

EPISODI 7 BEINES DE MIELINA: MINIMITZAR LES SEQÜELES DE LA CIRURGIA DE TUMORS CEREBRALS

00:00 Codis de temps

Persones que intervenen en aquest episodi:

LC: locutora

JMT: Josep Maria Tormos, Doctor en Medicina i Investigador Principal del projecte PREHABILITA

KA: Kilian Abellana, Doctor en Neurociències i investigador del projecte PREHABILITA

LB: Leonardo Bocconi, fisioterapeuta i investigador predoctoral de l'Institut Guttmann

AN: Andrea, pacient del PREHABILITA

JO: Jordi, pacient del PREHABILITA

FMR: Fran Martínez-Ricarte, coordinador de Neurooncologia de l'Hospital de la Vall d'Hebron i neurocirurgià col·laborador del PREHABILITA

[música de suspens]

00:06 Locutora, LC: El cervell és la creació més complexa de l'univers.

[música de suspens]

[so d'electricitat]

[música de suspens]

00:17 LC: Un òrgan prodigiós format per cèl·lules i electricitat que conformen l'essència del jo. Una part del nostre cos tan propera però tan desconeguda que ens permet generar les més grans preguntes i alhora ens en dificulta les respostes.

[música de suspens]

00:33 LC: Podem canviar el seu funcionament i seguir sent nosaltres mateixos?

[música sintonia pòdcast]

00:39 LC: Aquesta és una de les qüestions que es plantegen els investigadors del PREHABILITA, un projecte de recerca que té com a objectiu reduir les seqüeles de la cirurgia de tumors cerebrals fent que el cervell canviï la seva activitat abans de la intervenció. Avui dediquem una Beina de Mielina al projecte PREHABILITA de l'Institut Guttmann: traspasant l'última frontera del cervell.

01:05 [sintonia pòdcast: música i veu masculina]: Beines de Mielina, un pòdcast accessible de l'Institut Guttmann, coproduït amb Badalona Comunicació.

Connectant neurociència i persones.

[fi sintonia pòdcast]

[música]

01:25 LC: El sistema nerviós central és el punt de control del nostre cos. Integra la medul·la espinal i l'encèfal, que és la part protegida pel crani i on es troba el cervell, un òrgan format per dos hemisferis que és l'origen del moviment, la parla, la memòria o les emocions, entre moltes altres funcions.

[música]

01:45 LC: Hi trobem, en definitiva, tot allò que ens fa ser qui som.

[música de piano]

01:53 LC: Tradicionalment cada funció s'ha atribuït a una zona concreta del cervell, però a la realitat aquesta rigidesa no existeix. Ho explica Josep Maria Tormos, doctor en Medicina i Investigador Principal del projecte PREHABILITA.

02:06 Josep Maria Tormos, JMT: Moltes vegades s'ha comparat el cervell amb una orquestra.

[música intensa d'instruments de corda]

02:14 JMT: T'imagines molts instruments.

[música intensa d'instruments de corda i percussió]

02:22 JMT: Molts músics molt bons.

[música intensa d'instruments de corda i percussió]

02:25 JMT: Que coneixen perfectament la partitura i que hi ha un director que els fa que això soni fantàstic.

[cop de la música i silenci]

02:35 JMT: Què passa si a l'orquestra li treus una sèrie d'instruments?

[música 'continguda' de corda]

02:40 JMT: No sonarà igual. La gran limitació d'aquest exemple és que el cervell no és aquest tipus d'orquestra.

[acaba la música de corda]

02:50 JMT: El cervell és com una gran banda de jazz.

[música de jazz]

02:55 JMT: Cada neurona coneix la partitura, coneix el tema, però és el gran improvisador.

[música de jazz]

03:07 JMT: La neurona coneix el que ha de tocar, però està pendent de com sonen els altres

[música de jazz]

03:17 JMT: I cadascú intenta adaptar-se a canvis subtils, improvisant, per mantenir una harmonia.

