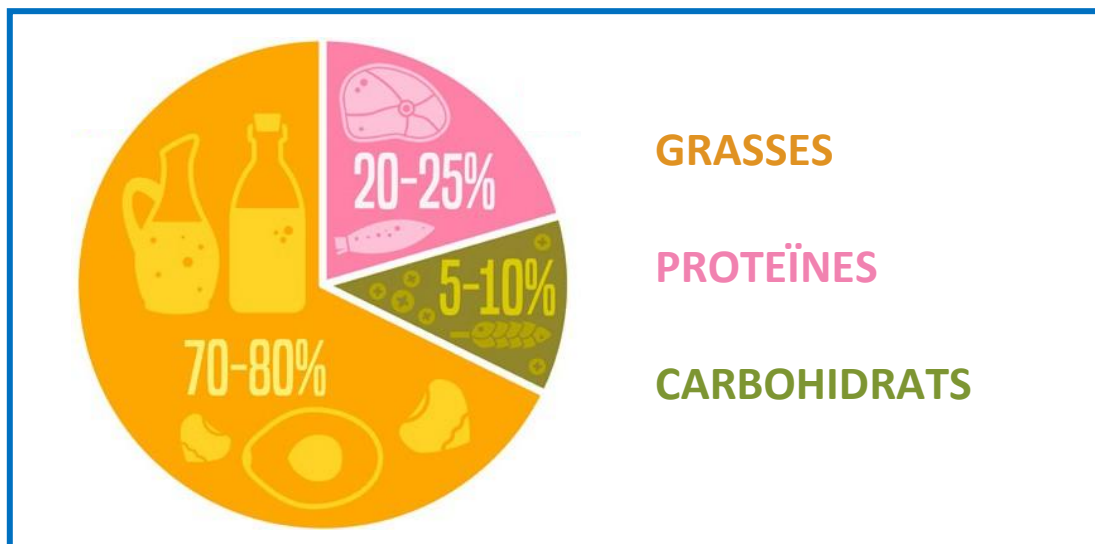
2.2.4.1. Dieta cetogènica o cetògena

La dieta cetògena o cetogènica és un tractament terapèutic que pot ser alternatiu o complementari a altres tractaments. Consisteix en una dieta que substitueix els carbohidrats per lípids (grasses), fent que aquests últims siguin la principal aportació energètica i així tenir una dieta baixa en calories. Aquesta teràpia o dieta es duu a terme per a produir un canvi químic en el cos a partir dels aliments que ingerim amb la finalitat de tenir un control de les crisis epilèptiques. El terapeuta la recomanarà quan no hi ha hagut cap resultat amb medicaments antiepilèptics i el dietista ajustarà la dieta a les necessitats personals de cada individu amb epilèpsia i a la seva edat i pes.

A la dieta cetogènica o cetògena s'inclouen:

- **Aliments rics en grasses.** Per exemple: olis, mantegues, formatge...
- **Aliments baixos en proteïnes.** Per exemple: pa o pasta.
- **Aliments baixos en carbohidrats.** Per exemple: carn, peix, ou...

La dieta cetogènica és un tractament amb què es volen aconseguir efectes positius respecte a l'epilèpsia però també provoca efectes secundaris com: canvi de pes, restrenyiment, acumulació d'àcid úric a la sang, reflux, canvis d'estat d'ànim (hiperactivitat o irritabilitat)...



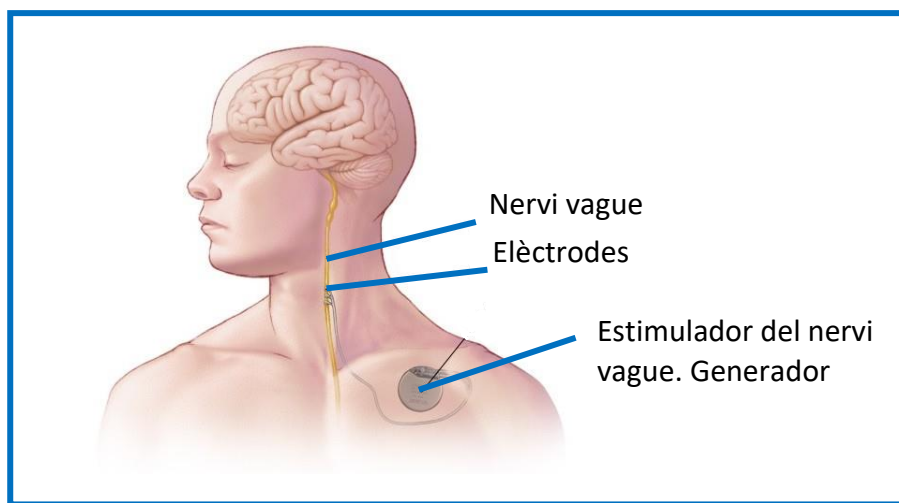
Percentatge d'aliments que componen la dieta cetogènica. Predominen les grasses amb un 70-80% de la composició de la dieta cetogènica. Mentrestant tenim les proteïnes amb un 20-25% i els carbohidrats amb un 5-10% de la dieta.

2.2.4.2. Estimulació del nervi vague (ENV)

L'estimulació del nervi vague (ENV) és un tipus de tractament terapèutic. Consisteix en la implantació d'un dispositiu anomenat "estimulador del nervi vague" o generador sota la pell del pit que estimula el nervi vague des del coll i envia senyals al cervell per a inhibir les convulsions. Té la finalitat d'estabilitzar l'activitat elèctrica del cervell i pot reduir les convulsions entre un 20% i un 40%.

Aquest dispositiu funciona amb bateries o elèctrodes que envien polsos d'energia elèctrica a través del nervi vague cap al cervell.

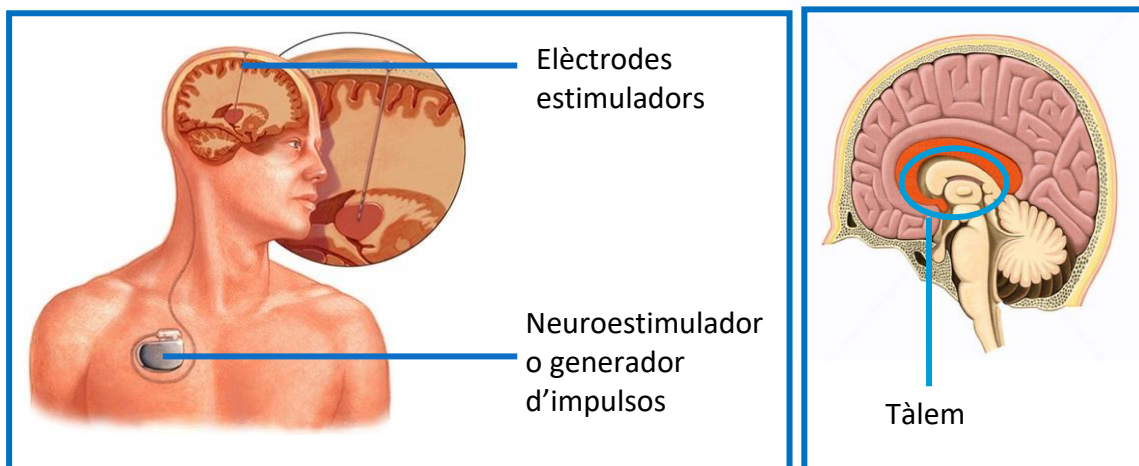
Els efectes secundaris d'aquesta teràpia són: mal de gola, dificultat per a respirar, tos...



Localització del nervi vague i col·locació dels elèctrodes i del generador de polsos elèctrics.

2.2.4.3. Estimulació cerebral profunda

Un altre tipus de teràpia és l'estimulació cerebral profunda. Consisteix en la implantació d'elèctrodes en una part específica del cervell, al tàlem. La quantitat d'estimulació generada pels elèctrodes es controlen amb un generador, anomenat neuroestimulador, implantat al pit que envia impulsos elèctrics al cervell i pot reduir les convulsions i regular l'activitat cerebral anormal.



Localització i col·locació dels elèctrodes i del neuroestimulador.

Localització del tàlem al cervell

2.2.4.4. Teràpia de suport psicològic

Una altra teràpia que s'assigna com a part d'un tractament és la teràpia de suport psicològic que consisteix en l'afrontament i el control de la malaltia. Aquest tipus de teràpies es realitzen amb la finalitat de reduir la freqüència de les convulsions, millorar la qualitat de vida i evitar els adversos efectes dels medicaments en epilèptics.

Hi ha dos tipus de teràpies de suport psicològic: les teràpies grupals i les individuals:

- **Teràpies grupals.** Acudeixen els mateixos pacients, els seus familiars o persones que pateixen o que viuen la mateixa situació. Aquest tipus de teràpia consisteix en la reunió de persones que pateixen epilèpsia i reben suport, empatia i comprensió de manera mútua. Té com a objectiu proporcionar una xarxa de suport emocional i social pels membres i així poder afrontar la malaltia el millor possible treballant: l'acceptació d'un mateix, aprendre les limitacions que comporta tenir epilèpsia, millorar les relacions interpersonals o intrafamiliars, treballar aspectes de la comunicació... No es tracta de resoldre tots els seus problemes, sinó d'acceptar-los.
- **Teràpies individuals.** Acudeixen només els individus que pateixen epilèpsia. Consisteix en l'abordatge de qualsevol problemàtica que pot sorgir de manera puntual a la vida del malalt i l'afrontament de les dificultats que això comporta, com l'adaptació escolar o laboral. Encara que les teràpies siguin individuals, hi ha gran influència exterior per part de les famílies, ja que aquestes aporten gran suport i compressió al pacient.

2.3. Possibles tècniques o tractaments futurs

A mesura que han anat passant els anys, hi ha hagut un gran desenvolupament de les noves tecnologies, i com a conseqüència, gran avenç en tècniques i tractaments en la medicina. Aquest fet ha ajudat a detectar, tractar i crear nous medicaments els quals aporten beneficis i efectes positius enfront a la malaltia, així ajudant a tenir una millor qualitat de vida als malalts d'epilèpsia.

Com a resultat d'aquest esdeveniment dona lloc a noves tècniques i tractaments com: la neuroestimulació receptiva, l'estimulació subumbral, cirurgies mínimament invasives o dispositius d'estimulació nerviosa externa.

2.3.1. Neuroestimulació receptiva

La neuroestimulació receptiva és una nova investigació per a poder crear una tècnica que consistiria en la implantació de dispositius similars als marcapassos que ajudin a prevenir les convulsions. Aquest dispositiu de neuroestimulació receptiva analitzaria els patrons de l'activitat cerebral per a detectar l'epicentre de les convulsions i aplicar una petita descàrrega elèctrica que la detingués.

2.3.2. Estimulació subumbral

L'estimulació subumbral és una nova investigació per a crear un nou tractament per a l'epilèpsia que consistiria en l'estimulació continua d'una part del cervell amb l'objectiu de millorar el resultat de les convulsions i la qualitat de vida de l'individu. Aquesta tècnica es realitzaria quan la zona que provoca les convulsions no es pot extirpar.

2.3.3. Cirurgia mínimament invasiva

Dins de la cirurgia mínimament invasiva trobaríem una nova tècnica que s'està estudiant coneguda com l'ablació làser guiada per imatges de ressonància magnètica i l'ablació làser estereotàctica o radiocirurgia estereotàctica. Consistirien a dirigir radiació a la zona específica del cervell on neix la convulsió.

Té com a finalitat la reducció de les convulsions amb menys risc que una cirurgia cerebral oberta. Aquest tractament té resultats prometedors els quals tindrien gran benefici en la convivència amb la malaltia.

2.3.4. Dispositiu d'estimulació nerviosa extern

La creació d'un dispositiu d'estimulació nerviosa extern és un nou tractament que s'està investigant, el qual seria similar a l'estimulació del nervi vague. Aquest dispositiu s'utilitzaria de manera externa, per tant, no s'hauria de recórrer a la cirurgia per a implantar cap dispositiu estimulador de la zona del cervell on es troba l'anomalia i també manaria polsos estimuladors al nervi vague.

2.4. Convivència amb l'epilèpsia

2.4.1. Com controlar la malaltia. Primers auxilis.

És útil saber que fer o com controlar la situació quan una persona està tenint un atac epilèptic i comença a convulsionar. És aconsellable que el seu entorn més proper tingui un coneixement mínim sobre primers auxilis o recomanacions a fer quan una persona necessita ajuda i atenció quan pateix una crisi convulsiva.

Per a poder ajudar a una persona que sofreix epilèpsia quan té un atac, has de fer el següent:

- Giri suaument a la persona i posa-la de costat, això evitarà que s'ennuegui i que pugui respirar millor.
- No intenti fer la respiració boca a boca.
- Intenti col·locar qualsevol objecte tou sota el seu cap, per exemple, una jaqueta doblegada.
- Llevi-li qualsevol accessori amb què es pugui fer mal, com ollerres o arracades.
- Mai intenti subjectar o reprimir a la persona quan està tenint una convulsió.
- Allunyi qualsevol objecte amb el qual es pugui lesionar.
- Afluixi les peces de roba que s'ajustin al coll de l'individu.
- No fiqui en cap moment cap objecte a la boca de la persona, podria lesionar-se.
- No ofereixi cap medicament o aliment després de l'atac fins que la persona no estigui recuperada i alerta.
- Controli la duració de la convulsió. Si aquesta dura més de 5 minuts, truqui a Emergències.
- Ha de mantenir-se tranquil i calmat per a no transmetre nervis a la persona que pateix l'atac.
- Truqui al 112 si és necessari i quedí's amb la persona que té la crisi epilèptica fins que arribi el personal mèdic.

2.4.2. Com manejar els sentiments enfront a la malaltia

Patir epilèpsia pot afectar i suposar un impediment per a poder expressar els sentiments de manera directa, és a dir, tal com se senten.

De manera habitual, moltes persones que tenen epilèpsia solen presentar trastorns de l'ànim com depressió o ansietat i solen sentir-se tristes i desanimades. És per això que s'ha d'acudir a professionals i demanar ajuda, és possible que sigui necessari un canvi de medicació. També es poden practicar tècniques de relaxació per a reduir els nivells d'estrès, aprendre i entretenir-se amb formes per a millorar la memòria o acudir a teràpies o serveis de suport emocional i d'assistència social.

