

# L'ictus

## **Presentació**

Una de les persones que s'ha vist afectada per l'ictus ha estat la meva àvia, Núria Jaumot Tobella, la qual des del moment en què va patir-lo va veure com la seva vida canviava completament i passava de ser una persona que es valia per si mateixa a ser una persona amb segon grau de dependència, és a dir, que necessita ajuda per realitzar moltes tasques de la vida diària com podria ser rentar-se. Actualment, tampoc no pot sortir al carrer sola i necessita l'ajuda d'un caminador per desplaçar-se. Així doncs, l'ictus li ha canviat la vida.

Arran de l'accident que va tenir la meva àvia em van sorgir un munt de preguntes en relació amb l'ictus; primer de tot, què era exactament això de l'ictus, els factors de risc i causes que la podrien haver portat a patir-lo, els tractaments aguts que existeixen, si és irreversible o no, perquè tenia l'esperança que algun dia pogués tornar a ser la mateixa d'abans, els sistemes de protecció que té el nostre cos per protegir-nos contra accidents cerebrovasculars com l'ictus i els protocols que s'activen quan es detecta que una persona ha tingut un ictus. Així doncs, el motiu principal pel qual he volgut fer el treball de recerca sobre l'ictus ha estat la meva àvia.

D'altra banda vaig escollir aquest tema ja que la meva cosina Núria de Gregorio-Rocasolano, a la qual estic gratament agraït, treballa al laboratori de neurobiologia

---



---

cel·lular i molecular de l'Institut Germans Trias i Pujol, més conegut com a Can Ruti, investigant sobre l'ictus, i sabia que em resultaria més fàcil de cara a la part pràctica poder comptar amb ella i amb les instal·lacions en què treballa. I en el cas de la part teòrica, perquè em podia facilitar informació.

Així doncs, un cop vaig decidir posar-m'hi, vaig centrar-me a pensar com voldria enfocar el treball de recerca i, com que era un tema que em tocava relativament de prop, vaig voler enfocar-lo no només des d'una vessant científica, que és la que predomina en gran part del treball, sinó que també volia mostrar-lo des d'una vessant més humana.

## **Metodologia**

Conscient que no tenia un gran coneixement del cervell, vaig dedicar els primers dies a la recerca d'informació d'aquest òrgan. Un cop païda tota aquesta informació, vaig endinsar-me en la recerca del que era realment el meu treball de recerca: l'ictus. Per això vaig fer servir principalment pàgines web de confiança, com podria ser <<http://www.fundacioictus.com>>, vídeos de diferents docents que entenien de la matèria, la Marató de TV3 i fragments de llibres científics que em van facilitar a Can Ruti.

L'ordre en què vaig fer la recerca i vaig escriure el treball de recerca va ser l'ordre cronològic en què succeeix l'ictus: primer de tot, vaig parlar de l'ictus, la seva tipologia i la seva incidència. *A posteriori*, vaig cercar informació sobre les seves causes directes i simptomatologia, després sobre el codi ictus, els tractaments, les seqüeles que pot produir l'ictus i, finalment, l'ictus a nivell neuronal. I, una vegada assimilada la part teòrica, vaig voler aplicar-la a la part pràctica. Per aquest motiu les dues parts pràctiques que he fet tenen una petita introducció teòrica. En el cas de la pràctica dels ratolins, en la qual vaig intentar esbrinar quins ratolins del laboratori on treballa la meva cosina tenien ictus i quins no, vaig introduir-la explicant el fenomen de la lateralització. En canvi, la segona part pràctica, la qual va ser introduïda amb el cas de Phineas Gage, vaig centrar-me a esbrinar quines seqüeles havia tingut la meva àvia arran de l'ictus i veure si existia una relació entre aquestes i la zona del cervell que tenia afectada.

