



Por qué el cerebro de algunas personas envejece más rápido

► El estudio apunta al proceso de envejecimiento del cerebro, órgano vital que actúa sobre todo el cuerpo.

El Dr. Pavel Prado estudia cómo predecir la trayectoria de envejecimiento del cerebro, analizando cómo la actividad cerebral es modulada por factores diversos que muestran la equidad en sociedades de países latinoamericanos y Europa.

Cristina Pérez

El envejecimiento es el deterioro de una serie de funciones fisiológicas que impactan en la supervivencia y la reproducción de una especie, según su definición biológica. Una etapa de la vida en la que las personas van notando diferencias en su bienestar y es donde comienzan a ocurrir los primeros cambios bruscos, como la aparición de ciertas enfermedades, algunas de ellas más complejas que otras, pero que de todas maneras afectan el día a día de un ser humano.

Chile se ha convertido en una nación envejecida. Según un informe realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), al 2024 la población adulta mayor alcanza las 3.857.662 personas, representando casi el 20% de la población total del país.

Este dato demográfico lleva a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los cambios que ocurren en nuestro organismo durante el envejecimiento, fenómeno conocido como el

“envejecimiento fisiológico”? El Dr. Pavel Prado, académico investigador de la facultad de Odontología y Ciencias de la Rehabilitación de la Universidad San Sebastián, se ha dedicado a estudiar el envejecimiento, particularmente el envejecimiento del cerebro, órgano vital que actúa sobre todo el cuerpo.

Modelos dinámicos

El Dr. Prado ha enfocado su investigación en desarrollar modelos dinámicos de redes cerebrales y herramientas de apoyo diagnóstico asociadas a pérdidas auditivas, trastornos de la producción vocal, desórdenes psiquiátricos y enfermedades neurodegenerativas.

Recientemente publicó un artículo en la revista Nature Neuroscience donde junto a un grupo de investigadores pertenecientes a diferentes instituciones académicas de América Latina y Europa, asociados a través del Consorcio EuroLAD-EEG, una inicia-

tiva global para el estudio de demencia, combinaron modelos de edad cerebral, denominados “relojes cerebrales” con diferentes indicadores de diversidad sociodemográfica y disparidad social, como el acceso a la educación y la salud, residencia en países desiguales o más equitativos, personas con enfermedades neurodegenerativas y género.

El Dr. Prado explicó que en el estudio se trabajó con distintas modalidades de neuroimágenes, especialmente resonancia magnética y electroencefalografía. “Utilizamos parámetros que caracterizan lo que llamamos conectividad funcional, es decir, cómo las diferentes regiones del cerebro conversan entre ellas”.

Además, destacó que los “relojes biológicos” del cerebro reflejan elementos de diversidad social y están influenciados por factores de inequidad como el acceso a educa-

SIGUE ►►





► El Dr. Pavel Prado, académico investigador de la facultad de Odontología y Ciencias de la Rehabilitación de la U. San Sebastián.

ción y salud. “Si comparamos la edad cerebral de personas en países desiguales, observamos que presentan cerebros más envejecidos en comparación con sociedades más equitativas”, afirmó.

En este contexto, se observa una diferencia entre la edad cronológica y la fisiológica, donde el cerebro puede mostrar un mayor envejecimiento en entornos con mayor desigualdad. Esto resalta cómo las condiciones sociales impactan directamente en la salud cerebral de las personas.

Por lo que el investigador subraya la relevancia de estos modelos para entender el envejecimiento cerebral saludable. “Permiten evaluar el impacto de factores de riesgo como hipertensión, diabetes, y estilo de vida, además de estudiar cómo la diversidad y la disparidad social modulan el envejecimiento cerebral. A futuro, podrían contribuir en la detección temprana de enferme-

dades neurodegenerativas y en la evaluación de distintos tipos de terapias”.

Otros hallazgos llamativos, ya reportados por el grupo de trabajo o que se encuentran en fase de confirmación, es que han observado que ciertas redes cerebrales son claves en la predicción del envejecimiento cerebral, y que no todas las áreas envejecen al mismo ritmo. “Algunas redes reflejan mejor el envejecimiento acelerado característico de las enfermedades neurodegenerativas”, explica el Dr. Prado.

