

Solución tecnológica para localizar daño cerebral que origina displasia Cortical Focal (Epilepsia)

La Displasia cortical Focal es una clase de Epilepsia. Para su ubicación se debía hacer cortes del cráneo, solución tecnológica ya la puede evitar. Es el desarrollo de una herramienta tecnológica que se alimenta de imágenes provenientes de resonancia Magnética.

En el mundo hay aproximadamente 50 millones de personas que padecen epilepsia, que a su vez es la enfermedad neurológica de mayor incidencia, por encima de la enfermedad del Parkinson y de la esclerosis múltiple. En Colombia es la cuarta causa de morbilidad con un 2.8%, igual que la diabetes. Por encima de ellas están solo casos de hipertensión y enfermedades del corazón.

Hablar de Displasia Cortical Focal en el cerebro para el mundo especializado de los médicos, es entendible y el profesional sabe lo que significa. Pero si somos parte del común de las personas, quedamos “gringos”, como es la expresión coloquial. La verdad es que una Displasia Cortical Focal, es una de varias clases de epilepsia a las que está sometido un amplio grupo de personas.

En ese sentido, después de hacer un diagnóstico en el que se identifica la existencia de una Displasia cortical focal Cerebral en un paciente, sus condiciones y las de la familia cambian, puesto que deben convivir con episodios de Epilepsia que demandan cuidados especiales, a menos que se someta a una cirugía.

El Procedimiento es complejo y causa tanto impacto, como el que genera cuando se anuncia una cirugía de corazón abierto para atender un procedimiento coronario. En este caso se trata de la apertura del órgano más complejo del cuerpo humano. El cerebro.

La Displasia cortical focal Cerebral es una de las patologías que pueden alterar el funcionamiento del cerebro, órgano que controla las funciones del resto del cuerpo Humano. Su origen está relacionado con un desarrollo anormal de Neuronas, lo que genera alteraciones bio - eléctricas, que se reflejan en trastornos funcionales. Dicho de otra manera es una especie de “corto circuito” en algún lugar de la corteza cerebral, en momentos en los que el paciente es sometido a determinados niveles de alteración biológica o emocional, es cuando se presenta el llamado “ataque epiléptico”.

Su origen puede ser congénito, por accidente cerebrovascular o por cicatrización anormal en la corteza cerebral.

Ese desorden puede ser inicialmente controlado usando medicamentos, sin embargo el organismo hace resistencia al tratamiento y es cuando se hace inminente el procedimiento quirúrgico.

LA LOCALIZACIÓN DE LA DISPLACIA CORTICAL FOCAL CEREBRAL

Según el Neurólogo Hans Carmona, Director de Neurocentro, “Identificar el punto exacto de la anomalía neuronal, es un reto al que se somete la ciencia médica, el especialista y el mismo

paciente. Es definitivamente impactante para cualquier persona del común. Literal, ¡se debe abrir el cerebro! y éste debe permanecer así hasta el momento de la cirugía”. Según el experto son entre dos o tres días, con el riesgo que eso conlleva.

Y debe ser así porque se requiere la certeza de cuál es el área a intervenir. No tener dicha precisión puede generar impactos graves en otras funcionalidades del cuerpo, por ejemplo perder alguno de los 5 sentidos o la movilidad de algún miembro; que tal perder el parpadeo. Es verdaderamente delicado.

Esa complejidad a la hora de ubicar el punto comprometido, obliga hasta hoy, la apertura del cerebro, es decir de hacer un corte del cráneo y exponer la corteza cerebral para buscar “la fuga eléctrica” y corregir.

Esta búsqueda se hace ubicando en la masa cerebral, numerosos electrodos que identifican los impulsos eléctricos en esa maraña de conexiones que la conforman. Con equipos especializados se hace el monitoreo y el paciente, en estado de consciencia, es sometido a pruebas de estrés, hasta lograr una convulsión que genere la descarga. Este episodio permite ubicar el punto crítico, con el que se procede a la cirugía.

El mantener el cerebro abierto implica grandes riesgos por contaminación, infección o por la presencia de alguna bacteria en el medio, lo que debe evitarse.

UNA SOLUCIÓN

El principio de una solución la están presentando expertos en Ingeniería y expertos en ciencias médicas que se unieron a través del grupo de investigación en Automática de la Universidad Tecnológica de Pereira; el Grupo de Procesamiento de Señales, de la Universidad Nacional sede Manizales y el Grupo Applied Neuroscience del Instituto de Epilepsia y Parkinson del Eje Cafetero (Neurocentro); para plantear una salida que reduzca el tiempo que debe permanecer el cerebro abierto. Por lo menos en la etapa de monitoreo y que dicho estado sea únicamente para la intervención quirúrgica.