Finalment, vaig trobar interessant acabar el treball amb el testimoni de Marcos Arribas, un home que va tenir un ictus quan tenia tan sols 38 anys i va quedar invàlid. Ell és un clar exemple de superació, valentia i força de voluntat i, sobretot, un referent per a tots nosaltres.

## **Cos del treball**

L'ictus és un trastorn brusc de la circulació cerebral, que altera la funció d'una determinada regió del cervell i que freqüentment és la conseqüència final de la conflu-

---

---

ència d'una sèrie de circumstàncies personals, ambientals, socials, etc., a les quals anomenem factors de risc.

N'hi ha de dos tipus: els isquèmics, que es donen quan té lloc la interrupció o disminució del flux sanguini com a conseqüència d'un coàgul, i els hemorràgics, que tal com indica el seu nom es donen quan té lloc una hemorràgia cerebral i, per tant, el trencament d'una artèria cerebral. Tots dos tenen com a conseqüència final l'infart cerebral: situació irreversible que porta a la mort les cèl·lules cerebrals afectades per la falta d'aportació d'oxigen i nutrients.

En l'ictus el temps és crucial, i això és degut al fet que el temps que les neurones de la zona afectada són salvables, denominat *finestra terapèutica*, és reduït i, per tant, significa que cada minut que passa sense ser tractat representa 1,9 milions de neurones i teixit cerebral perduts. Conseqüentment s'ha d'actuar al més ràpid possible per tal que hi hagi el mínim de neurones afectades, i per això és necessari l'activació d'un sistema que permeti la ràpida avaluació, activació, trasllat, diagnosi i tractament de totes aquelles persones que han patit un ictus. Aquest sistema s'anomena *codi ictus* i va ser inventat pels metges de Can Ruti.

El cervell humà consta de quatre sistemes de protecció que duen a terme un paper clau contra la isquèmia. Aquests són: la circulació cerebral, la microcirculació (capil·lars), la barrera hematoencefàlica i la neurogènesi. Aquests sistemes impedeixen que isquèmies d'un calibre petit no vagin més enllà d'un simple AIT (ictus transitori) i per tant no s'acabi desencadenant un ictus en tota regla. Tot i això, aquests tres sistemes poc poden fer davant d'un accident cerebrovascular d'una major dimensió ja que, per exemple, quan té lloc un ictus la barrera hematoencefàlica com a conseqüència de la inflamació provocada per l'ictus es trenca (es torna més permeable) i permet el pas de substàncies citotòxiques, com seria el cas de l'holotransferrina. D'altra banda, les neurones tendeixen a agrupar-se en àrees les quals s'especialitzen al mateix temps en funcions concretes. D'aquesta manera, una lesió en una zona concreta del cervell produeix símptomes que es corresponen amb el tipus d'especialització de les neurones que resideixen en ella. I això és el que vaig intentar demostrar en la primera part pràctica del treball, en què em vaig cenyir a buscar les seqüeles que va tenir la meva àvia arran de l'ictus i veure si existia una relació entre aquestes i la regió del cervell que va quedar afectada per l'ictus. Per això, un cop vaig poder constatar que havia tingut l'ictus en els ganglis basals, tal com deia en els informes mèdics mitjançant l'observació de la RM, vaig estar pensant en una sèrie de proves que avalessin capacitats pròpies dels ganglis basals i altres que no tinguessin res a veure amb els ganglis basals. *A posteriori*, vaig demanar a la meva àvia Núria i a la Maria Rosa, una companya de residència de la meva àvia que té una edat similar a ella i que no va tenir ictus, que fessin les diferents proves que havia pensat (en el cas de la Maria Rosa només li vaig demanar que fes les proves

---

---

relacionades amb els ganglis basals, ja que era el control de la pràctica).

La segona part pràctica la vaig poder fer gràcies a unes gravacions que em va deixar la meva cosina Núria de Gregorio, que es van fer durant una investigació que va fer el 2015 en la qual volien comprovar si una tècnica que van dissenyar per provocar ictus isquèmics, la qual és menys invasiva i causa menys estrès als animals que les convencionals, era vàlida o no.