[cop de la música de jazz i silenci]

03:26 JMT: Per mantenir l'harmonia que sona bé.

[música tranquil·la]

03:31 LC: Aquesta habilitat per improvisar de les neurones es deu a un concepte clau quan parlem del cervell: la plasticitat, que és la capacitat d'aquest òrgan per establir noves connexions que el permetin reestructurar-se i adaptar-se a noves situacions.

Kilian Abellaneda és Doctor en Neurociències i investigador de l'Institut Guttmann.

03:47 Kilian Abellaneda, KA: El cervell és sempre plàstic. Un cervell normal és un cervell que canvia i que ha de canviar. El cervell canvia quan ens anem fent grans, canvia quan envellim i canvia quan hi ha lesions.

04:01 LC: La plasticitat implica que, tot i que hi ha determinades regions del cervell que són més importants per a unes funcions que per a altres, en realitat aquest òrgan és una enorme xarxa formada per centenars de milers d'elements interconnectats entre si.

04:15 JMT: Si nosaltres imaginem una habitació que està cablejada

[so d'electricitat]

04:20 JMT: En les habitacions hi ha diferents interruptors per encendre la llum. I tots funcionen per encendre-la i per apagar-la.

[so d'interruptor]

04:27 JMT: Però nosaltres solem fer servir un en concret, o dos.

04:31 LC: Aquests interruptors dels quals parla el Dr. Tormos són les regions del cervell que activem per fer diferents tasques, com ara parlar, memoritzar o moure els braços. Però en ocasions pot passar que l'interruptor que solem emprar no funcioni.

04:46 JMT: Si l'habitació es queda a les fosques perquè aquest interruptor s'ha espallat

[so repetit d'interruptor]

04:51 JMT: Nosaltres anirem a buscar l'interruptor i no podrem encendre la llum de l'habitació. I hi ha altres interruptors, però com que sempre anàvem al mateix, ara no ens en recordem d'on estan els altres.

05:03 LC: En ocasions, el motiu d'aquesta avaria pot ser un tumor cerebral que inhabiliti una determinada àrea del cervell i ens impedeixi executar la funció que s'hi associa. I aquí és on sorgeix la pregunta: Podem fer que el cervell busqui un altre interruptor que també serveixi per encendre aquell llum concret? Podem desplaçar una funció d'una àrea a una altra del cervell?

[música]

05:27 LC: És el que pretén esbrinar el projecte PREHABILITA.

[nova música]

05:34 LC: PREHABILITA és un projecte de l'Institut Guttmann, finançat per la Fundació Joan Ribas Araquistain, que pretén minimitzar les seqüeles motores i cognitives posteriors a la cirurgia per extirpar un tumor cerebral.

[música]

05:49 LC: Escoltem Leonardo Boccuni, fisioterapeuta i investigador predoctoral de l'Institut Guttmann.

[música]

05:57 Leonardo Boccuni, LB [amb accent italià]: Con la cirugía vamos a crear una lesión quirúrgica. Y esto tiene un riesgo de desarrollar trastornos motores y cognitivos post cirugía. Por eso el neurocirujano normalmente hace una cirugía más pequeña y contenida, pero esto también tiene riesgo de que el tumor luego se desarrolle nuevamente.

06:17 LC: Per evitar al màxim tant les seqüeles com la reparació del tumor, el PREHABILITA segueix un protocol no invasiu i invers al que normalment es fa en casos com per exemple un ictus.

[silenci de la música i torna a començar en segon pla]

06:30 LB: El sentido de todo esto es que nosotros estamos haciendo un tratamiento antes de que la lesión y los síntomas se produzcan, para disminuir el riesgo de tener estas complicaciones y solucionar el compromiso que tiene el neurocirujano, que por un lado quiere quitar todo el tumor pero por otro lado no quiere lesionar el área sana cercana al tumor. Es un razonamiento inverso a la rehabilitación. En la rehabilitación tú tienes lesión y luego tratamiento. Aquí tienes tratamiento y luego potencialmente una lesión que no va a producir secuelas.