Otro descubrimiento relevante está en las ondas cerebrales, cuya generación y complejidad en distintas regiones ayudan a caracterizar la edad fisiológica del cerebro y a construir mapas detallados de su envejecimiento.

Diferencia de género: el cerebro de mujeres que viven en sociedades con alta disparidad es más envejecido que el de hombres con igual edad cronológica

Otro resultado que arrojó el estudio fue que

las mujeres que viven en sociedades con mayor desigualdad, tanto mujeres sanas como aquellas que padecen enfermedades neurodegenerativas, tendrían un cerebro más envejecido que los hombres con la misma edad cronológica y condición de salud.

“La diferencia en la edad cerebral y la edad cronológica de mujeres que viven en sociedades dispares es mucho mayor que la diferencia observada en hombres. Es decir, se ven brechas de género, de aspectos de desigualdad social y también de aspectos de diversidad social”, señaló Prado.

El investigador de USS y su equipo han identificado que el envejecimiento cerebral está influenciado por factores sociodemográficos como el sexo y el nivel de educación, especialmente en sociedades desiguales, aunque las causas exactas aún no están claras.

“Estamos investigando cómo la pérdida de fuerza en las conexiones neuronales y los daños en sus mecanismos de comunicación podrían explicar este envejecimiento”,

comenta el Dr. Prado. Este fenómeno, actualmente en estudio, podría brindar respuestas en el futuro, cuando se integren otras ramas de la neurociencia para profundizar en estos mecanismos.

Es por consiguiente que este estudio no solo analiza factores fisiológicos, sino también aspectos sociales que influyen de diferentes maneras en la edad cerebral.

¿Se puede prevenir el envejecimiento cerebral?

El envejecimiento acelerado del cerebro puede llevar a una pérdida de funciones sensoriales, motoras y cognitivas, además de aumentar la probabilidad de enfermedades neurodegenerativas y problemas de salud mental. “El cerebro regula funciones esenciales para el equilibrio del organismo; su deterioro afecta al envejecimiento de otros sistemas, formando una red multi-órganos de envejecimiento”, explica Prado. Por tanto, este proceso tiene implicancias profundas para la salud en general.

Para ralentizar el envejecimiento cerebral, Prado sugiere hábitos saludables: reducir el consumo de alcohol y tabaco, mantener una dieta balanceada y realizar actividad física. “El envejecimiento es inevitable, pero podemos ralentizarlo con cambios en el estilo de vida”, apunta el investigador, enfatizando que los factores ambientales tienen un rol crucial en este proceso.

El investigador también señala el potencial de estos estudios en la predicción de enfermedades neurodegenerativas y en la formulación de políticas públicas. Sin embargo, advierte que la implementación de tecnologías para estimar la edad cerebral en el sistema de salud tomará tiempo. “Nos encontramos en una etapa de aprendizaje. La introducción de tecnologías médicas es un proceso lento y cuidadoso; los resultados deben ser robustos y replicables para que puedan ser usados en diagnósticos y monitoreo de intervenciones terapéuticas”, afirma el Dr. Prado.

El desarrollo de herramientas para analizar grandes volúmenes de datos de electroencefalografía ha sido clave en la investigación para predecir enfermedades neurodegenerativas. Este avance, publicado por el equipo del Dr. Prado en Alzheimer’s & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring, fue galardonado en 2023 por la International Society to Advance Alzheimer’s Research and Treatment (ISTAART) como el Mejor Artículo de Electrofisiología del año.

“Es una de las herramientas fundamentales para la construcción de estos modelos cerebrales”, señaló el Dr. Prado, destacando que ahora también permite describir la complejidad de la actividad en diferentes regiones cerebrales y cómo se comunican entre sí.

Este desarrollo incluye distintos grupos de métricas que amplían las posibilidades de análisis, facilitando un enfoque más completo y preciso para el estudio del funcionamiento cerebral. ●