Per poder comprovar si la tècnica funcionava, els ratolins van ser sotmesos a una bateria de proves neurològiques. I en els vídeos amb els quals em va deixar treballar la meva cosina apareixen els ratolins realitzant les diferents proves neurològiques. Així doncs, un cop se'm va presentar l'oportunitat de poder treballar amb aquestes gravacions vaig estar pensant quina era la millor manera per poder-los utilitzar de cara a la part pràctica i, reflexionant, em vaig adonar que el que més em cridava l'atenció era poder arribar a determinar a quins ratolins se'ls havia provocat ictus i a quins no en funció de com realitzaven les diferents proves neurològiques i, per tant, esbrinar quins ratolins havien tingut un ictus i quins no.

## **Conclusions**

En iniciar el treball em vaig proposar els objectius de ser capaç de poder arribar a entendre aquest complex accident i, un cop assimilada tota la informació, poder arribar a detectar un ictus i les seqüeles que pot produir. Aquests objectius els he pogut assolir, malgrat tenir petits entrebancs com podrien ser trobar la regió cerebral de la meva àvia danyada per l'ictus mitjançant la RM. En el cas de la primera part pràctica vaig poder confirmar que, efectivament, les neurones tendeixen a agrupar-se en àrees les quals s'especialitzen al mateix torn en funcions concretes i que la Núria Jaumot té afectat el moviment voluntari, la postura, la memòria de treball, la memòria procedimental, la motivació i la presa de decisions per culpa de l'ictus. Un cop acabat el treball de recerca vaig poder constatar que «el temps és cervell», ja que és el director de tot el nostre cos i, per tant, si el cervell està danyat no podrem realitzar correctament determinades funcions i, per tant, tasques de la vida diària. Un dels motius pels quals crec que els estats en general no inverteixen gaires diners en l'ictus, tot i tenir una gran repercussió, és aquesta finestra terapèutica tan reduïda de la qual he estat parlant abans, pròpia dels accidents, ja que aquesta no permet poder-se recrear gaire en els tractaments. Tanmateix, no s'inverteix en l'ictus i en altres malalties cerebrals, com l'Alzheimer, perquè és molt limitat poder accedir als teixits cerebrals; en canvi, en la majoria de malalties que tenen lloc fora del cervell es pot treballar a nivell molecular.

Crec que l'Estat començarà a invertir molts més diners en la investigació de l'ictus quan se sàpiga com parar la cascada excitotòxica, és a dir, el procés patològic pel qual les neurones són lesionades i destruïdes per les sobreactivacions de glutamat,

---

---

calci..., ja que això significaria que podríem fer que el dany per necrosi fos molt reduït, i possiblement amb tècniques de neurogènesi podríem formar les neurones i vasos perduts, ja que hauríem perdut únicament les neurones per hipòxia (poques) i no la resta de neurones que es perden en l'ictus com a conseqüència d'aquesta hipòxia en efecte «espiral».

Per aquest motiu, vull remarcar la importància per a l'ictus de la feina de tots els investigadors encaminades a trobar tècniques per potenciar la neurogènesi, tot i tenir pocs recursos.

D'altra banda, el treball de recerca m'ha permès poder conèixer una mica més la gran complexitat del cervell, i veure que el cervell humà consta de quatre sistemes de protecció. Espero que el meu treball serveixi per convèncer la gent de la importància de portar un bon estil de vida (amb tot el que implica), ja que gran part dels factors de risc (FR) de l'ictus són modificables o potencialment modificables. I, concretament, el FR més prevalent és la hipertensió, la qual entra dins del grup dels FR potencialment modificables.