[música]

07:04 LC: Però com es porta a terme això? Com indiquem al cervell que allò que sempre ha fet d'una determinada manera, ho faci d'una altra?

[nova música]

07:15 LB: Lo que estamos haciendo con la estimulación es crear una digamos lesión virtual, que es un nombre que pone un poco de miedo, mas simplemente estamos inhibiendo la activación de un área como si estuviera lesionada. Este efecto dura como 20 minutos o 1 hora, pero dentro de esta hora el cerebro no puede activar esta zona y tiene que desarrollar otras herramientas. Y esto es una imitación de lo que puede pasar con la cirugía. Si el cerebro se entrena para disminuir esta área y activar otra, está listo para poder superar una eventual lesión quirúrgica.

07:50 LC: Aquesta lesió "virtual" es pot realitzar de dues maneres. Si es necessita una intervenció més focal, en una zona concreta, s'utilitza l'estimulació magnètica transcranial, una tècnica que emprà camps magnètics per excitar o inhibir l'activitat de les cèl·lules del cervell. Per contra, si el tumor afecta un àrea més difusa, s'empra l'estimulació elèctrica transcranial. Kilian Abellaneda.

08:17 KA: El cervell és molt llest, és molt savi. Buscarà recursos, dintre d'aquest moment no d'obscuritat total, sinó de penombra, per buscar diferents altres punts, diferents altres interruptors per funcionar adequadament amb la tasca que es requereix.

08:30 LC: I quan la neuromodulació ha deixat "en penombra, inactiva", la regió del cervell que es pot veure afectada per la cirurgia, els pacients realitzen diverses tasques cognitives i físiques molt exigents, que facin treballar de valent les seves neurones. I tot això, de manera molt intensiva durant les setmanes prèvies a la intervenció.

08:50 LB: El cerebro es dinámico y el sentido es guardar las cosas que son necesarias para tu día a día y sacrificar las que no usas nunca. Si tú haces un entrenamiento así y se han producido estos cambios, luego si no se entrenan más se van disminuyendo y modificando. En este sentido, queremos que el paciente haga la prehabilitación inmediatamente antes de la cirugía.

[cop de la música, que continua en segon pla]

09:21 LC: El tipus de neuromodulació i les tasques a realitzar vindran determinades pel pacient, el tumor i la regió del cervell on aquest se situï.

[fi de la música]

09:36 Andrea, AN *[amb accent estranger]:* Yo tenía un meningioma en la cabeza. Es un tumor benigno, que se ve que es muy fácil que sale. Yo tenía muy grande y muchos problemas en la parte derecha de mi cuerpo, era como paralizado. Y me hicieron una resonancia y salió eso. El traumatólogo pensaba que es en la espalda y no, que era en la cabeza.

[nova música]

10:02 Jordi, JO: Jo fa quatre anys em van detectar un tumor. Em va agafar un atac d'epilèpsia i vaig fer una ressonància magnètica i van veure que tenia un tumor al cervell. Llavors em van operar. Al cap de dos anys van veure que el tumor havia crescut una miqueta i llavors van dir "Bueno, el puesto on tens el tumor és complicat d'operar", però em van dir que s'atrevien, que era millor operar, que no pas fer quimio o ràdio.

[nova música]

10:26 LC: L'Andrea té 59 anys i és professora d'idiomes. El Jordi té 29 anys i és pagès. Els dos van entrar en el programa PREHABILITA perquè els havien d'operar d'un tumor en el cervell, per segon cop en el cas del Jordi. A l'Andrea, el tumor li afectava una regió relacionada amb el moviment de la part dreta del cos, i al Jordi, amb la mobilitat de la part esquerra. Els dos van fer entre dues i tres setmanes d'entrenament intensiu previ a la intervenció.

10:52 AN: En el gimnasio hicimos poner, por ejemplo, palos a un agujero sin utilizar la mano buena. Hicimos también actividades de pelota y cosas así.