2.4.3. Com poder controlar una crisi epilèptica.

Una persona quan és diagnosticada amb epilèpsia, sempre ha de seguir rigorosament totes les pautes i recomanacions donades per part dels professionals. No obstant això, també tenen una sèrie de coses o fets que poden fer per a poder tenir un millor control de les crisis i així procurar que aquestes no es presentin tan agressives com:

- Prendre la medicació en els horaris que es deu i seguint les indicacions que donen els doctors.
- Dormir prou i mantenir un horari regular de somni.
- Evitar la consumició d'alcohol o drogues.
- Reduir els nivells d'estrès.
- Portar una alimentació adequada combinada amb activitat física.

II. PART PRÀCTICA

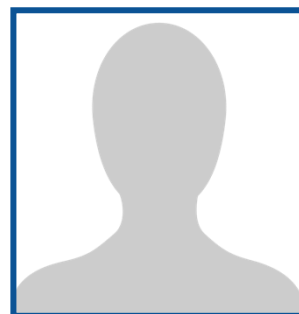
3. Introducció a la pràctica.

La part pràctica del treball de recerca constarà de tres parts:

- Quatre entrevistes on col·laborarem amb una psicòloga, una neuròloga, un epilèptic i un familiar d'un epilèptic per a obtenir informació tant nivell professional especialitzat en la malaltia com informació sobre la convivència de la malaltia i dades a nivell més personal.
- Dues pràctiques de laboratori on observarem com l'hormona melatonina, la qual s'utilitza com a medicament per a controlar l'epilèpsia, afecta al ritme cardíac i a la reproducció de les puces d'aigua, organisme el qual utilitzarem en el nostre experiment per les facilitats que aquest ens aporta gràcies a les seves característiques anatòmiques.
- Un resum i una anàlisi a un cas d'epilèpsia extret del llibre 'Epilèptico. *La ascensión del Gran Mal'* de David Beauchard.

4. Entrevista 1. Entrevista a un psicòleg

- **Nom:** Sara
- **Cognoms:** Navarro Gomez
- **Edat:** 31 anys
- **Estudis:** Doctora en Psicologia
- **Empresa o institució per a la que treballa:** Hospital de Mataró, Fundació Esclerosi Múltiple i a la Universitat Oberta de Catalunya



- **Encara havent-hi sentit parlar d'ella, aquesta malaltia és molt desconeguda per a la població. Podries explicar breument què és l'epilèpsia?**

- Doncs l'epilèpsia és una malaltia neurològica crònica que pot ser diagnosticada en la infantesa o en l'adultesa. Aquesta consisteix en crisis espasmòdiques provocades per una "sobrecàrrega" d'estímul al cervell (focus d'electricitat).

- **Quines són les causes principals de l'epilèpsia?**

- Les causes principals de l'epilèpsia poden ser diferents, per exemple, pot ser una malaltia hereditària, congènita, o bé es pot donar per unes altres malalties neurològiques o accidents cerebrals.

- Quina és la causa originària de l'epilèpsia que es dona en més casos o la que més motiva la seva aparició?

- Depèn molt de cada cas d'epilèpsia, però a grans trets solen ser els accidents cardiovasculars, accidents, traumatismes, problemàtiques en el part.

- Quins són els símptomes més comuns i amb els que es reconeix aquest trastorn?

- Normalment els símptomes que ens indiquen l'existència d'epilèpsia solen ser les crisis espasmòdiques, les convulsions, la pèrdua de consciència, la rigidesa muscular, l'amnèsia, etc.

- Què s'ha de fer si una persona pateix una crisi epilèptica? I si té convulsions?

- S'han de tenir un mínim de coneixement de primers auxilis quan es conviu amb una persona amb epilèpsia. Algunes de les coses que s'haurien de fer quan una persona està patint una crisi epilèptica són posar-la de costat en una posició en què no es faci mal i no es pugui tragar la llengua i treure del voltant objectes amb els quals es pugui lesionar.

- Quins serien els passos a seguir per dur a terme un diagnòstic complet?

- Serien fer una avaluació completa a escala neurològica i dur a terme proves com la ressonància magnètica o el TAC.

- Quines són les proves per excel·lència que ens ajuden a detectar, verificar i precisar el tipus de crisi epilèptica que estem patint? Per què?

- És la ressonància magnètica, la ressonància magnètica funcional i la ressonància magnètica nuclear, ja que es permeten veure l'activitat del cervell.

- Una vegada tenim el diagnòstic fet, com podem saber quin és el tractament adequat per a cada cas? En què ens hem de fixar per a poder extreure les conclusions pertinents per assignar un tractament?

- Ens hem de fixar en cada quant té les crisis, tipus de gravetat, edat, pes, sexe i altres factors a nivells fisiològics de la persona i altre tipus d'informació clínica.

- Dins de les opcions del tractament, trobem els hàbits saludables. En la nostra rutina, se suposa que ja els hem de tenir incorporats per tenir un bon ritme de vida. Quins hàbits saludables hem de tenir o afegir a aquesta rutina per a "convertir-la" en tractament?

- Ja s'hi haurien, com bé dius, tenir en la nostra rutina; però serien: dormir bé i 8 hores, menjar sa, fer esport, no prendre estimulants, no prendre drogues...

- Quin és el tractament més "eficaç" respecte al control del trastorn?

- Els fàrmacs antiepilèptics.

- Creus que algun dels tractaments pot minimitzar l'epilèpsia quasi al 100%?

- Crec que cap tractament pot minimitzar l'epilèpsia al 100%, pot ser al 98% sí, però sempre pot haver-hi un petit percentatge de risc.

- Podries explicar breument en què consisteix el tractament terapèutic?

- El principal objectiu és l'acceptació del diagnòstic. Aquest suposa un procés de dol (pèrdua de la salut). D'aquesta manera la persona podria integrar la malaltia i portar un dia a dia natural.

- Sabent que existeixen diferents tipus de teràpies com poden ser la dieta cetogènica, l'estimulació vagal o del nervi vague (ENV) i l'estimulació cerebral profunda; quina és la més recomanable?

- Depèn de la gravetat de la persona i de les seves condicions personals i vitals.

- Si hagués d'assignar un tractament farmacològic, quins són els fàrmacs que recomanaries? Per què?

- Els fàrmacs antiepilèptics perquè penso que són molt eficaços per al control i la reducció de les crisis.

- Si hagués d'assignar un tractament quirúrgic, quin recomanaries? Per què?

- El tall del cos callós o callosotomia, perquè se separarien els hemisferis i d'aquesta manera no hi hauria tanta activitat cerebral.

- Quin creus que serà el futur de la malaltia?

- Actualment hi ha molta més informació i tractament. Crec que hi haurà un gran creixement de tècniques, sobretot en pel que fa al tractament preventiu i de diagnòstic precoç de la malaltia.

- En els últims anys hi ha hagut un gran avenç en quant noves tècniques i nous tractaments per a l'epilèpsia. Creus que es podran dur a terme en breus? En són esperançadors?

- Jo personalment considero que sí. La ciència avança i no estem com al principi.

- Creus que una persona epilèptica pot portar una vida relativament normal?

- Crec que si sempre que la gravetat no sigui molt limitant.

- Al marge de la malaltia en si, s'enfronten també els pacients a un cert grau d'incomprensió, precisament pel desconeixement de la malaltia?

- Sí, moltes persones no fan realment un procés d'acceptació de la malaltia. S'ha de realitzar una integració d'aquesta perquè hi hagi una acceptació total.

- Malgrat ser una malaltia de tipus neurològic, com a psicòloga podria descriure'ns quines repercussions pot tenir en l'àmbit psicosocial?

- En l'àmbit psicosocial es poden donar repercussions des de l'aïllament social, la incomprensió per part d'amics i família o la "sensació de vergonya", fins a l'aparició de simptomatologia ansiògena i depressiva o la comunicació passiva.

- Considera que és beneficiós el suport psicològic a les persones afectades i a les seves famílies? En quin sentit?

- Sí que ho és, sobretot en la integració i afrontament de la malaltia. El fet de poder realitzar un diàleg intern i extern amb els altres sobre la situació. La família ha de realitzar el mateix procés de dol per poder comprendre.

- Sense cap mena de compromís, seria possible que expliquessis una de les teves experiències relacionada amb l'epilèpsia.

- Professionalment, considero que és una malaltia molt desconeguda i que socialment encara "és molt nova". Personalment em recordo quan vaig conèixer a una persona amb epilèpsia. En aquell moment no era psicòloga i realment em va fer aprendre molt. Vaig veure algunes crisis i vaig estar de prop amb la malaltia. Crec que la millor teràpia és estar al costat de la persona, la comprensió total i l'acceptació profunda. Pot ser, la seva situació personal em va fer desenvolupar una sensibilitat amb les malalties neurològiques, que fins ara mantinc.

5. Entrevista 2. Entrevista a un neuròleg

- **Nom:** Asunción
- **Cognoms:** Ávila Rivera
- **Edat:** 57 anys
- **Estudis:** Doctora en Medicina i Cirurgia per la Universitat Autònoma de Barcelona
- **Empresa o institució per a la que treballa:** Hospital General de l'Hospitalet, Hospital Sant Joan Despí Moisés Broggi i Consorci Sanitari Integral.



- **Encara havent-hi sentit parlar d'ella, aquesta malaltia és molt desconeguda per a la població. Podries explicar breument què és l'epilèpsia?**

- L'epilèpsia és una malaltia neurològica que es caracteritza per la presència de crisis desencadenades per descàrregues elèctriques en l'escorça cerebral. Una crisi epilèptica aïllada no és epilèpsia. Per a patir epilèpsia cal haver presentat més d'una crisi epilèptica. L'epilèpsia pot ser parcial o focal si només afecta una zona de l'escorça cerebral i per tant no va acompanyada de pèrdua de coneixement, i generalitzada si la descàrrega elèctrica s'estén per tota l'escorça cerebral, i per tant es presentarà amb pèrdua de coneixement.

- **Quines són les causes principals de l'epilèpsia?**

- La principal causa d'epilèpsia és desconeguda i per tant diem que és idiopàtica. Les epilèpsies secundàries són aquelles que apareixen amb relació a una lesió cerebral que afecta l'escorça cerebral, que no sempre es veu en les exploracions de neuroimatge: malformació del cervell, un part amb problemes (part distòcic), lesions cerebrals com a tumors, abscessos o un altre tipus d'infeccions, malformacions vasculares, ictus isquèmics o hemorràgics.

- **Quina és la causa originària de l'epilèpsia que es dona en més casos o la que més motiva la seva aparició?**

- La majoria d'epilèpsies són idiopàtiques. Existeix una irritabilitat de l'escorça sense causa aparent. Existeixen uns factors desencadenants de les crisis en pacients epilèptics que són la falta de somni, consum d'excitants, alcohol, cafeïna i algunes medicacions, menstruació, febre, estrès...

- Quins són els símptomes més comuns i amb els que es reconeix aquest trastorn?

- Les crisis epilèptiques poden ser focals o parcials en les quals els símptomes varien a funció de la zona de l'escorça cerebral on s'originin: per exemple, si són de la zona frontal, podem veure desviació del cap i dels ulls; si són de la zona parietal, poden semblar com a formiguejos que s'inicien al peu i ascendeixen pel hemicòs i el braç del mateix costat fins a la hemicara; si s'originen en l'escorça temporal, poden ser crisi en les quals el pacient es desconnecta del mitjà durant minuts o hores (absències) o crisis durant les quals el pacient té la sensació que el que veu o viu ja l'ha vist o viscut ("deja vu" o "deja veçu"), o li arriben olors estranyes...

Les crisis que tothom coneix perquè són les més aparatoses són les generalitzades que apareixen amb moviments tònic-clòniques (convulsions, molts pacients diuen que "breguen") de les 4 EE amb pèrdua de coneixement de minuts de durada. Pot haver-hi mossegada de llengua i relaxació de l'esfínter urinari. Quan recupera el coneixement el pacient té molt somni i li costa despertar durant uns 30 minuts. A més hi ha amnèsia (no recorda) de l'episodi.

- Què s'ha de fer si una persona pateix una crisi epilèptica? I si té convulsions?

- Si el pacient presenta per primera vegada, qualsevol mena de crisi epilèptica, sigui amb convulsions o no, ha de ser portat a un servei d'Urgències per a realitzar estudi urgent d'una primera crisi epilèptica: analítica de sang per a veure funcionament del ronyó i fetge, tòxics en orina si se sospita consum, i TAC cranial per a descartar lesions hagin ocasionat la crisi epilèptica. Si el pacient és un epilèptic ja conegut i presenta alguna crisi epilèptica habitual, no fa falta que vagi a Urgències, però ha de contactar amb el seu neuròleg per a comentar-l'hi.

- Quins serien els passos a seguir per dur a terme un diagnòstic complet?

- Si el pacient ha tingut una primera i única crisi epilèptica, ha acudit a un servei d'Urgències i totes les proves han sortit normals, no fa falta fer res més i ha de seguir controls amb el seu metge de capçalera. Si el pacient ha presentat més d'una crisi epilèptica, ha de ser remès al neuròleg que efectuarà una ressonància magnètica cranial, en aquelles ocasions en les quals el pacient és jove o les crisis han tingut inici focal per a descartar altres lesions cerebrals que no es veuen en la TAC cranial que li van fer en Urgències; i un electroencefalograma (EEG), per a estudiar la irritabilitat cerebral i per tant l'activitat epilèptica que existeix en el cervell entre les crisis. A vegades, en epilèpsies complicades en les quals és difícil establir el diagnòstic de la mena d'epilèpsia, en les unitats específiques dels grans hospitals es realitza Vídeo -EEG durant hores per a tractar de veure una crisi epilèptica i la seva correlació amb el registre electroencefalogràfic.

- Quines són les proves per excel·lència que ens ajuden a detectar, verificar i precisar el tipus de crisi epilèptica que estem patint? Per què?

