

Abordando el desafío de las enfermedades neurodegenerativas a través de la voz

El Institut Guttmann es uno de los centros participantes en el consorcio internacional SpeechDx, que pretende investigar la voz y el habla como marcador precoz de desarrollo de Alzheimer y otras demencias.



Javier Solana Sánchez

Dr. en Ingeniería Biomédica
Director de Investigación del
Institut Guttmann



Gabriele Cattaneo

Dr. en Biomedicina
Investigador de la BBHI



Simon Fankhauser

Investigador predoctoral
de la BBHI

En un mundo donde la esperanza de vida está en constante aumento, el espectro de enfermedades neurodegenerativas plantea uno de los mayores desafíos a los que se enfrenta la sociedad. El envejecimiento en sí mismo se reconoce como un factor que conduce al declive o la alteración de los mecanismos cerebrales estructurales y funcionales, lo que resulta en un impacto funcional posterior. Actualmente, la enfermedad de Alzheimer y otras formas de demencia ya son la séptima causa de muerte en el ámbito mundial, y la segunda en países con altos niveles socioeconómicos. Se estima que para el año 2050 la mitad de la carga global debido a la discapacidad será atribuible a trastornos mentales y cognitivos.

En este contexto, la detección temprana de patologías es crucial para poder implementar estrategias preventivas que puedan frenar la progresión del declive y promover el mantenimiento de la salud cerebral. Esto es especialmente relevante en el Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas precedidas por una larga fase preclínica, en las que la patología empieza a desarrollarse muchos años antes de que se manifiesten los primeros síntomas. La detección temprana de estos casos podría tener implicaciones significativas en la calidad de vida y el nivel de independencia de las



“Se estima que retrasar el inicio de los síntomas que provoca la demencia en solo 1 año podría prevenir más de 11,8 millones de casos en los próximos 30 años, y reduciría los costes derivados en atención médica en 219 mil millones de dólares. Lamentablemente, la realidad actual es que muchos de los casos de Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas no están siendo diagnosticados.”

personas afectadas, ya que una detección y un diagnóstico más precoces permitiría que se pueda llevar a cabo un seguimiento adecuado y eficiente para monitorizar los cambios cognitivos y evaluar los efectos potenciales de las intervenciones que se prescriben.

Se estima que retrasar el inicio de los síntomas que provoca la demencia en solo un año podría prevenir más de 11,8 millones de casos en los próximos treinta años, y reduciría los costes derivados en atención médica en 219 mil millones de dólares. Lamentablemente, la realidad actual es que muchos de los casos de Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas no están siendo diagnosticados. Este infradiagnóstico se acentúa aún más si nos referimos a etapas preclínicas, debido a limitaciones en la atención primaria, como

la falta de personal cualificado, recursos y herramientas óptimas.

Abordar estos desafíos y mejorar las tasas de detección y seguimiento es esencial para garantizar una intervención oportuna y un apoyo adecuado para las personas en riesgo de deterioro cognitivo y demencia. Al mejorar el acceso a herramientas de evaluación adecuadas, será posible aumentar la identificación de cambios cognitivos en una etapa temprana y permitir la implementación de medidas preventivas. En este contexto, la integración de la investigación sobre el habla y el lenguaje en la detección temprana del Alzheimer y otros tipos de demencias representa un paso significativo hacia la mejora de la calidad de vida y el bienestar de millones de personas en el mundo.



La voz como biomarcador: ¿un nuevo enfoque?

Investigaciones recientes demuestran que cambios en las características del habla, como la frecuencia de las palabras utilizadas, la duración de diferentes segmentos dentro de las frases o de las pausas podrían ser buenos marcadores tempranos de patologías como la enfermedad de Alzheimer. Es decir, estas medidas dan pistas que podrían indicar la presencia de la enfermedad. En este contexto, resulta especialmente prometedor el uso de tecnologías de procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático (*machine learning*) para el análisis de estas características, que tendrían el potencial de detectar enfermedades de manera remota y eficiente, con una precisión que oscila entre el 85 % y el 93 %.

Para abordar este desafío, la fundación estadounidense Alzheimer's Drug Discovery Foundation (ADDF) ha puesto en marcha un proyecto innovador: la creación de un repositorio común de datos para investigar el potencial del habla y el lenguaje como biomarcadores de enfermedades neurodegenerativas.

Este proyecto, respaldado por el consorcio internacional SpeechDx, tiene como objetivo recopilar durante al menos tres años datos de voz, valoraciones cognitivas, estudios de imagen de resonancia magnética y otros biomarcadores de la enfermedad de Alzheimer, con el fin de explorar la relación entre los cambios en el habla y en la salud cerebral con el desarrollo de la enfermedad.

Como la enfermedad de Alzheimer tiene un amplio espectro de síntomas, las personas que participan en el estudio de SpeechDx presentan una gran diversidad de perfiles: desde un estado cognitivo normal, sin factores de riesgo, a uno con factores de riesgo elevados (predisposición genética), pasando por un deterioro cognitivo leve preclínico/sospechoso, una enfermedad de Alzheimer leve o una enfermedad de Alzheimer moderada. Otras patologías, como la demencia frontotemporal, también se incluirán como grupo de control en este estudio.