[música]

11:07 JO: Vam entrenar seqüències, muntar ninots de Lego de memòria. Com més complicat millor, perquè el cervell si va sobrat, doncs no s'ha d'esforçar. Havia jugat amb Lego, però òbviament no amb aquest. També vam fer realitat virtual, que tampoc havia fet mai. No m'havia atansat mai a un piano. Origamis tampoc, només cal que vegis quines mans faig.

[música]

11:30 LC: L'Andrea temia principalment que l'operació afectés la zona del llenguatge i "perdés" algun dels 3 idiomes que parla: castellà, anglès i alemany. En el cas del Jordi, el primer cop que el van intervenir, quan encara no era al PREHABILITA, va trigar setmanes a recuperar la mobilitat total. I això el preocupava.

[música]

11:50 LC: Les possibles seqüeles de la intervenció és un aspecte que es parla abans amb el cirurgià. Fran Martínez-Ricarte és el coordinador de Neurooncologia de l'Hospital de la Vall d'Hebron i un dels neurocirurgians col·laboradors del PREHABILITA.

12:03 FMR: Cuando operamos un tumor cerebral, sea bueno o malo o regular, el objetivo siempre es si se puede quitar todo el tumor pero sin hacer daño. Igual o aún más importante que quitar todo el tumor es no hacer daño.

[música]

12:16 LC: Per evitar aquest dany, l'equip treballa abans per identificar les regions "eloqüents" del cervell, que són aquelles zones que si se lesionen poden produir més dèficits que d'altres. Sempre tenint en compte que tot en el cervell és important.

12:30 FMR: Cuanto más estudiamos, somos conscientes de que somos mucho más que hablar y mover. Están las emociones, la escritura, la lectura, capacidades ejecutivas... Con lo cual, en el fondo elocuente como tal es todo el cerebro, tanto el derecho como el izquierdo.

[música]

12:48 LC: I com es pot saber quines són les zones més eloqüents de cada pacient?

12:53 FMR: Depende de dónde asiente el tumor, dónde nazca, las funciones y las secuelas que puedes generar son unas o son otras. Cada paciente, persona a persona, porque tratamos personas, se tiene que valorar qué tipo de funciones tiene el paciente cerca de ese tumor. Y en función de eso hacer una buena planificación. De hecho, lo más importante en las cirugías cerebrales es la planificación. En quirófano no improvisamos.

[fi de la música]

13:20 [veu masculina sintonia pòdcast]: Beines de Mielina. Connectant neurociència i persones.

[nova música, chill out]

13:26 LC: Per portar a terme aquesta planificació, és imprescindible "veure" com funciona el cervell. Històricament, l'única manera d'explorar aquest òrgan era mitjançant una autòpsia. Però el 1946 es va identificar el fenomen de la ressonància magnètica, que des dels anys 80 s'aplica a l'estudi del cervell. Ho explica Kilian Abellana.

13:55 KA: És una tècnica que ens és molt jove, realment. Que sobretot ens ha permès obtenir informació estructural i funcional del cervell d'una manera completament no invasiva. L'estructura del cervell per exemple és com de gruixuda és una part, com de gran és una part, quina forma té aquesta part. I el funcionament és com s'activen o es desactiven diferents àrees del cervell quan estem fent, per exemple, diferents tasques. Tasques cognitives, de llenguatge, motores, etcètera.

14:19 LC: Perquè cada cervell és únic i no actua de la mateixa manera en dues persones quan fan càlculs, caminen o parlen.

14:26 KA: Se'ns activen àrees que són similars entre tu i jo, però no són exactament la mateixa àrea. Per exemple, imaginem-nos que nosaltres tenim els ulls a la part de dalt de la cara, després tenim el nas i després tenim la boca. No obstant, no tots tenim els ulls igual de grans o igual de separats, etcètera. Llavors, bàsicament quan fem una ressonància sí que esperem que hi hagi unes regions que s'activaran d'una forma molt similar en moltes persones, però aquestes no són

sempre exactament les mateixes. No estan sempre exactament idèntiques entre tots els voluntaris o entre totes les persones. Per tant, ens és interessant veure en cada persona on és el seu circuit de llenguatge.