- La prova per excel·lència és el electroencefalograma que determina l'activitat epilèptica de l'escorça cerebral, en quin focus s'inicia i si està limitada a aquesta zona o s'estén a tota l'escorça cerebral. En els nens l'electroencefalograma sol estar alterat encara que es registri en un moment en què el pacient no té crisi. En els joves i adults de qualsevol edat, l'electroencefalograma intercrític pot ser normal, però això no descarta la presència d'epilèpsia.

- Una vegada tenim el diagnòstic fet, com podem saber quin és el tractament adequat per a cada cas? En què ens hem de fixar per a poder extreure les conclusions pertinents per assignar un tractament?

- Existeixen molts fàrmacs antiepilèptics (FAE) que es recepten en funció de la mena d'epilèpsia: per a l'epilèpsia focal és útil la *Carbamacepina* i els seus derivats (*Oxcarbacepina* i *Eslicarbacepina*). Per a l'epilèpsia generalitzada és útil el *Levetiracetam* o el *Valproato sòdic*. Uns altres fàrmacs antiepilèptics molt utilitzats són la *Lacosamida*, la *Lamotrigina* i recentment el *Perampanel*.

- Creus que algun dels tractaments pot minimitzar l'epilèpsia quasi al 100%?

- Qualsevol fàrmac antiepilèptic pot minimitzar les crisis si està ben receptat i el compliment del pacient és bo en les preses de cada dosi. També cal respectar les hores de somni, no consumir tòxics...

- Podries explicar breument en què consisteix el tractament quirúrgic?

- El tractament quirúrgic consisteix en la resecció de la zona de l'escorça cerebral on s'inicia la crisi epilèptica, amb finalitat curativa. La detecció del focus epilèptic es realitza amb EEG en el qual els elèctrodes es col·loquen sobre l'escorça cerebral obrint el crani en quiròfan. Només se sol realitzar si existeix un focus únic, en pacient amb epilèpsia resistent al tractament (refractària) amb diversos fàrmacs antiepilèptics. A més no es pot realitzar en aquelles zones en les quals la resecció podria deixar seqüeles de la parla o de la mobilitat.

- Sabent que existeixen diferents tipus de cirurgies com poden ser la lobectomia, lesionectomia o callostomia; quina és la més recomanable? Per què?

- Sens dubte la més recomanable és la lesionectomia (resecció de la zona de l'escorça cerebral lesionada) perquè la lobectomia (resecció del lòbul causant de l'epilèpsia, com per ex. frontal, temporal...) i la callostomia (secció del cos callós) són tractaments quirúrgics pal·liatius en pacients amb epilèpsia refractària i poden deixar moltes seqüeles (de mobilitat, de la parla, cognitives i conductuals).

- **Si hagués d'assignar un tractament farmacològic, quins són els fàrmacs que recomanaries? Per què?**

- El fàrmac més recomanat per eficàcia i bona tolerància és el *Levetiracetam*: sol ser efectiu per a diferents tipus de crisis i no té molts efectes adversos secundaris.

- **Si hagués d'assignar un tractament terapèutic, quina teràpia recomanaries? Per què?**

- El principal tractament terapèutic és l'inici d'un fàrmac antiepilèptic i recomanacions de vida: dormir les hores necessàries, no consumir ni alcohol ni tòxics ni estimulants, en nens tractar que la febre no pugi.

- **Quin creus que serà el futur de la malaltia?**

- Jo crec que l'epilèpsia serà en el futur una malaltia que es podrà curar amb l'aparició de diferents fàrmacs.

- **En els últims anys hi ha hagut un gran avenç en quant noves tècniques i nous tractaments per a l'epilèpsia. Creus que es podran dur a terme en breus? En són esperançadors?**

- Han millorat les tècniques de cirurgia. L'últim fàrmac va ser el *Perampanel*, que es pren només a la nit i és eficaç davant molts tipus de crisis.

- **Podries explicar breument com afecta l'epilèpsia al nostre cervell i quines perturbacions en el funcionament normal provoca.**

- En principi l'epilèpsia ben controlada no ha d'afectar el cervell. Els nens que presenten crisis epilèptiques repetides poden tenir 46problemes d'aprenentatge i de 46memòria. Els adults que tenen epilèpsies refractàries poden sofrir també 46problemes46s cognitius sobretot de 46memòria i emocionals per la por de presentar crisi en qualsevol lloc.

- **Quin tipus de danys cerebrals pateixen les persones diagnosticades d'epilèpsia?**

- Com ja he comentat, les lesions cerebrals poden ocasionar crisis epilèptiques, però les crisis epilèptiques no han de deixar danys cerebrals tret que siguin molt freqüents i resistents al tractament.

- **El fet que una persona sofreixi una crisi epilèptica aïllada no significa que sigui epilèptic ni que l'episodi es vagi a tornar a repetir. Quins factors poden desencadenar una crisi epilèptica en una persona que no té aquesta malaltia?**

- Com ja he esmentat al principi, la crisi epilèptica aïllada mai és epilèpsia. Els nens poden tenir convulsions febrils sense tenir epilèpsia (en pujar la febre). Els joves poden

tenir cervells més immadurs i presentar crisis epilèptiques desencadenades per la falta de somni; estímuls lluminosos en una discoteca, amb la televisió o els videojocs; en consumir alcohol o altres tòxics, presa d'excitants, cafeïna o productes per a guanyar massa muscular en els gimnasos; i qualsevol malaltia neurològica ja esmentada que provoqui lesions de l'escorça cerebral (abscessos, meningitis, encefalitis, tumors, malformacions vasculares, ictus o hemorràgics).

- L'epilèpsia es pot tractar quirúrgicament, en quins casos està indicada la cirurgia? En què consisteix la intervenció? Quin és l'objectiu?

- La cirurgia es realitza en pacients amb epilèpsia refractària (no respon a múltiples fàrmacs antiepilèptics) i consisteix en la resecció de la zona de l'escorça cerebral que provoca el focus epilèptic. L'objectiu és curar les crisis epilèptiques o reduir-les al màxim amb pocs fàrmacs antiepilèptics.

- Quins són els criteris de selecció de candidats per a cirurgia de l'epilèpsia?

- El prototip de pacient per a cirurgia és el que té una epilèpsia temporal i s'ha identificat en la ressonància magnètica cranial una afectació de naixement que es diu esclerosi mesial. La resecció d'aquesta zona lesionada pot curar les crisis. Altres epilèpsies tractables són aquelles en les quals s'identifica una zona lesionada com a focus epilèptic que pot ser ressecada. Sempre han de ser pacients amb epilèpsia resistents a diversos fàrmacs antiepilèptics en els quals la presència de crisis epilèptiques interfereix en la seva qualitat de vida.

- Sense cap mena de compromís, seria possible que expliquessis una de les teves experiències relacionada amb l'epilèpsia.

- Una experiència difícil de manejar en els pacients amb epilèpsia és la conducció de vehicles. Les crisis epilèptiques poden ser un perill per a la seguretat viària. Quan diagnosticuem a un pacient d'epilèpsia cal advertir-li que només podrà obtenir o prorrogar el permís de conduir després d'un any de control de les crisis encara que segueixi tractament. A les persones que hagin tingut una primera crisi epilèptica aïllada o si és un epilèptic ja diagnosticat que ha tingut una crisi per un factor causant identificable i evitable, cal advertir-los que no poden conduir fins que hagi transcorregut 6 mesos sense crisis. En el cas de conductors professionals (camions, autobusos) no poden obtenir o prorrogar el permís de conduir fins que transcorrin deu anys sense tractament i sense crisi. Si és una primera crisi aïllada, són cinc anys i si és una crisi provocada per un factor conegut i evitable, un any. Això suposa que els pacients que treballen com a conductors professionals que presentin una crisi aïllada o se'ls

diagnostiqui d'epilèpsia, cal advertir-los que no poden treballar durant anys, per la qual cosa haurien de canviar de treball, i no és fàcil, o no saben fer una altra cosa.

Molts amaguen a l'empresa o als centres de reconeixement del permís de conduir la seva condició d'epilèptics. Nosaltres, els neuròlegs, per la confidencialitat de dades, tampoc podem comunicar per part nostra la seva condició d'epilèptics a les empreses o centres de reconeixement, tret que el pacient vulgui, és una situació difícil de manejar. Els pacients a vegades ens culpen "d'arruïnar-los la vida".

CONCLUSIÓ

En conclusió podem dir que l'epilèpsia, actualment, és una malaltia neurològica molt desconeguda a conseqüència de la desinformació d'aquesta. La causa d'aquesta és idiopàtica, és a dir, desconeguda; però hi ha diferents factors que provoquen la seva existència com lesions cerebrals, hemorràgies, ictus o per herència. Sobre la simptomatologia, destaquen les convulsions com a principal manifestació de la malaltia, acompanyada de pèrdues de consciència, formiguejos, tensions corporals... També podem extreure que les proves més eficaces pel seu diagnòstic són l'electroencefalograma, la ressonància magnètica i la tomografia computada. Respecte a la neurologia, veiem com aquesta ciència aporta un tractament directe sobre la malaltia enfocat a l'assignació de fàrmacs antiepilèptics o cirurgies reductores de la freqüència de les crisis epilèptiques. Respecte a la psicologia, veiem com aquesta ciència aporta com a tractament el suport, la comprensió, la superació i l'afrontament a nivell personal, familiar i social.

6. Entrevista 3. Entrevista a una persona epilèptica

- **Nom:** Jeremy
- **Cognoms:** Murillo Velásquez
- **Edat:** 16 anys
- **Estudis:** Programa de formació i inserció.



- **Personalment, des de la teva experiència, podries explicar-me que és per a tu l'epilèpsia.**

- Per a mi l'epilèpsia és una malaltia que provoca espasmes i convulsions. També és, des de la meva experiència una situació complicada de la qual penses que mai sortiràs.

- **Quina és la causa per què tens epilèpsia?**

- No saben la causa exacta perquè no saben si algun dels meus ascendents directes va patir epilèpsia, suposem que hi ha alguna causa genètica perquè una familiar nostra també va tenir epilèpsia.

- **Quin tipus de crisi epilèptica pateixes?**

- Quan abans tenia una crisi epilèptica em donaven atacs amb convulsions molt exagerades i brusques. Ara les crisis que pateixo són molt més lleus.

- **Quins van ser els primers símptomes a mostrar-se?**

- Al cap de sis anys vaig començar amb convulsions sobretot, i una mica de falta d'atenció.

- **Que sents o que sensacions tens quan sofreixes un atac epilèptic? Pots sentir quan tindràs una crisi?**

- Quan tinc un atac epilèptic sento que se'm posa la ment en blanc i com que no recordo res, perdo la noció d'on estic i del que succeeix al moment.

- Què fas quan pateixes una crisi epilèptica?

- Quan pateixo una crisi epilèptica em poso molt rígid i començo a convulsionar, ara molt menys que abans. Després de tenir-ne una acabo molt cansat i he de dormir unes quantes hores per a recuperar-me.

- Quant de temps et dura una crisi epilèptica?

- Normalment em duren entre 1 i 2 minuts aproximadament.

- Quines proves van fer-te quan van diagnosticar-te epilèpsia?

- Em va fer moltes proves. Recordo que em van escanejar tot el cos i el cap i em va fer exàmens del son.

- Què vas sentir quan et van dir que tenies epilèpsia?

- Era molt petit, no me'n recordo però suposo que en aquell moment no em vaig assabentar molt del que succeïa fins que tenia un atac.

- Quins hàbits saludables portes per a conviure en harmonia amb l'epilèpsia?

- Intento portar els hàbits saludables habituals. Intento dormir bé les hores que necessito, menjar sa, fer exercici i sobretot estar pendent de prendre la medicació.

- Quin tractament tens assignat?

- Com a tractament diari prenc fàrmacs antiepilèptics.

- Tens algun tractament farmacològic, quins fàrmacs has de prendre? Quan els has de prendre?

- Prenc unes pastilles que controlen i disminueixen els meus atacs. El medicament es diu 'Tegretol' i l'he de prendre cada dia tres vegades: al matí, al migdia-tarda i a la nit.

- Tens algun un tractament terapèutic assignat?

- No faig cap teràpia actualment.

- T'has fet alguna cirurgia com a tractament de l'epilèpsia?

- Fa uns anys vaig fer-me una cirurgia, però no em recordo com es deia. Van dur a terme aquesta cirurgia perquè també va influir un petit tumor que tenia i com que em van treure aquesta part on es trobava el focus de l'epilèpsia. Quan em van fer la cirurgia em van dir que tenia possibilitats de perdre visió, però això no em va importar, ja que jo volia sentir-me lliure de l'epilèpsia.

- Creus que el tractament que tens assignat és eficaç i dona resultats prometedors?

- Sí, crec que fa la seva funció com antiepilèptic. La cirurgia em va reduir molt els atacs epilèptics però les pastilles duen un bon control.

- Com fas per manejar els teus sentiments enfront a la malaltia?

- Abans, quan em donaven molt exagerades les crisis, sentia molta molèstia en tenir epilèpsia i em sentia reprimat, sense cap llibertat. En aquell moment em va costar molt expressar els meus sentiments però sobretot sentia tristesa per no poder fer moltes coses com quedar amb els amics o veure la televisió tranquil·lament.

- Practiques algun esport?

- Sí, faig futbol sala.

- Tenir epilèpsia té algun inconvenient o et proporciona algun impediment a l'hora de practicar-ho?

- Més que un inconvenient, és anar amb compte de no donar-me cops al cap.

- El fer de tenir epilèpsia et proporciona altres malalties en el teu dia a dia?

- No sempre però hi ha de vegades que em fa tenir mals de cap molt forts.

-Els teus amics saben que tens epilèpsia?

- Sí que ho saben i la veritat és que m'ajuden molt en aquest aspecte.

- És difícil conviure amb la malaltia? Per què?

- Més que complicat conviure, és una adaptació a tenir epilèpsia difícil perquè has de dependre més dels teus pares, has de tenir molta més protecció i precaució en moltes coses del dia a dia, i has d'aprendre a viure amb seguretat.

- Consideres que el ritme de vida que portes tu tenint epilèpsia és el mateix que el d'un altre adolescent? Per què?

- Actualment crec que el meu ritme de vida és pràcticament igual que el d'un adolescent que no té epilèpsia. Ara ja puc sortir amb els meus amics, veure la televisió, practicar esports i jugar a videojocs amb molta més normalitat.