Esto permitirá llevar la investigación un paso más allá, creando una base de datos centralizada con variables re-



“Los participantes deben hablar durante al menos 30 segundos mínimo en cada tarea, y la aplicación les avisa si sus respuestas han sido demasiado breves. Una vez completadas con éxito todas las tareas que componen la sesión, las respuestas/grabaciones de voz se guardan automáticamente.”

cogidas en más de 3.000 personas voluntarias en todo el mundo, que pueda ser utilizada para investigar el desarrollo y la monitorización de biomarcadores, algoritmos y herramientas de diagnóstico para la enfermedad de Alzheimer y otras demencias.

Un estudio longitudinal: recogida de datos y análisis

El estudio se llevará a cabo de forma paralela en diferentes centros de los Estados Unidos, Australia y Europa. En el Institut Guttmann se recopilarán datos de voz, parámetros cognitivos y datos de imagen de quinientos participantes de la Barcelona Brain Health Initiative (BBHI) a lo largo de tres años, combinando variables recogidas de manera presencial y remota, utilizando una tableta.

Gracias a las medidas aportadas por el Institut Guttmann, que mayoritariamente vienen de sujetos sanos participantes en la BBHI, el estudio será capaz de caracterizar los valores de normalidad en comparación con los de los datos de personas con patología, aportadas por los otros centros participantes.

Las quinientas personas voluntarias de la BBHI son parte del grupo de seguimiento de la iniciativa, que desde 2017 están realizando pruebas presenciales cada dos años y completan cuestionarios en línea sobre sus hábitos de vida dentro de los siete pilares de la salud cerebral: actividad física, nutrición, sueño, actividad cognitiva, socialización, plan vital y salud general. La iniciativa BBHI tiene como objetivo principal la promoción de la salud cerebral mediante el estudio y la caracterización de los hábitos de vida, determinantes biológicos y sus interacciones, que permiten a determinados individuos tener una mayor protección ante el posible desarrollo de trastornos neuropsiquiátricos y neurodegenerativos graves. Es decir, la BBHI investiga cuáles son los determinantes de la salud cerebral.

Las personas participantes en SpeechDx tendrán que realizar y grabar ejercicios de habla, de una duración aproximada de veinte minutos, cada tres meses durante los tres años que durará el estudio.

Los datos se recogen mediante grabaciones de voz, efectuadas desde el domicilio mediante una tableta que proporciona el estudio, que incluyen una serie de ejercicios como repetir una historia, describir imágenes, relatar experiencias personales o responder a preguntas abiertas. Los ejercicios seleccionados representan así una serie de tareas que proporcionarán información holística sobre el cambio y las características del habla. Para garantizar la calidad de las grabaciones, se utiliza una aplicación móvil especialmente desarrollada para el estudio, que evalúa los ruidos de fondo o asegura que el ambiente sea el adecuado para una correcta grabación del sonido. Por este motivo, al principio de cada sesión se pide a la persona que ejecute la sesión en un entorno tranquilo que permita concentración y a la vez asegure la calidad de la grabación. Incluso se comprueba automáticamente el estado de la batería, para asegurar que la sesión no se interrumpirá por este motivo.

Cada sesión comienza con una explicación de la tarea siguiente, en la lengua elegida por la persona participante, que puede ser castellano o catalán, según lo que

elija al inicio y que deberá mantener a lo largo de todo el estudio. Para continuar con los ejercicios, los participantes deben hablar durante al menos treinta segundos como mínimo en cada tarea, y la aplicación les avisa si sus respuestas han sido demasiado breves. Una vez completadas con éxito todas las tareas que componen la sesión, las respuestas/grabaciones de voz se guardan automáticamente. Transcurridos tres meses, la tableta recuerda a la persona la fecha de la siguiente sesión. Este ciclo se repite hasta el final del período de estudio de tres años.

Valoraciones cognitivas y presenciales

Respecto a los datos cognitivos, se utilizan pruebas neuropsicológicas estándar, adaptadas a las necesidades del estudio y que se repiten anualmente a través de la tableta. Estas pruebas evalúan funciones cognitivas importantes como la memoria, la atención, la velocidad de procesamiento y las funciones ejecutivas. En el segundo año del estudio, se realizará una evaluación exhaustiva en persona de las funciones cognitivas, para profundizar aún más en los posibles cambios ocurridos.

Además, estos datos se enriquecerán con la información ya recopilada por la BBHI durante los últimos cinco años, que contiene información valiosa sobre los hábitos de vida de la persona, su rendimiento cognitivo, señales de electroencefalografía y estudios de imagen de resonancia magnética.

La creación de este repositorio representará un paso importante hacia la comprensión y detección temprana de enfermedades que tienen un enorme impacto en la sociedad. Al proporcionar un conjunto de datos único y accesible a otros equipos investigadores, este proyecto tiene el potencial de impulsar avances significativos en el diagnóstico precoz y tratamiento de enfermedades neurodegenerativas. La colaboración entre diferentes instituciones y la recogida de información a lo largo del tiempo permitirán una comprensión más completa de las enfermedades neurodegenerativas y, con suerte, conducirán a intervenciones más efectivas y a una mejor calidad de vida para quienes las padecen y sus seres queridos.

Les nostres solucions llibertat en moviment

f 📷 🐦 📷 📺 in

Rehatrans ☎ 93 293 41 33 www.rehatrans.cat