Se trata del Proyecto denominado “*Desarrollo de un sistema de apoyo al diagnóstico no invasivo de pacientes con epilepsia fármaco-resistente, asociada a displasias corticales cerebrales: método costo-efectivo basado en procesamiento de imágenes de resonancia magnética*”, que fue presentado y aprobado para ser ejecutado con recursos de Colciencias.

Los expertos en las diferentes áreas comprometidos con el proyecto de investigación, asumieron los retos: Evitar la cirugía de diagnóstico y con ello reducir el tiempo con el cráneo abierto. Y una mayor probabilidad de éxito en la cirugía reparadora.

Se trata del desarrollo de una herramienta tecnológica para la identificación automática de las Displasias Corticales Focales sobre las imágenes de resonancia magnética.

Alvaro Orozco, director del grupo de investigación en Automática de la UTP, explicó que el equipo de trabajo estructuró un software especializado al que se sometió a entrenamiento a través de modelos matemáticos para el reconocimiento de tejidos y formas cerebrales a partir de imágenes diagnósticas proveniente de resonancia magnética, a partir de una base de datos con pacientes

patológicos (con displasia) y otros sujetos de control (sanos), le enseñaron al sistema a que diferenciara lo que es una corteza sana y lo que es una corteza con displasia cerebral.

Es un entrenamiento a partir de imágenes y las características a observar fueron: la curvatura de a corteza, medida del gradiente, profundidad de los surcos cerebrales; y a partir de esa información el software es capaz de determinar la ubicación del problema.

En el cerebro hay una frontera entre corteza cerebral y núcleo cerebral muy bien definida, pero en los pacientes con displasias se difumina el tejido (zona a intervenir). El software lo que hace, en síntesis, es identificar automáticamente o mostrar la probabilidad de que una zona del cerebro sea displasia y permite demarcar la frontera del tejido a retirar para que la alteración bio eléctrica no se vuelva a presentar.

PROYECTO CON RESPALDO INSTITUCIONAL

Este es un proyecto financiado por Colciencias y cofinanciado por la Universidad Tecnológica de Pereira, el Instituto de Epilepsia y Parkinson del Eje Cafetero y la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales a través del Grupo de Procesamiento de Señales.

Cuenta con la vinculación de profesores PhD de las dos universidades, especialistas neurólogos y neurocirujanos del Instituto de Epilepsia y Parkinson del Eje Cafetero; donde también intervienen escuelas de formación como la Maestría y el Doctorado de Ingeniería Eléctrica línea de Automática y los Pregrados de Ingeniería Eléctrica, física y electrónica de la UTP.

GRUPO DE TRABAJO	
EQUIPO UTP	
Nombre	Rol
Andres Calvo Mg. Ingeniería	Investigador Principal
Alvaro Angel Orozco Gutierrez, Ph.D. Docente Universidad Tecnológica de Pereira.	investigador senior.
Andrés Marino Álvarez Ph.D. Investigador Universidad Tecnológica de Pereira.	Desarrollo metodologías de procesamiento de imágenes.
Jhon Jairo Castañeda Estudiante de maestría	Desarrollo metodologías de caracterización de imágenes médicas.
Walter Serna Estudiantes de doctorado	Desarrollo de metodologías de representación múltiple para la detección de displasias.
EQUIPO NEUROCENTRO	
Genaro Daza Santacoloma Ph.D Director de investigaciones Neurocento.	Coordinador actividades del proyecto.
Hans Carmona Villada Neurocirujano Funcional Neurocento.	Coinvestigador- Coordinador actividades de validación clínica.

Cristian Kaori Valencia Estudiantes de maestría	Desarrollo metodologías de clasificación para la detección de displasias corticales.
EQUIPO UNIVERSIDAD NACIONAL	
César Germán Castellanos Domínguez Ph.D. Docente Universidad Nacional de Colombia sede Manizales.	Investigador Senior
Andrés David Tobar Estudiantes de maestría	
Jose C. Principe Ph.D. Docente Universidad de Florida.	Asesor internacional

CREACIÓN DE CAPACIDADES

El grupo de grupo de investigación en Automática de la Universidad Tecnológica de Pereira, ha asumido el compromiso de mantener las capacidades de nuevos profesionales en su área, convocando a los nuevos Ingenieros eléctricos y electrónicos, para que hagan parte del proyecto, con el único requisito de querer avanzar en su formación como magisters. Los seleccionados tendrán descuento hasta por el 60% del valor del semestre, según el promedio de grado como ingeniero. Y si la formación es de doctorado, el respaldo para acceder a las becas Bicentenario.