- Et sents recolzat per la teva família en relació amb la malaltia?

- Sí, sento molt suport per la seva part. Sempre em donen o intentar donar-me molt afecte, m'ajuden a ser positiu enfront d'aquesta situació i sempre fan perquè no estigui deprimat.

- **Sense cap mena de compromís, seria possible que expliquessis una de les teves experiències relacionada amb l'epilèpsia.**

- He patit sempre des dels quatre anys molts atacs epilèptics on he caigut al terra desplomant convulsions i amb el cos molt temps. Des de la meua experiència he notat un gran canvi després de la cirurgia que em va ajudar a començar a sentir-me lliure i desfer-me de tot aquell estrès que sofria quan aquestes crisis eren molt més violentes.

7. Entrevista 4. Entrevista a un familiar d'una persona epilèptica

- **Nom:** Janeht
- **Cognom:** Velásquez
- **Edat:** 37 anys
- **Relació amb la persona epilèptica:** Mare



- **Personalment, des de la teua experiència, podries explicar-me que és per a tu l'epilèpsia.**

- Per a mi l'epilèpsia és una malaltia que es basa en atacs epilèptics que provoquen convulsions. També és una situació en què, des de la meua experiència, et provoca molta angoixa.

- **Quin tipus de crisi pateix el seu fill/a?**

- El meu fill pateix atacs epilèptics amb convulsions. No sé quin tipus de crisi és exactament.

- **Quant de temps dura un atac epilèptic en el seu fill/a?**

- Aproximadament té una durada d'entre 1 i 2 minuts, però quan era petit, hi havia alguns que duraven 3 minuts i que eren molt violents.

- Què fa o com reacciona quan el seu fill/a està patint una crisi epilèptica?

- Abans, al principi de tot, quan veia al meu fill d'aquesta manera em posava una mica nerviosa perquè se'm feia complicada la situació. Amb el temps vaig començar a manejar millor les circumstàncies. Sempre intento estar tan calmada com sigui possible per a transmetre-li tranquil·litat i, sempre que pateix una crisi, vigilar que no es doni cops a ell mateix i que no es mossegui la llengua.

- Quins són els primers auxilis apropiats que s'haurien de saber per poder ajudar a una persona quan pateix un atac epilèptic?

- Doncs com he dit abans, vigilar que no es colpegi, vigilar que no es mossegui la llengua i posicionar-li de costat perquè no s'empassi la llengua.

- Quant de temps ha de descansar el seu fill/a després d'haver tingut una crisi?

- Mai ha tingut un temps determinat per a descansar, però moltes vegades descansa molta estona perquè acaba esgotat després d'una crisi. Pot fàcilment estar dormint i reposant unes 3 hores.

- Quines proves van fer-li al seu fill/a per a diagnosticar-li epilèpsia?

- Em recordo que van fer-li escàner del cos i del cap varies vegades, TAC i proves del son.

- Quin tractament té assignat?

- Té un tractament on ha de prendre fàrmacs antiepilèptics i fa uns anys va fer-se una cirurgia.

- Ha de prendre alguna medicació? Amb quina freqüència?

- Cada dia ha de prendre *Tegretol*, una pastilla i mitja al matí i a la nit i 300 mg a la tarda. També ha de prendre *Fycompa* de 10 mg a la nit.

- Hi ha alguna activitat que vostès com a pares consideren que s'hauria de canviar respecte al tractament?

- Actualment estem molt contents de tot el treball mèdic que hi ha hagut i estem molt contents de tots els tractaments, tant en pastilles com la cirurgia, que han millorat la situació del meu fill. No obstant això, m'agradaria que en uns anys es pogués reduir la medicació a com a mínim una presa diària dels medicaments.

- **El seu fill/a pateix altres problemes mèdics que puguin influenciar en simptomatologia de l'epilèpsia o amb la convivència amb la malaltia?**

- Avui dia ja no. De petit també tenia un petit tumor al cap que li van treure que suposem que va ser causa o va influenciar en el desenvolupament de l'epilèpsia.

- **Com és per a vostè conviure amb un noi que té epilèpsia?**

- Per a mi conviure amb ell és mot dur en el sentit de què et dones en cos i ànima a aquesta persona. Pràcticament no tens vida perquè has d'estar molt atent a ell. Em recordo que de petit havíem d'estar tot el dia amb ell vigilant-lo perquè va haver-hi una etapa en què li donaven entre sis i set atacs epilèptics diaris.

- **Quins sentiments experimenta vostè quan el seu fill/a pateix un atac epilèptic?**

- Sobretot sento ràbia i impotència per no poder fer res per ajudar-li que no pateixi això; encara que sempre intento ajudar al meu fill perquè estigui més tranquil, de vegades sento que no és suficient.

- **Considera que és beneficiós el suport psicològic a les persones afectades i a les seves famílies? En quin sentit?**

- Sí que ho és. Nosaltres vam tenir suport psicològic i ens va ajudar en el sentit de transmetre'ns tranquil·litat, acceptar la malaltia i no caure en depressió.

- **Creu vostè que està suficientment reconeguda la necessitat d'aquest suport psicològic?**

- Crec que no, la gent ha de tenir-la per a poder valorar-la. És un suport i una ajuda molt gran.

- **Quins consells li donaria vostè a persones que mai han conviscut amb algú a epilèpsia, és a dir, que consells li donaries per a conviure amb la màxima normalitat possible amb la malaltia?**

- Doncs li diria que posés total confiança en els doctors, que sempre portés la situació amb tranquil·litat, que sempre busqués suport familiar i professional cap a ell i cap al seu fill o persona que tingués epilèpsia.

- **Consideres que el teu fill/a porta un ritme de vida normal igual que els altres adolescents?**

- Actualment sí. Després de molts anys lluitant perquè estigués bé i que els atacs fossin més lleus, gràcies a la cirurgia es va aconseguir, la malaltia va rebaixar-se un 75% i ara porta la vida com la de qualsevol adolescent encara que hagi de prendre precaucions.

- El teu fill/a ha estat discriminat per amics o familiars per tenir epilèpsia?

- Sempre ha tingut suport per part de la família i dels amics. Només va haver-hi una etapa que va sofrir bullying per la cicatriu de l'operació.

- Com veus que el teu fill/a afronta tenir epilèpsia?

- Ell és una persona molt forta. Hi ha de vegades que s'atabala però la suporta amb responsabilitat, molta força i sentint-se lliure.

- Sense cap mena de compromís, seria possible que expliquessis una de les teves experiències relacionada amb l'epilèpsia.

- Quan van diagnosticar epilèpsia al meu fill jo em vaig sentir molt malament perquè, alguns símptomes que ell presentava, jo de vegades els prenia com a bromes, com per exemple quan es quedava bocabadat o parlava de coses sense sentit. En aquell moment si em vaig sentir com si el món caigués a sobre, perquè el que jo pensava que eren ximpleries d'un nen de sis anys, era una malaltia que a ell l'afectava encara que fos de manera lleu. També, sempre penso en tot l'avenç que hem fet en quant a la malaltia en aquests anys i em sento orgullosa del valent que ha estat. Abans, quan era més petit, havíem d'estar sempre sobre d'ell quan es dutxava, sempre evitàvem que veiés la televisió, etc. I al cap i a la fi, veure al teu fill trist i atabalat perquè no pot fer les mateixes coses que un altre nen, t'acaba afectant. Avui, ja és molt més lliure i més feliç perquè pot seguir un ritme de vida més normal.

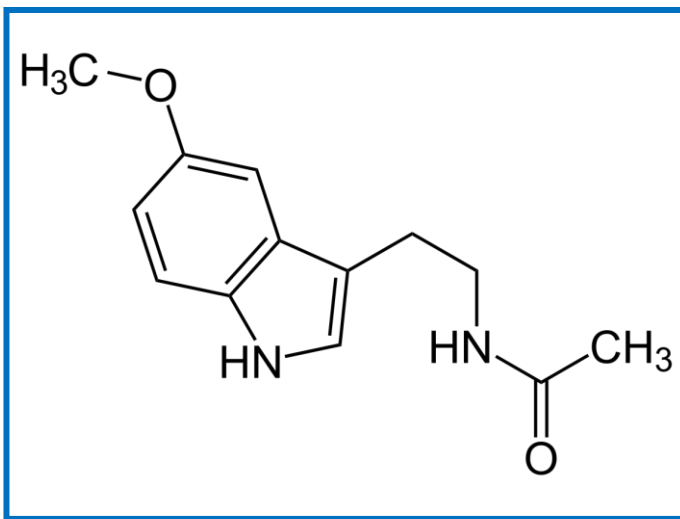
CONCLUSIÓ

En conclusió podem dir que l'epilèpsia, respecte a la convivència amb la malaltia, inicialment va ser un fet molt angoixant i poregós a causa del seu desconeixement inicial. Amb els anys i ajuda professional, la coexistència amb l'epilèpsia va ser molt més fàcil, ja que la van comprendre, van fer-la més suportable i van minimitzar el risc que l'epilèpsia mateixa comporta aprenent a conviure amb ella dins de l'entorn familiar i social. En el cas de l'individu, no saben el seu origen i les seves crisis es basen en la pèrdua del coneixement, les convulsions i la rigidesa corporal. També podem dir que aquestes crisis van disminuir després de l'operació, on van extirpar-li el focus d'on provenia la malaltia, i amb l'ajuda de fàrmacs antiepilèptics i hàbits saludables, van controlar i disminuir la freqüència dels atacs epilèptics. Finalment podem dir que el suport familiar i social és indispensable enfront del malalt d'epilèpsia, el qual necessita recolzament, atenció i afecte per part del seu entorn.

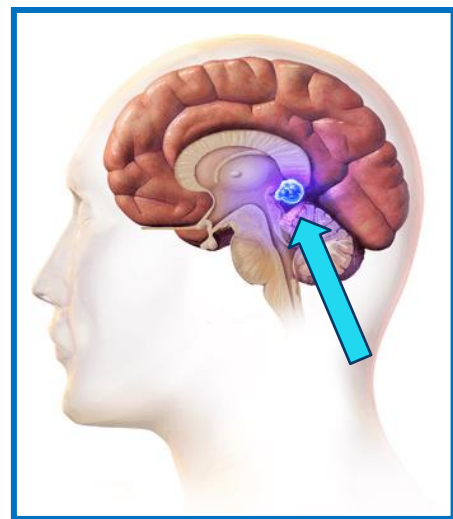
8. Pràctica de laboratori. “Com afecta la hormona melatonina al comportament i ritme cardíac de les ‘Daphnies’ (puces d’aigua)”

Introducció

La **melatonina** és una **hormona** present en tots els éssers vius. La produïm a partir d'un aminoàcid anomenat **triptòfan** present a la **glàndula pineal**. Ubiquem la glàndula pineal entre els dos hemisferis de l'encèfal (el qual trobem en la part posterior del crani, a sota del cervell). Fabriquem melatonina de manera abundant sobretot a la nit (entre les tres i les sis de la matinada), ja que la glàndula pineal és estimulada per l'obscuritat.



Molècula melatonina.



Glàndula pineal.

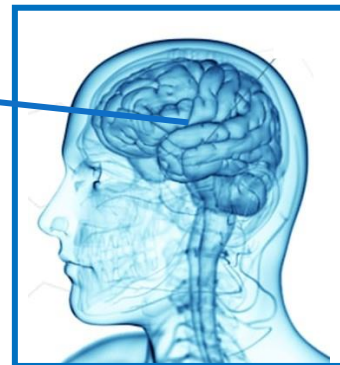
La melatonina té propietats com:

- És antioxidant. Augmenta la longevitat (per això es diu que és antienvelliment).
- És anti-proliferativa o antitumoral. Evita la multiplicació de cèl·lules canceroses.
- És immunoestimuladora.

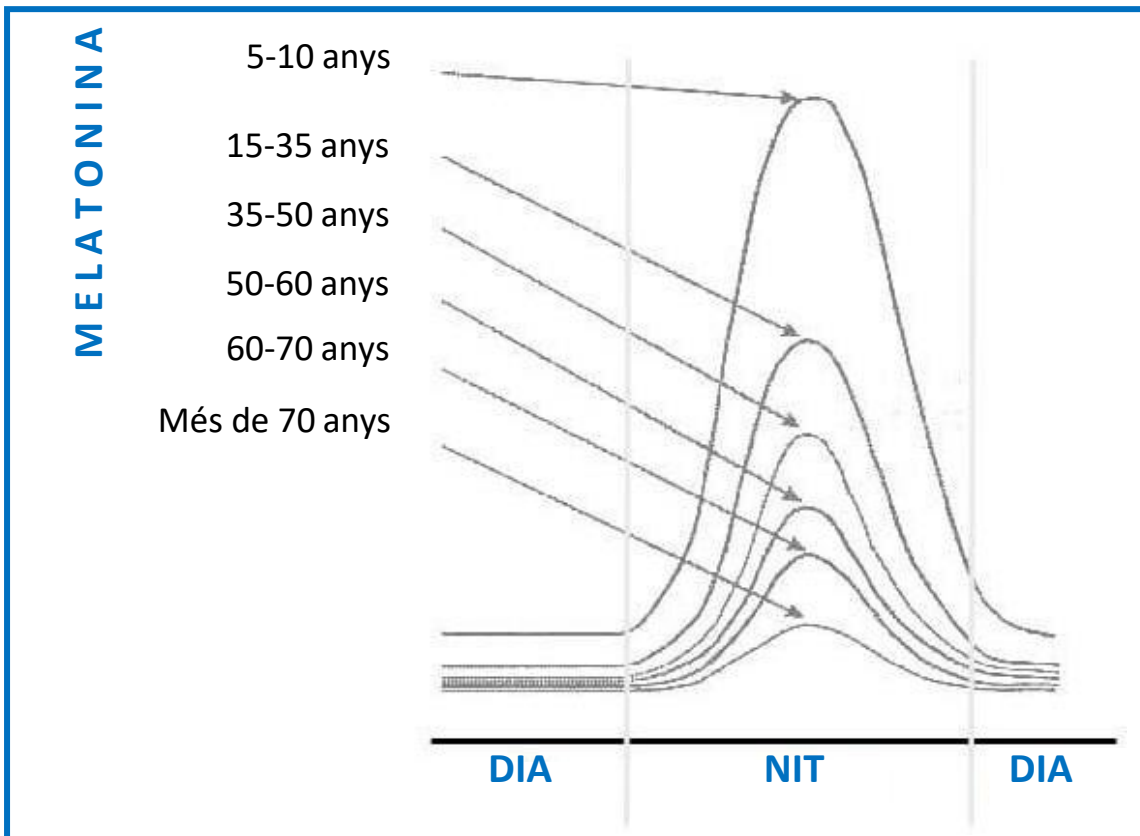
A

Funcions de la melatonina al cervell

- Regula la producció hormonal.
- Sincronitza el cicle de la son.
- Modula la resposta immunològica.
- Acció antioxidant.
- Retarda l'envelliment.
- Neuroprotector