14:57 LC: Una vegada identificat aquest circuit, l'equip investigador utilitza la neuromodulació per fer que el cervell deixi d'emprar aquella zona.

15:04 KA: D'alguna manera li diem "aquí millor que no. Fes el que vulguis. Busca't el camí que tu consideris millor. Ves més endavant, més endarrere, ves a l'altre hemisferi, fes el que tu consideris". No li diem el que ha de fer, però d'alguna manera li diem el que no ha de fer, que és estar allà. "Aquesta zona, en principi el cirurgià la necessita per algunes coses que ell farà. Per tant, aquí no hi siguis i ves on vulguis, és a dir, busca't la vida".

[fi de la música. Inici de nova cançó]

15:30 LC: I el cervell, efectivament, es busca la vida. Leonardo Boccuni ens ho explica mostrant la ressonància d'un pacient del PREHABILITA.

15:37 LB: Aquí podemos ver la resonancia magnética pre-prehabilitación. Y como vemos con el color lila, una activación muy focal, muy puntual a nivel del hemisferio derecho en el área de la mano. Y estos son los resultados post-prehabilitación. Y como puedes ver tiene activación mucho más distribuida a nivel de hemisferio derecho y también un área de distribución nueva a nivel del hemisferio izquierdo. Esta activación distribuida y bilateral es exactamente lo que queremos conseguir al término de un protocolo de prehabilitación.

[fi de la música]

[notes de piano + Jordi parlant amb si mateix]

16:19 LC: Fa 5 setmanes que el Jordi va despertar de l'operació per extirpar el tumor, i avui ha vingut a Guttmann Barcelona per fer algunes proves i comprovar si recorda les seqüències de piano que va practicar abans de la cirurgia.

[notes de piano tocant "Aniversari feliç" i el Jordi dient: "Era algo así. Buah, estoy muy perdido"]

[nova música animada]

16:42 LC: Entre rialles, el Jordi maleeix el Leo i explica que aprendre a tocar el piano li va costar moltíssim. Però quan compara el postoperatori dels dos cops que l'han intervingut d'un tumor cerebral, la diferència és abismal.

16:55 JO: La primera operació vaig estar pràcticament un mes a poder bellugar els dits del peu perquè el cervell s'inflama. Llavors, quan vaig sortir de l'operació no podia moure ni el braç, ni la cama, ni els dits del peu, òbviament. I vaig estar... a moure la cama potser vaig estar tres dies, a poder caminar doncs devia estar tres dies o quatre. La mà la vaig recuperar l'endemà al matí. I els dits del peu un mes, ja us ho dic. I aquest cop em vaig despertar i ja podia bellugar el braç, la cama, tot... i hosti, quina diferència. De no poder bellugar res a ja podia bellugar els dits del peu. Em vaig quedar al·lucinat. No m'ho creia. Si no fos perquè em feia mal del cap, no em crec que m'han operat.

[música]

17:30 LC: Amb l'Andrea parlem dos mesos i mig després de l'operació.

17:33 AN: Estuve cuatro días en la UCI y ahí he comprobado ya el día que puedo levantar el brazo sin ayudarme con el izquierdo. Ya la neuróloga estaba sorprendida que tan rápido era mejora. La primera cena utilicé sin pensar la mano derecha y la enfermera me ha dicho: “Andrea, ¿ves cómo estás comiendo?”. Y me asusté porque hace mucho tiempo que no podía hacerlo, ¿no? Así que muy bien, muy bien.

[música]

18:05 LC: Tot i les millores evidents, l'equip del PREHABILITA realitza un nou mapeig de la funció del llenguatge en l'Andrea per veure com ha evolucionat la seva activitat cerebral. És a dir, busquen els punts del seu cervell que ara, després de la cirurgia, estan relacionats amb el llenguatge.