A nivell personal he tingut la sort de poder conèixer gent fantàstica com el Marcos, un referent per a mi per les ganes de viure i l'esperit de superació que transmet dia rere dia. Així mateix, he tingut la sort de poder haver estat en el laboratori de neurobiologia cel·lular i molecular de l'Institut Germans Trias i Pujol, on treballa la meva cosina Núria de Gregorio-Rocasolano. Gràcies a ella he tingut l'oportunitat de veure de primera mà la feina d'un investigador i convertir-me en un més de l'equip durant les dues primeres setmanes de juliol.

Aquesta estada al laboratori de neurobiologia cel·lular i molecular de l'IGTP, i en general fer les diferents parts pràctiques del treball de recerca, m'ha permès adonar-me de la importància de ser meticulós, ordenat i tenir una bona planificació. I això és aplicable no només a l'hora de treballar en un laboratori, sinó també en molts altres aspectes de la vida.

D'altra banda, mai no havia fet un treball de tanta dimensió i crec que haver-lo fet m'ajudarà ja de cara al futur a l'hora de fer més recerca.

### **Bibliografia i webgrafia**

LLIBRES: – Montaner, J. (2014). *Fisiopatologia de la isquèmia cerebral*. Barcelona: Marge Books, p. 1-29. – VÍDEOS: – Healthguru (2007). Understanding Stroke (Stroke #1) <<https://www.youtube.com/watch?v=fKrXCly1kKO>> – ICS Metropolitana Nord (2015). Germans Trias Professionals Escala RACE <<https://www.youtube.com/watch?v=eIIOYY1M86s>> – NHS (2018). Stroke: An animation <<https://www.nhs.uk/video/Pages/Strokeanimation.aspx?searchtype=Tag&searchterm=Conditions&offset=145&>> – Dr. Ford Brewer. Ford Brewer MD MPH <<https://www.youtube.com/channel/UCmoEsq6a6ePXxgZeA4CVRUw/search?query=stroke>> – La Marató de

---

---

TV3 (2016). <<https://www.ccma.cat/tv3/alacarta/la-marato-de-tv3/la-marato-de-tv3-del-2016-de-10-00-a-14-30/video/5638490/>> – WEBS: – <<http://www.fundacioictus.com/wp-content/uploads/2018/05/Informe-completo.pdf>> – <<https://hospital.vall-hebron.com/sites/default/files/codi-infart-i-codi-ictus.pdf>> – <<http://www.iesmon-turiol.net/web/html/estudis/reerca/marinacastro.pdf>> – <<http://www.stroke.org/understand-stroke/what-stroke>> – <<http://www.socmic.cat/docs/codi/6ictus.pdf>> – <<https://es.slideshare.net/SaKuRiTixxZuRii/micro-circulacin-cerebral>> – <[http://projectes.camfic.cat/CAMFiC/Projectes/Codi\\_Ictus/Docs\\_CODI\\_ICTUS/6Materialcomplet%20CodiICTUS.pdf](http://projectes.camfic.cat/CAMFiC/Projectes/Codi_Ictus/Docs_CODI_ICTUS/6Materialcomplet%20CodiICTUS.pdf)> – <<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/284058/gso1de1.pdf?sequence>> – <<https://www.slideshare.net/drasimrana/basal-ganglia-stroke-54018008>> – <<https://jralonso.es/2011/02/12/historias-de-la-neurociencia-el-insolito-caso-de-phineas-gage/>> – <<http://tiempoescerebro.com/wp-content/uploads/2017/06/PR-4.pdf>> – <[http://gerontologia.udc.es/habitos\\_saludables/sites/default/files/images/contenido/cerebro](http://gerontologia.udc.es/habitos_saludables/sites/default/files/images/contenido/cerebro)> – <<https://aplicacions.llengua.gencat.cat/llc/AppJava/index.html>> – <[http://www.termcat.cat/es/Diccionaris\\_En\\_Linia/](http://www.termcat.cat/es/Diccionaris_En_Linia/)>

---