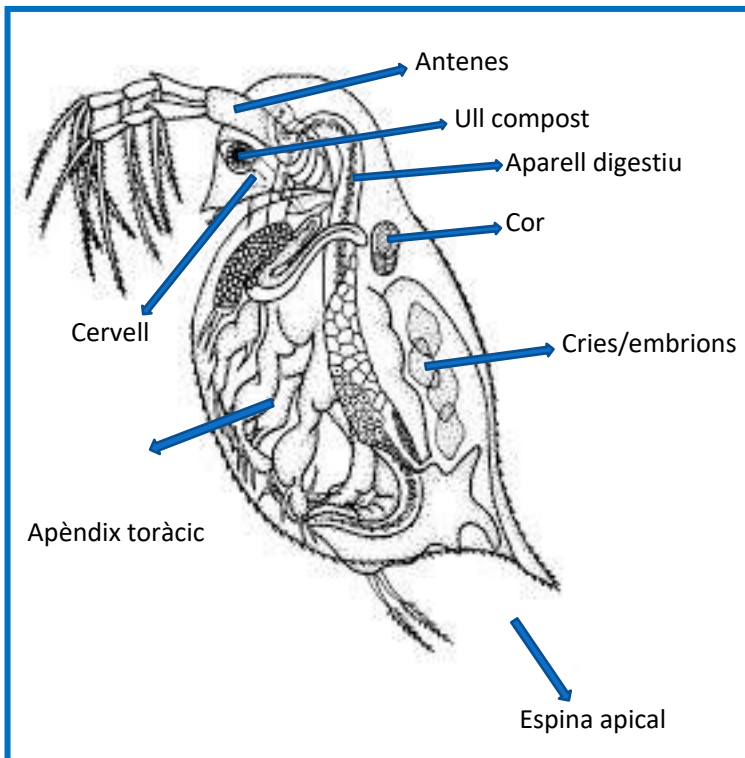


En aquest gràfic podem observar els nivells de secreció de la melatonina relacionada amb el moment del dia en què ens trobem i l'edat que tenim. Podem extreure que a mesura que anem creixent, els nostres nivells de secreció de melatonina (és a dir la quantitat de melatonina que produïm) va disminuint; qual cosa provoca que a mesura que ens anem fent gran anem adquirint més problemes de son i dormim menys. També podem observar que el moment del dia on segreguem més quantitat de melatonina és la nit, ja que l'obscuritat estimula la glàndula pineal (glàndula que produeix la melatonina).



Gràfica on observem el nivell de secreció de la melatonina.

L'hormona melatonina, pel que fa a l'epilèpsia, està demostrat que provoca un efecte positiu en el control de les crisis epilèptiques i disminueix la probabilitat de tenir-ne una.



Sobre les *Daphnies*, són un gènere de crustacis planctònics. Aquestes són conegudes com a “puces d'aigua” per dos motius: la seva mida, ja que són molt petites, i la seva manera de nedar que semblen com uns petits salts. Mesuren entre 0,5 i 4 mm de longitud aproximadament. Habiten en medis aquàtics i es nodreixen essencialment de plàncton, bacteris o matèria orgànica dissolta i **absorbeixen partícules d'aigua per alimentar-se.**

Sobre la seva anatomia, són organismes **translúcids**, és a dir, es poden veure (a través d'un microscopi) i diferenciar perfectament les parts del seu cos i per això és un **bon organisme per a l'experimentació** (per exemple, podem veure com batega el seu cor). La divisió del seu cos és en segments: el seu cap està posicionat cap a baix, però es troba fusionat amb el cos (la posició del cap permet apreciar la diferència entre cap i cos). També, la majoria d'espècies, tenen el cos cobert per un exoesquelet. Altres parts del cos que podem apreciar i que són característiques de les *Daphnies* són: els ulls compostos (com els insectes) i les antenes.

Materials

Els materials que necessitem per poder dur a terme la part experimental del treball són:

- Daphnies* (puces d'aigua).
- Melatonina líquida
- Microscopi
- Pipeta Pasteur
- Portaobjectes
- Dos recipients

8.1. Experiment 1. Estrès d'amuntegament. “Com afecta la melatonina en el procés de reproducció de les ‘Daphnies’?”

Marc teòric

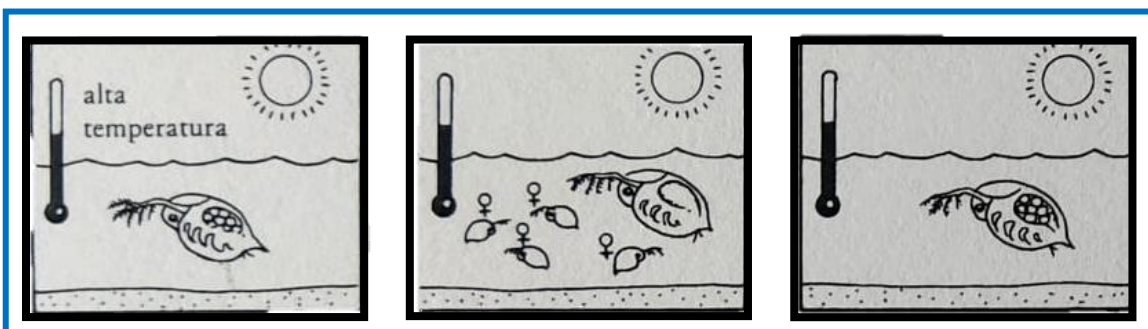
Les puces d'aigua es reproduïxen de dues maneres: per reproducció sexual i reproducció asexual (partenogènesi).

Hi ha factors que influeixen en el tipus de reproducció que es farà com:

- La temperatura. Ha d'haver-hi una temperatura ambiental (entre 25 i 30 °C)
- La disponibilitat d'aliment.
- Les condicions d'abundància. Un o més subjectes són criats en una bossa de cria que es troba a l'interior de l'exoesquelet.



Les *Daphnies*, generalment, es reproduïxen asexualment per partenogènesi (des de la primavera fins al final de l'estiu), és a dir, sense que hi hagi còpula amb un mascle. Es reproduïxen de manera **asexual** quan no hi ha cap estrès, com per exemple: la manca d'aliment, la temperatura és l'adequada, l'aigua està en les millors condicions... En aquest cas es desenvolupa ous partenogenètics que finalment donaran lloc a petites *Daphnies* femelles idèntiques a la mare.



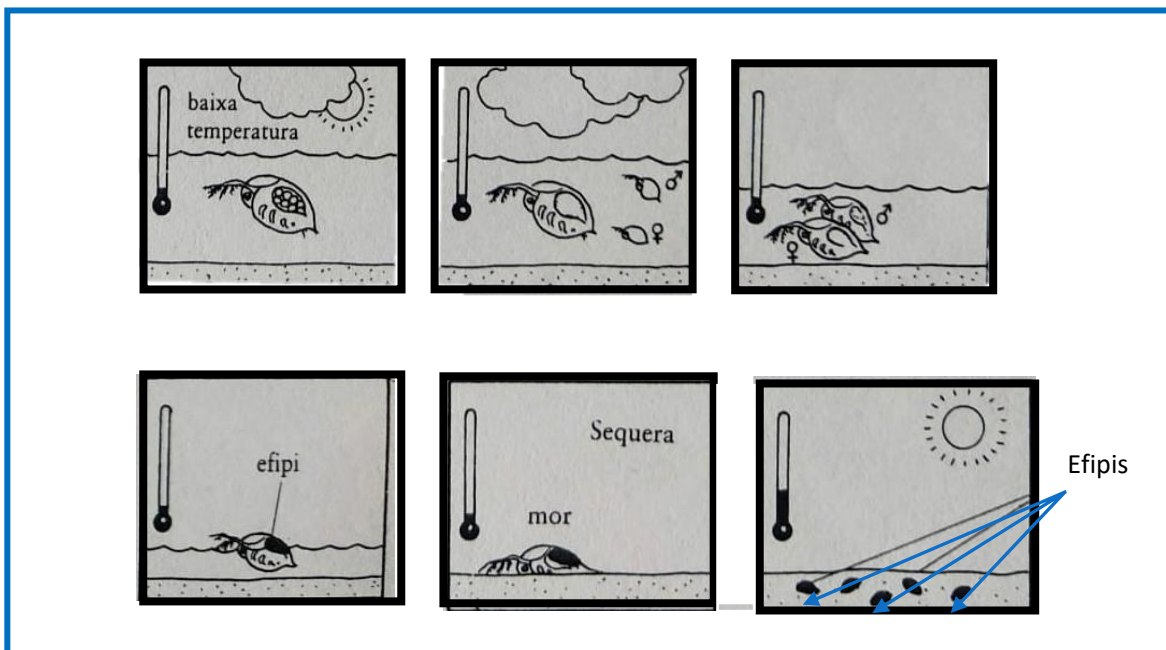
Reproducció asexual de les *Daphnies*. Partenogènesi. Es dona quan no hi ha estrès.

A vegades les condicions on viuen les *Daphnies* canvien i se'ls tornen desfavorables i estressants, com és el cas de sequera o quan l'ecosistema es torna nociu per a les puces d'aigua. Aquestes detecten de seguida els canvis molt petits i com a conseqüència faran la reproducció sexual: els ous que neixen per partenogènesi seran ara mascles. És en aquest moment on es donarà lloc a la reproducció sexual.

Els mascles són molt menors que les femelles i normalment posseeixen un apèndix abdominal especialitzat que és usat en l'aparellament, durant el qual retenen a les femelles amb el ganxo i amb aquest apèndix al seu exoesquelet, insereixen l'espermateca i fecunden a la femella.

La producció d'aquests ous i les propietats d'aquests són destinats per a assegurar la supervivència de la població en períodes on hi hagi condicions poc favorables. Els ous són anomenats **efipis** i es caracteritzen per estar coberts d'una capa rica en queratina que els defensa de tot allò que els pugui perjudicar.

El mecanisme de reproducció sexual o aparellament, també existeix com a manera d'incrementar variabilitat genètica entre una generació asexual i la següent generació sexual de la pròxima estació, la qual cosa pot incrementar les possibilitats d'adaptació a condicions noves.



Reproducció sexual de les Daphnies. Aparellament. Es dona quan les condicions són estressants.

En conclusió, durant la seva vida, les *Daphnies* poden produir dos tipus d'ous segons si la seva reproducció és sexual o asexual i depenent d'això, els ous tindran unes propietats o unes altres.



Ous per reproducció sexual. Produïts en circumstàncies d'estrès.



Ous per reproducció asexual. Produïts en situacions sense estrès.

Objectiu

En la primera part de la pràctica de laboratori, tenim com a objectiu observar si la melatonina disminueix l'estrès així observant com en una situació d'estrès, com és l'amuntegament (on haurien de produir efipis); si prenen melatonina, deixen de produir-los, qual cosa significaria que la melatonina disminueix l'estrès.

Hipòtesi

Pot ser que les *Daphnies* es trobin en un medi estressant com és l'amuntegament i la presa de la melatonina, influència en la situació d'estrès i provoca que aquest disminueixi; és a dir, pot ser que contra més melatonina hi hagi en el seu medi, més es reduiran els nivells d'estrès i menys efipis produiran.

Procediment

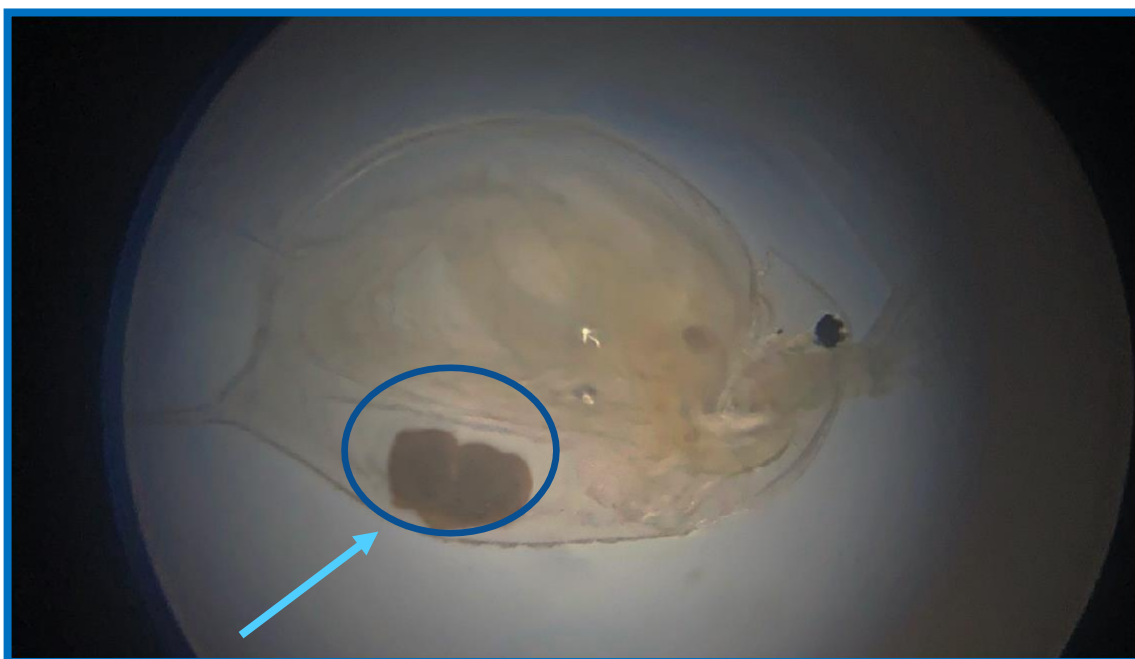
1. Primer, agafem els dos recipients i els omplim amb una mica d'aigua (menys d'un centímetre) i els conservem a temperatura ambient.
2. Després, amb ajuda de la pipeta Pasteur, agafem mostres de *Daphnies* i les separem (la mateixa quantitat de *Daphnies*) entre els dos recipients amb aigua.
3. En un dels dos recipients abocarem unes gotes de melatonina i deixarem que passin dos o tres dies perquè:
 - 1) La melatonina faci efecte, per això hi posarem una gota de melatonina per dia.
 - 2) Les *Daphnies* puguin dur a terme la reproducció asexual o sexual segons el medi on es troben (aigua amb melatonina o aigua sense melatonina) i les condicions (amb estrès o sense).
4. Una vegada hagin passat els dos o tres dies, amb ajuda d'una pipeta Pasteur, agafarem dues mostres de *Daphnies* (una de cada recipient) i les posarem en un portaobjectes acompanyades d'un parell de gotes d'aigua.
5. Observem les *Daphnies* pel microscopi amb les ampliacions de 4x i 10x (observarem a 40 i 100 augments amb l'ocular de 10); i intentem identificar si alguna d'elles té ous de cries al seu interior.