- **18:23 LB:** Vale, ¿lista, Andrea?
- **AN:** Mmm mmm
[pulsos]
- **AN:** Calcetín
[pulsos]
- **AN:** Tijeras
[pulsos]
- **AN:** *[dubta una mica]* Trompeta
[pulsos]
- **AN:** *[dubta]* Caracol

18:33 LC: Però independentment del que revelin les proves d'avui, el cervell de l'Andrea continuarà canviant.

18:38 KA: Aquesta és la gràcia o la màgia potser de la plasticitat, que és que un cervell normal és un cervell que canvia i que necessàriament ha de canviar.

[nova música]

18:49 LC: Encara queden moltes preguntes sense resposta sobre el cervell. Encara no hem desxifrat la fórmula definitiva per mantenir-lo saludable al llarg dels anys, però sí que coneixem algunes pautes per, com diu Josep Maria Tormos, “tenir més estalvis en el nostre banc de salut cerebral”.

19:04 JMT: Sí que sabem que les probabilitats de recuperar-te depenen del que hagis fet abans a la teva vida. Si tu tens més riquesa de connexions, les tens perquè les has conreat. Si una persona juga a futbol, a bàsquet, a tennis i toca cinc instruments, el seu sistema motor està vamos, súper enriquit. La recomanació seria “escolti, vostè tingui una vida activa, llegeixi, cultivi's, faci esport. Que no es morin les neurones, és a dir, tingui una bona salut cardiovascular perquè si té una bona irrigació i si tot això va bé, les neurones viuen més i té més riquesa de connexió”.

[música]

19:46 LC: Fins ara, 10 pacients han entrat a forma part del PREHABILITA. L'objectiu a llarg termini del projecte és desenvolupar un protocol clínic que pugui aplicar-se a persones que, com el Jordi i l'Andrea, tinguin un diagnòstic de tumor cerebral. I potser en un futur aplicar-lo a altres patologies com ara l'epilèpsia. El ventall de possibilitats és tan gran com el misteri que envolta un òrgan que només uns pocs privilegiats com el neurocirurgià Fran Martínez Ricarte poden

veure en acció. A ell li demanem que conclogui aquest episodi dibuixant amb paraules com és l'artífex de la nostra essència.

20:23 FMR: Es un órgano maravilloso, apasionante, del cual aún nos quedan un montón de cosas por conocer.

[música]

20:29 FMR: Cuando abrimos un cráneo, tienes una cubierta externa que se llama duramadre, que es dura y protege todo el sistema nervioso central. Tanto el cerebro como la médula. Y luego tiene como circunvoluciones, como giros. O sea, el cerebro se va como invaginando de tal forma que esto le permite en menor tamaño, tener un mayor volumen. Si tú expandieras todo el cerebro, ganarías mucho más volumen. Y luego sobre todo lo que más impresiona al principio es ver cómo late.

[so de batecs]

20:56 FMR: Late porque se transmite el latido cardiaco. Es un signo de que está vivo, que está sano y que está bien. Y luego también tiene una tela que es la aracnoides. Que da un brillo muy, muy bonito, como nacarado. De hecho, es un órgano precioso.

[fi de la música amb un acord de piano]

21:12 [sintonia pòdcast: música i veu masculina]: Beines de Mielina. Un pòdcast accessible de l'Institut Guttmann, coproduït amb Badalona Comunicació.

Connectant neurociència i persones.

21:25 [música i veu femenina]: Línia editorial: Fundació Institut Guttmann
Producció, redacció i guió: Júlia Bestard
Realització i muntatge: Jordi Abril
Locució: Míriam Díaz
Supervisió de guió: Montse López i Elisabet González

21:43 [música i veu masculina] Amb el suport de la Convocatòria Joan Oró 2022 de la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació.

[fi sintonia]