*Si en alguna de les puces no trobem els ous al seu interior, agafem una altra del recipient corresponent i amb el mateix procediment, tornem a intentar identificar-los.
6. Finalment, diferenciem (si en trobem) els ous de les puces d'aigua segons el color i la forma d'aquests i determinem si la seva fecundació ha estat per reproducció sexual o asexual.

Resultats

	Producció d'efipsis "d'estrès"	
Puça amuntegada sense melatonina	SI	➔ Degut a que estaven estressades
Puça amuntegada amb melatonina	NO	➔ Degut a que NO estaven estressades

Després de tres dies de cultiu de les *Daphnies*, hem pogut observar que aquestes, quan es troben en aglomeració en molt poca quantitat d'aigua, augmenten el seu nivell d'estrès i per a sobreviure duen a terme la fecundació amb reproducció sexual on produeixen efipsis que es diferencien dels altres perquè són més obscurs i més esfèrics. En les *Daphnies* que han estat en el recipient on hem abocat les gotes de melatonina, no hem vist que produeixen efipsis (només vam veure que al posar-les al microscopi per intentar trobar els ous i aquestes ser translúcides, vam detectar un altre cop la disminució del ritme cardíac per influència de la melatonina).



'*Daphnia*' amb **efipsis** produïts a partir de la reproducció sexual, per aparellament. Es dona en situacions d'estrès. Aquesta puça no estava en un medi amb melatonina per això, es va estressar amb l'amuntegament.

Discussió dels resultats

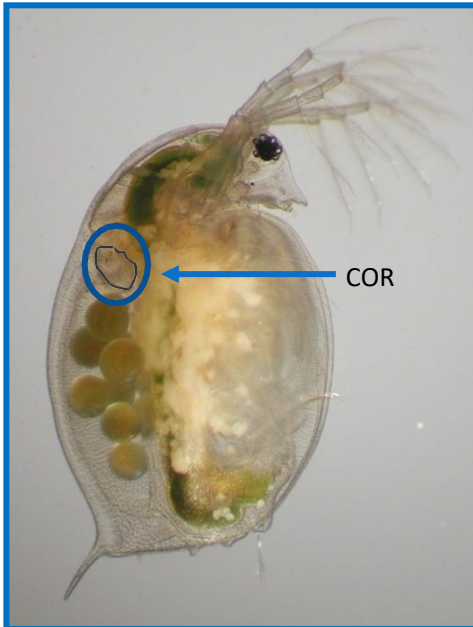
Com podem observar en els resultats de la primera part de la pràctica, es corrobora el marc teòric, ja que hem pogut obtenir gran part dels efectes a esperar. Hem observat que les *Daphnies* amuntegades sense melatonina han produït efipsis, fruit de la reproducció sexual (aparellament), ja que estaven estressades. Les *Daphnies* amuntegades amb melatonina no ha produït efipsis ni cap tipus de cria, ja que no estaven estressades i en el temps de cultiu no han dut a terme la partenogènesi.

Conclusió

Les *Daphnies* cultivades en alta densitat experimenten estrès d'amuntegament, ja que hi ha gran quantitat de puces en molt poca aigua. Com a conclusió d'aquest experiment podem dir que la melatonina és una hormona reductora de l'estrès de les *Daphnies*, ja que en el medi on hi havia melatonina, les puces d'aigua no han produït efipsis per no haver hagut reproducció sexual a conseqüència de la presència de melatonina i de la disminució de l'estrès que va provocar-les.

8.2. Experiment 2. Control de la freqüència cardíaca de les *Daphnies*. “Com afecta la melatonina en el ritme cardíac de les ‘Daphnies’?”

Marc teòric



Les puces d'aigua són organismes de prova excel·lents pel que fa als depressors del sistema nerviós, gràcies a l'exoesquelet translúcid i la visibilitat del ritme cardíac. Són capaços de tolerar ser vists vius sota un portaobjectes i ser retornats a l'aigua, sense sofrir cap mal.

Les *Daphnies*, pràcticament sempre tenen estrès perquè generalment viuen en grans aglomeracions. Alguns dels motius que provoquin que tinguin una freqüència cardíaca molt elevada són: viure en amuntegament i degut a la seva elevada taxa metabòlica. Aquesta ronda entre els 190 i 210 batecs per minut.

Daphnia vista des d'un microscopi.

Objectiu

En aquesta segona part de la pràctica de laboratori que farem tenim com a objectiu tenir un control sobre la freqüència cardíaca de les *Daphnies*, és a dir, mesurar la seva freqüència cardíaca i veure com a l'aplicar unes gotes de melatonina líquida al seu medi aquesta es modifica i disminueix.

Hipòtesi

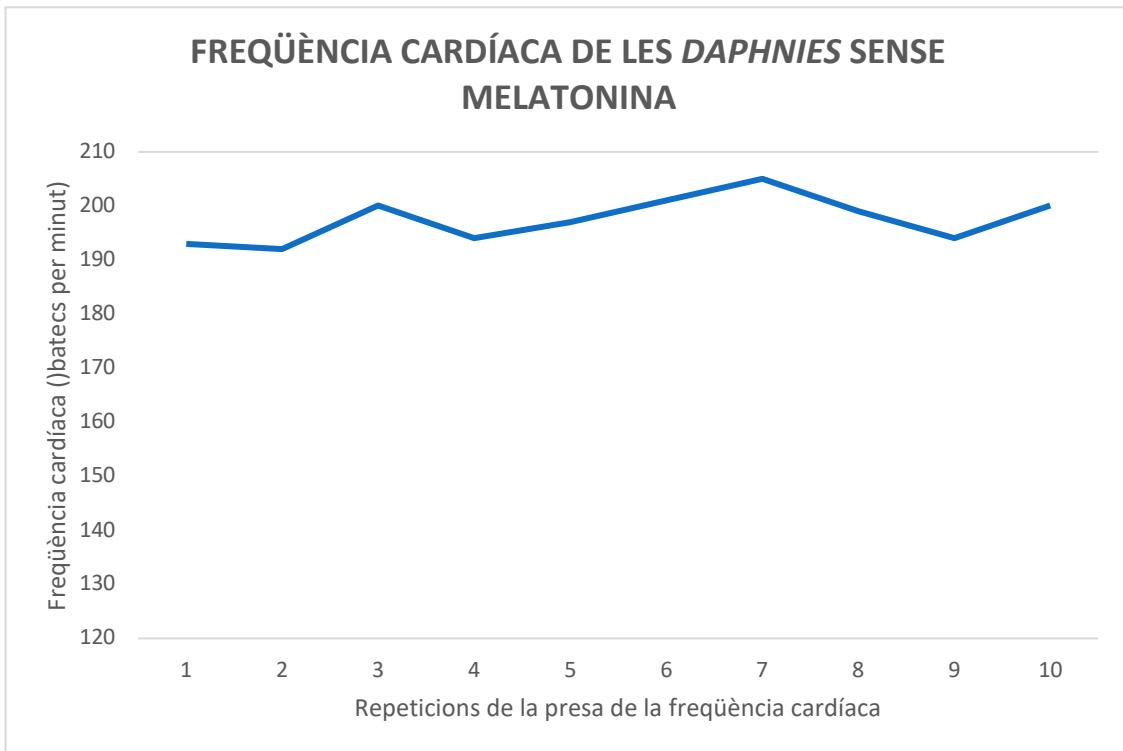
Pot ser que les *Daphnies* tinguin la freqüència cardíaca tan elevada perquè estan en una situació d'estrès i en prendre la melatonina, disminueixi la freqüència cardíaca perquè ja no es trobarien estressades; és a dir, pot ser que contra més quantitat de melatonina hi hagi en el seu medi, menys estrès tindran, i a conseqüència, més baixa serà la seva freqüència cardíaca (menys batecs per minut).

Procediment

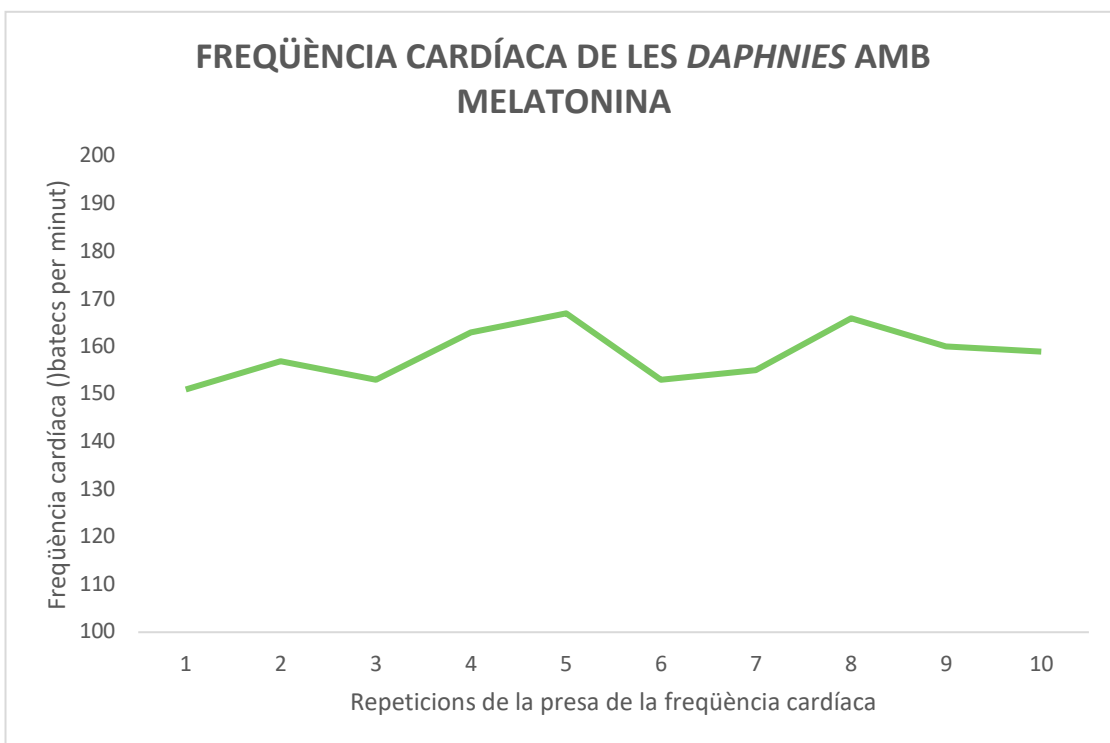
1. Primerament, agafem els dos recipients alts i els omplim a la meitat d'aigua i els conservem a una temperatura ambient.
2. Després, amb ajuda de la pipeta Pasteur, agafem mostres de *Daphnies* i les separem en els dos recipients (unes 10 puces per recipient) amb aigua.
3. Seguidament, també amb la pipeta Pasteur, posem una gota d'aigua amb una puça d'aigua al portaobjectes i aquest el posem al microscopi per, observant el batec del seu cor, poder prendre-li la freqüència cardíaca.
 - *Per a observar la *Daphnia* pel microscopi, utilitzem les ampliacions de 4x i 10x (observarem a 40 i 100 augments amb l'ocular de 10) per a poder diferenciar les parts del seu cos, identificar el seu cor i veure com aquest batega.
4. Prendrem mostra de la freqüència cardíaca de la puça que hem posat en el portaobjectes deu vegades deixant un minut de diferència entre cadascuna.
 - *Prenem la freqüència cardíaca, deixem un minut i la tornem a prendre, deixem que passi un altre minut i la tornem a prendre... i així deu repeticions.
 - *Cada vegada que prenem la freqüència cardíaca, l'anem apuntant en una taula per a després poder dur a terme els càlculs.
5. A continuació, com tenim dos recipients amb aigua i puces d'aigua, en un d'ells abocarem unes gotes de melatonina líquida i deixarem que passin entre 20-30 minuts perquè aquesta faci efecte.
6. Finalment, amb ajuda de la pipeta Pasteur, agafarem un dels exemplars de *Daphnia* del recipient on hi hem abocat la melatonina. Aquest el posarem amb un parell de gotes d'aigua en un portaobjectes i després el col·locarem al microscopi i li prendrem la freqüència cardíaca per veure si la presència de l'hormona melatonina ha afectat en aquesta. Anotem els resultats en una taula (amb el mateix procediment que el pas 4).
7. Analitzem els resultats. Veiem la diferència de batecs per minut que hi ha en les dues mostres, amb influència i sense de l'hormona melatonina, i obtenim conclusions.

Resultats:

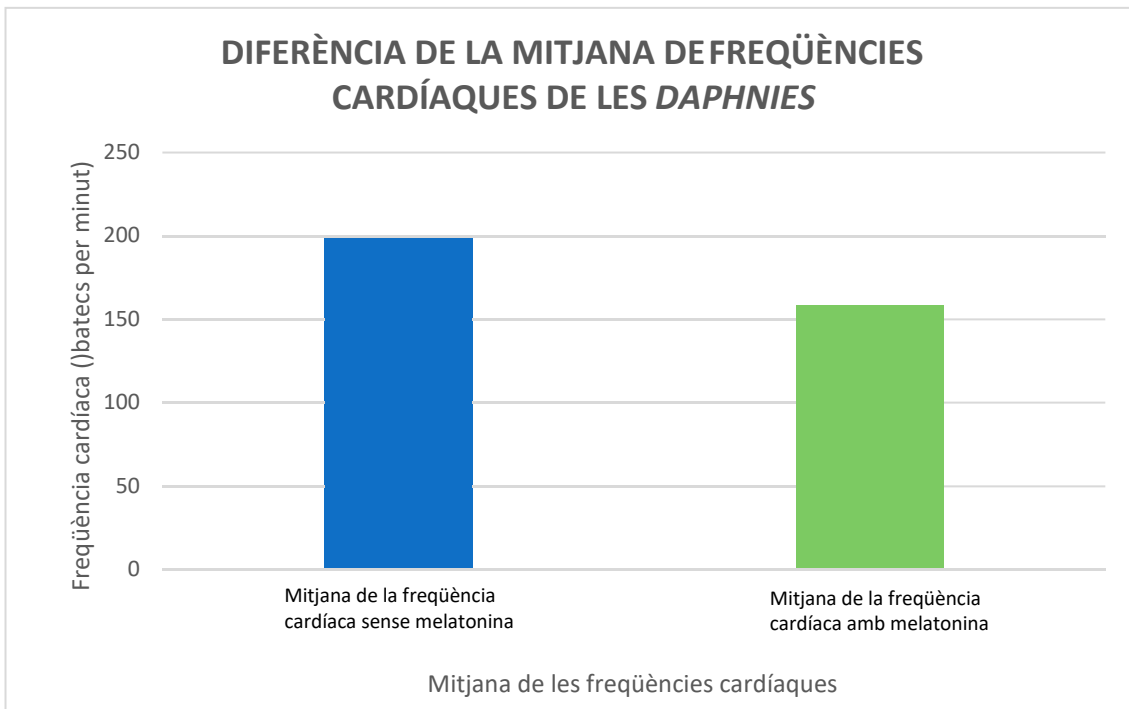
	FREQÜÈNCIA CARDÍACA (batecs per minut)	MITJANA DE BATECS PER MINUT
Freqüència cardíaca sense melatonina.	193	197,5
	192	
	200	
	194	
	197	
	201	
	205	
	199	
	194	
	200	
Freqüència cardíaca amb melatonina.	151	158,4
	157	
	153	
	163	
	167	
	153	
	155	
	166	
	160	
	159	



Gràfic on es mostra la freqüència cardíaca de les 'Daphnies' SENSE la influència de la melatonina.



Gràfic on es mostra la freqüència cardíaca de les 'Daphnies' AMB la influència de la melatonina.



Gràfic de barres on es mostra la diferència de freqüències cardíques.

Discussió dels resultats

En aquesta segona part de la pràctica, obtenim tots els resultats esperats i aquests ratifiquen el marc teòric així afirmant que la melatonina disminueix l'estrès de les puces d'aigua i com a conseqüència redueix la seva quantitat de batecs per minut. En aquest experiment no hem trobat cap tipus de limitació.

Conclusió

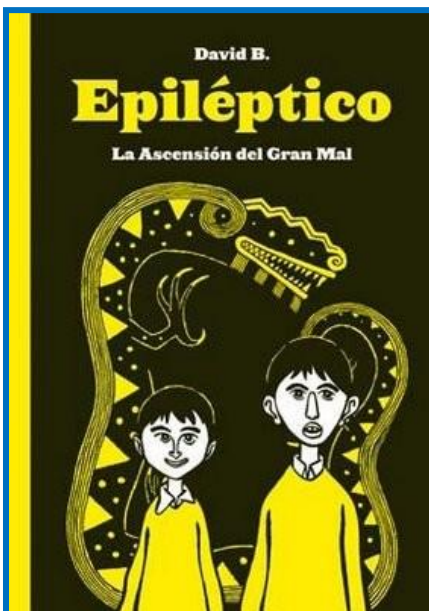
En conclusió podem dir que la melatonina, en aquest experiment, ha actuat disminuint l'estrès i ha influenciat en la freqüència cardíaca de les puces d'aigua. Les *Daphnies* que han estat en el recipient d'aigua sense melatonina, han viscut amb estrès (encara que en la quantitat d'aigua que hi havia era la suficient perquè el seu medi fos l'adequat per a viure, és a dir, no hi han estat en alta densitat per a la quantitat d'aigua que hi havia). I les *Daphnies* que han estat en el recipient d'aigua amb melatonina, han experimentat una reducció en els seus nivells d'estrès i com a conseqüència, ha disminuït el seu ritme cardíac.

9. Resum i anàlisi. “Epiléptico. La ascensión del gran mal”.

“Epiléptico. La ascensión del gran mal” és una obra de David Beauchard que narra la manera en la que ell i la seva família van viure la malaltia del seu germà gran, l'epilèpsia. La novel·la es situa als anys seixanta, en un poble francès; on vivia una família de cinc components: Pierre-François, Jean-Christophe, Florence i els seus pares; on tots lluiten per superar i enfrontar l'epilèpsia.

Aquesta obra va rebre nominacions en el Festival de Còmic de Angulema en 2000 i va guanyar premis com: premi al millor guió i premi com millor àlbum de l'any.

RESUM



Pierre-François ens narra com va ser la seva infància i adolescència convivint amb una persona epilèptica. Aquesta malaltia, es representada o caracteritzada durant tota l'obra com visions monstruoses i fantasmes presents a l'univers interior de Jean-Christophe (el germà gran, l'epilèptic), que creava un món imaginari on es refugiava de les amenaces de l'epilèpsia, ja que aquesta a part de provocar-li trastorns i problemes físics i psicològics, li provocava un rebuig social que parlava des de la ignorància i desconeixement de l'epilèpsia. El narrador, també ens mostra els pensaments i la conducta del seu germà gran i l'evolució que va tenir la malaltia en ell, mentre que explica de manera paral·lela el món real i el dels somnis des de la seva experiència enfront a la

situació que vivia.

Els pares de Jean-Christophe, intenten buscar qualsevol remei per a la malaltia que pateix el seu fill i busquen tractaments des de la medicina occidental, la psiquiatria i neurologia (fàrmacs i cirurgies) fins a la hipnosis, la ciència macrobiòtica, l'acupuntura, l'espiritisme, el magnetisme, l'alquímia, la religió, etc.

Aquesta emotiva obra retracta de manera transparent i sincera a ell i a la gent del seu entorn en un món d'emocions, en el qual s'alternen la ira, la frustració i la tristesa.

ANÀLISI

Pierre-François



Pierre-François és el germà mitjà de la família i és el narrador d'aquesta història. Pierre-François és un noi que experimenta gran diversitat de sentiments enfront de la malaltia del seu germà. Es desplaça en una línia en què passeja de frustració a ira i d'impotència a pena pel seu germà gran. Allibera la seva frustració mitjançant el fet de provocar atacs epilèptics al seu germà. S'evadia de la realitat (del viure amb l'epilèpsia a casa) així dibuixant i plasmant en grans fulls blancs guerres i batalles, i més tard, monstres nocturns i criatures obscures. Per a ell és difícil conviure amb el seu germà

epilèptic. Pràcticament no es comunica amb ell però sempre intenta enfonsar-se en el seu món per així intentar superar la malaltia junts. També, Pierre-François, creava personatges imaginaris que vivien en el bosc que es trobava al costat de la seva casa, i els convertia en els seus amics (ja que per culpa de la malaltia del seu germà, els van marginar) i els seus confidentes.

Jean-Christophe



Jean-Christophe és el germà gran de la família i víctima de la seva malaltia, l'epilèpsia.

Pateix les conseqüències de l'epilèpsia de manera directa, tant en aspectes físics com és l'atac epilèptic; com en aspectes psicològics, com és patir també aïllament social. Té crisis epilèptiques que es basen en pèrdues de la consciència i coneixement i a conseqüència caigudes, tensions corporals i espasmes.

La seva família sempre ha d'estar pendent d'ell, ja que les seves crisis són molt violentes i desmesurades. Cada vegada es desenvolupava més la malaltia i feia que la duració i freqüència de les crisis anés augmentant; inicialment aquestes duraven uns minuts i eren bastant esporàdiques, però amb el temps, va arribar a tenir més de deu crisis al dia i podien durar fins i tot una nit sencera. Intenten alleujar, curar i com a mínim controlar les seves crisis amb diferents tractaments, però cap ni un va tenir resultats. Van provar amb fàrmacs, dietes macrobiòtiques, hipnotisme, magnetisme, oratòria (religió), alquímia, acupuntura, vudú... i fins i tot la cirurgia (la qual no van dur a terme perquè comportava l'aparició d'altres problemes i malalties), però no van haver-hi avenços, sempre tornaven les crisis i cada vegada més perjudicials i amb un caràcter més agressiu provocat per la falta de medicació o dels efectes secundaris de la medicació inapropiada. La mateixa passió que presenta Pierre-François per les guerres i les batalles a l'hora de representar-les en dibuixos, la presenta Jean-Christophe pels dictadors com Stalin o Hitler (més concretament pel nazisme). Aquesta passió i obsessió pels dictadors es va donar quan va desenvolupar una gran necessitat de poder i dominació, igual que tenia Pierre-François amb els exèrcits que il·lustrava.

Florence



Florence, a part de ser la germana petita de la família, és l'autora del prefaci. No recorda detalladament els fets ocorreguts amb el seu germà gran i l'epilèpsia, ja que era molt petita. Quan va prendre consciència de la situació, es va començar a trobar angoixada i turmentada. En el transcurs de la història intenta suïcidar-se prenent la medicació de Jean-Christophe. A partir d'aquell moment, Florence es converteix en una noia trista i desanimada així quedant apartada dels fets. La germana petita té un paper únicament testimonial en la història.

10. Conclusions

En aquest treball el meu objectiu era conèixer més a profunditat l'epilèpsia i poder veure com funciona el fet de diagnosticar una malaltia i assignar un tractament. També, volia observar i experimentar amb la finalitat d'analitzar la repercussió que tenen diferents tractaments sobre l'individu o organisme que s'examina.

Arribat al punt final d'aquest treball, he aconseguit el meu objectiu. He après molta més informació sobre l'epilèpsia, encara que és una malaltia molt desconeguda; i he pogut experimentar amb organismes i observar i analitzar com medicaments antiepilèptics poden afavorir en la vida d'aquests.

Com a conclusions generals sobre aquest treball de recerca podem dir que l'epilèpsia és una malaltia neurològica molt desconeguda per la societat actualment. Aquesta afecta al sistema nerviós central i es basa en l'activitat elèctrica anormal de les neurones. La seva causa és idiopàtica, és a dir, no té un origen fixe; però pot aparèixer a conseqüència d'altres factors com: per herència, per lesions cerebrals, traumatismes, hemorràgies, etc. La seva simptomatologia principalment es basa en les convulsions i espasmes acompanyats de caigudes, pèrdues de consciència i coneixement, tensions corporals, rigidesa, fatiga, confusió... Segons el focus d'origen i els símptomes diferenciem dos tipus de crisis: crisis epilèptiques focals o parcials i crisis epilèptiques generalitzades.

Sobre el diagnòstic podem dir que aquest es diferencia en tres fases: la verificació, detecció i precisió de la malaltia. Per dur a terme un diagnòstic s'han de fer una sèrie de proves com per exemple: anàlisis de sang i orina, examen neurològic, electroencefalograma, tomografia computada, ressonància magnètica, magnetoencefalografia...

Respecte al tractament, trobem que segons els resultats obtinguts de les proves, es determina i s'assigna el que més efectes positius pot presentar sobre l'individu. Com a opcions de tractament trobem: els hàbits saludables, basat en portar un bon ritme de vida; el tractament farmacològic, basat en els fàrmacs antiepilèptics; el tractament terapèutic, basat en teràpies i dietes; i el tractament quirúrgic, basat en diferents tècniques quirúrgiques i cirurgies. Sobre les entrevistes, afegir que respecte a la neurologia, aquesta aporta un tractament directe sobre la malaltia amb fàrmacs o cirurgies reductores de les crisis epilèptiques; i que respecte a la psicologia, aquesta aporta suport, comprensió i afrontament a nivell personal, familiar i social.

També, afegir que la convivència amb l'epilèpsia pot tenir la dificultat que suposa patir-la i acceptar-la, és a dir, assumir o no els efectes i riscos que comporta.

Per a viure en harmonia amb la malaltia és necessària l'acceptació de tal per part de l'individu, com del seu entorn familiar i social. Sobre les entrevistes, afegir que des del desconeixement és molt difícil admetre la seva existència i poder conviure amb ella. Amb ajuda professional i conscienciant-se de la situació, és molt més senzill i més fàcil la coexistència amb la malaltia.

Com a part pràctica, hem pogut observar com l'hormona melatonina, la qual es una opció de tractament de l'epilèpsia, influeix en diferents aspectes de la vida de les *Daphnies* (organismes amb els que s'ha dut a terme l'experiment): en la seva reproducció i en la seva freqüència cardíaca. Respecte a la seva reproducció hem observat com al medi on no es troba la melatonina, els nivells d'estrès de les *Daphnies* són més elevats (perquè sofreixen estrès d'amuntegament) i a conseqüència fan la reproducció sexual i hi ha més producció d'efipis. Respecte a la seva freqüència cardíaca hem observat com la melatonina ha reduït aquesta de manera significant i ha reduït el seu estrès.

Finalment, hem pogut analitzar un cas d'epilèpsia amb la lectura de "*Epilèptico. La ascensión del gran mal*", on hem trobat un individu que pateix atacs epilèptics molt violents caracteritzats per pèrdues de la memòria, convulsions i caigudes; i aïllament social a conseqüència de patir la malaltia. També hem trobat, que el cas d'aquest malalt d'epilèpsia no presenta efectes positius enfront dels tractaments als què ha estat sotmès; ni els fàrmacs, ni les dietes macrobiòtiques, ni el magnetisme, ni cap altre mètode van presentar cap mena d'eficàcia. A més hem pogut contemplar com és el sofriment d'una família i la repercussió que té l'epilèpsia en ella.

11. Bibliografía

BIBLIOGRAFIA

Beauchard, David. "Epiléptico. La ascensión del gran mal". París, Francia. 1996-2003. L'Association. ISBN 9788496722484.

WEBGRAFIA

Ácipe Epilepsia. "*Causas de la epilepsia y factores de riesgo (Etiología)*". [en línea] <https://www.apiceepilepsia.org/que-es-la-epilepsia/causas-de-la-epilepsia-y-factores-de-riesgo-etilogia/>

Ácipe Epilepsia. "Descripción de los distintos fármacos que se emplean como antiepilépticos (FAE)". [en línea] <https://www.apiceepilepsia.org/tratamiento-de-la-epilepsia/farmacos-anti-epilepticos-fae/#Salto8>

Ácipe Epilepsia. "*Diagnóstico de la epilepsia*". [en línea] <https://www.apiceepilepsia.org/tratamiento-de-la-epilepsia/diagnostico-de-la-epilepsia/#Salto1>

Ápice Epilepsia. "*¿Qué es la epilepsia?*". [en línea] <https://www.apiceepilepsia.org/que-es-la-epilepsia/que-es-la-epilepsia-definicion/>

Ácipe Epilepsia. "Terapias de apoyo psicológico". [en línea] <https://www.apiceepilepsia.org/ayuda-psicologica-en-la-epilepsia/terapias-de-apoyo-psicologico/#Salto1>

Alberola López, Susana. "Fármacos antiepilépticos". Palencia. 2014, 22 de juliol. [en línea] <https://www.familiaysalud.es/medicinas/farmacos/farmacos-antiepilepticos>

Álvarez-Linera Preado, J.. *“Resonancia magnética estructural en la epilepsia”*. Madrid. 2012, 15 de gener. [en línea]

https://www.webcir.org/revistavirtual/articulos/marzo14/espana/espana_esp.pdf

ASCO (American Society of Clinical Oncology). *“Exploración por tomografía computarizada (TC)”*. 2018, juliol. [en línea]

<https://www.cancer.net/es/desplazarse-por-atención-del-cáncer/diagnóstico-de-cáncer/pruebas-y-procedimientos/exploración-por-tomograf%C3%ADa-computarizada-tc>

Breast Cancer Organization. *“Cómo determinar el tratamiento”*. 2013, 6 de maig. [en línea]

<https://www.breastcancer.org/es/tratamiento/determinar>

Canal Salut. *“Ressonància magnètica (RM)”*. 2012, 21 de juny. [en línea]

<https://canalsalut.gencat.cat/ca/salut-a-z/d/diagnostic-per-la-imatge/proves-diagnostiques/ressonancia-magnetica-rm/>

Calderón, Carlos. *“La pruebas y como se detecta y diagnostica la epilepsia”*. 2020,

octubre. [en línea] <https://www.personasque.es/epilepsia/salud/diagnostico/pruebas-2387/>

Callejo Mora, Ana. *“Epilepsia”*. [en línea]

<https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/neurologicas/epilepsia.html>

CDC. *“Epilepsia. Preguntas comunes”*. 2018, 30 de maig. [en línea]

<https://www.cdc.gov/epilepsy/spanish/basicos/preguntas-comunes.html>

CDC. *“Epilepsia. Primeros auxilios para las convulsiones”*. 2018, 3 d'octubre. [en línea]

<https://www.cdc.gov/epilepsy/spanish/primeros-auxilios.html>

CDC. *“Tipos de convulsiones”*. 2018, 30 de maig. [en línea]

<https://www.cdc.gov/epilepsy/spanish/basicos/convulsiones.html>

Children and Youth with Epilepsy Advisory Committee, Healthy Children Organization. "Dieta cetogénica: el tratamiento con alimentos para niños con convulsiones". 2018. [en línea]

<https://www.healthychildren.org/Spanish/healthissues/conditions/seizures/Paginas/Ketogenic-Diet.aspx>

Cuaspud G. Pablo; Herdoíza S. Xavier; Martínez Andrea; Segura Gabriela; Valencia Carlos. "PET-CT en la Epilepsia Refractaria". Ecuador. 2018, diciembre. [en línea]

<http://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/1005131/reporte-de-caso-7-volumen-11-n2.pdf>

Diccionario del Español en Línea, Real Academia Española. "Definición epilepsia". 2020. [en línea] <https://dle.rae.es/epilepsia>

Diccionario del Español Jurídico, Real Academia Española. "Definición epilepsia". 2020. [en línea] <https://dpej.rae.es/lema/epilepsia>

Donaire Pedraza, Antonio Jesús (neuròleg); Gil López, Francisco (neuròleg); Carreño Martínez, Maria del Mar (jefa de l'Unitat d'Epilèpsia). "Diagnóstico de la epilepsia". 2018, 22 de maig. [en línea]

<https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/epilepsia/diagnostico>

Donaire Pedraza, Antonio Jesús (neuròleg); Gil López, Francisco (neuròleg); Carreño Martínez, Maria del Mar (jefa de l'Unitat d'Epilèpsia). "Tratamiento de la epilepsia". 2018, 22 de maig. [en línea]

<https://www.clinicbarcelona.org/asistencia/enfermedades/epilepsia/tratamiento>

Dr. Tejos. "Cirugía De Epilepsia". [en línea]

<http://trejos.com/epilepsia/cirugia-de-epilepsia.html>

Epilepsia Madrid. "Melatonina y Epilepsia". Madrid. [en línea]

<http://www.epilepsiamadrid.com/2012/09/09/melatonina-y-epilepsia/>

Gómez Ibáñez, Asier (neuròleg). “Epilepsia”. Pamplona. [en línia]
<https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/epilepsia>

González Lechuga, Rebeca (psicòloga). “Pruebas neuropsicológicas para evaluar las funciones ejecutivas”. 2019, 12 de març. [en línia]
<https://www.estimulacioncognitiva.info/2019/03/12/pruebas-neuropsicológicas-para-evaluar-las-funciones-ejecutivas/>

Guerrero, Graciela del Pilar; Mayor, Luis C.; Quijano, Carlos. “Electroencefalograma neonatal”. [en línia]
http://www.hca.es/huca/web/enfermeria/html/f_archivos/EEG%20neonata.pdf

Guzmán Álvarez, Juan José. “Como se lee el Electroencefalograma”. [en línia]
<http://neurofisiologiagranada.com/eeg/eeg-comoselee.htm>

IM Médico. “El electroencefalograma de alta densidad aporta mayor detalle que el convencional”. 2017, 18 de desembre. [en línia]
<https://www.immedicohospitalario.es/noticia/13001/el-electroencefalograma-de-alta-densidad-aporta-mayor-detalle-que-el-c.html>

KidsHealth. “Electroencefalograma”. [en línia] <https://kidshealth.org/es/parents/eeg-esp.html>

KidsHealth. “Tomografía computada: cabeza”. [en línia]
<https://kidshealth.org/es/parents/ct-head-esp.html>

Martínez, Esther. “Hábitos saludables para Evitar la Epilepsia”. 2018, 23 de desembre. [en línia] <https://www.saludsavia.com/contenidos-salud/articulos-especializados/habitos-saludables-para-evitar-la-epilepsia>

Mayo Clinic. “Electroencefalografía”. 2018, 7 de desembre. [en línia]
<https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/eeg/about/pac-20393875>

Mayo Clinic. "Epilepsia. Diagnóstico y tratamientos". 2019, 10 d'agost. [en línia] <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/epilepsy/diagnosis-treatment/drc-20350098>

Mayo Clinic. "Epilepsia mayor". 2019, 18 de juny. [en línia] <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/grand-mal-seizure/diagnosis-treatment/drc-20364165>

Mayo Clinic. "Melatonina". 2018, 30 de març. [en línia] <https://www.mayoclinic.org/es-es/drugs-supplements-melatonin/art-20363071>

Mayo Clinic. "Tomografía computarizada por emisión de fotón único". 2020, 5 de maig. [en línia] <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/spect-scan/about/pac-20384925>

Mayo Clinic. "Trastorno dismórfico corporal". 2020, 3 de març. [en línia] <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/body-dysmorphic-disorder/symptoms-causes/syc-20353938>

Mauri Llerda, J.A.; Pascual Millán, L.F.; Tejero Juste, C.; Iñiguez Martínez, C.; Escalza Cortina, I.; Morales Asín, F.. "Alteraciones neuropsicológicas en epilepsia". 2006, 7 de gener. [en línia] <https://www.neurologia.com/articulo/2000076>

Médica Sur, Mayo Clinic. "Diagnóstico epilepsia". [en línia] http://www.medicasur.org.mx/es_mx/ms/ms_sal_em_nn_154_Epilepsia

MedlinePlus. A.D.A.M. "Convulsión tonicoclónica generalizada". 2020, 2 d'abril. [en línia] <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000695.htm>

MedlinePlus. A.D.A.M. "Crisis epiléptica parcial (focal)". 2018, 8 d'octubre. [en línia] <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000697.htm>

MedlinePlus. “*Electroencefalograma*”. 2018. [en línea]
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003931.htm>

MedlinePlus. A.D.A.M. “*Epilepsia*”. 2020, 2 d’abril. [en línea]
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000694.htm>

MedlinePlus. “*Examen neurológico*”. 2018. [en línea]
<https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/examen-neurologico/>

Morillo, Luis E. “*Análisis visual del electroencefalograma*”. [en línea]
<https://www.acnweb.org/guia/g7cap17.pdf>

Neurowikia. “*Examen físico y neurológico en epilepsia*”. [en línea]
<http://www.neurowikia.es/content/examen-f%C3%ADsico-y-neurol%C3%B3gico-en-epilepsia>

Neurowikia. “*Test de Laboratorio en epilepsia*”. [en línea]
<http://www.neurowikia.es/content/test-de-laboratorio-en-epilepsia>

NINDS (National Institute of Neurological Disorders and Stroke). “*Las epilepsias y las crisis: Esperanza en la investigación*”. 2015, agost. [en línea]
https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/crisis_epilepticas.html

NREG (Northeast Regional Epilepsy Group). “*Tipos de cirugías. Resecciones quirúrgicas: extirpación de una porción del cerebro*”. [en línea]
<https://www.epilepsia.net/informacion-sobre-epilepsia/informacion-sobre-epilepsia/tipos-de-cirugias/>

Peleretti, Emilio; Prende tu estrella. “*¿Qué es un resonador magnético?*”. [en línea]
<http://www.fundavita.org.ar/prendetuestrella/2016/12/08/que-es-un-resonador-magnetico/>

Pérez Porto, Julián; Merino, María. “Definición de tratamiento”. 2010. [en línea]
<https://definicion.de/tratamiento/>

Portal de Salud. “Tomografía por emisión de fotón simple: SPECT y SPECT-TC”.
Valladolid. [en línea]
<https://www.saludcastillayleon.es/AulaPacientes/es/pruebas-diagnosticas/pruebas-diagnostico-imagen/pruebas/pruebas-medicina-nuclear/tomografia-emision-foton-simple-spect-spect-tc>

Radiology Info Organization. “Epilepsia”. 2019, 7 d’octubre. [en línea]
<https://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=epilepsy>

Radiology Info Organization. “Exploración por tomografía por emisión de positrones-tomografía computada (PET/TC)”. 2019, 1 d’agost. [en línea]
<https://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=pet>

Russi, Antonio. “Vídeo electroencefalograma (VEEG) de alta densidad”. 2017, 31 d’octubre. [en línea]
<https://epilepsiarussi.com/blog/video-electroencefalograma-veeg-de-alta-densidad/>

Saceda Corralo, David. “Electroencefalograma (EEG)”. 2013, 25 de noviembre. [en línea]
<https://www.webconsultas.com/pruebas-medicas/como-se-hace-el-electroencefalograma-eeeg-12534>

Schawzenberger, Anke; Christjani, Mark; Wacker, Alexander. “Longevity of *Daphnia* and the attenuation of stress responses by melatonin”. 2014, 6 de noviembre. [en línea]
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4226899/>

Setoain, X.; Carreño, M.; Pavía, J.; Martí-Fuster, B.; Campos, F.; Lomeña, F.. “PET y SPECT en la epilepsia”. Barcelona. 2014, 22 de febrero. [en línea]
<http://www.subimn.org.uy/wpcontent/uploads/2015/07/125v33n03a90302633pdf001.pdf>

Tirapu Ustárruz, Javier (neuropsicòleg). *“La evaluación neuropsicòloga”*. Madrid. 2007. [en línia] http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-05592007000200005

UCB Cares epilepsia. *“Hábitos saludables”*. [en línia] <https://ucbcares.es/pacientes/epilepsia/es/content/706552734/habitos-saludable-epilepsia>

Vivir con epilepsia. *“Cómo afrontar la vuelta a la rutina sin tener crisis”*. 2019, 21 de setembre. [en línia] <https://vivirconepilepsia.es/como-afrontar-la-vuelta-rutina-sin-tener-crisis>

Vivir con epilepsia. *“Diagnóstico y tratamiento de la epilepsia”*. [en línia] <https://vivirconepilepsia.es/diagnostico-tratamiento-epilepsia>

Vivir con epilepsia. *“Guía Epilepsia y Adultos”*. [en línia] <https://vivirconepilepsia.es/guia-epilepsia-y-adultos#habitos-saludables>

Vivir con epilepsia. *“La dieta cetogénica ayuda a controlar las crisis epilépticas ¿sí o no?”*. 2018, 24 de gener. [en línia] <https://vivirconepilepsia.es/dieta-cetogenica-ayuda-controlar-crisis-epilepticas>

Vivir con epilepsia. *“¿Qué es la epilepsia? Origen y causas”*. [en línia] <https://vivirconepilepsia.es/que-es-la-epilepsia>

Wikipedia. *“Magnetoencefalografía”*. [en línia] <https://es.wikipedia.org/wiki/Magnetoencefalograf%C3%ADa>

Wikipedia. *“Mapeo estadístico paramétrico. Statistucal parametric mapping”*. [en línia] https://es.gaz.wiki/wiki/Statistical_parametric_mapping

