



ImmunolAge: Cuantificación de la Edad Biológica a partir del Sistema Inmunitario

Breve descripción

El envejecimiento biológico no siempre coincide con la edad cronológica y varía significativamente entre individuos. Esta tecnología permite cuantificar de forma objetiva la velocidad real de envejecimiento mediante el análisis funcional del sistema inmunitario a partir de una simple extracción de sangre periférica.

Fruto de más de 40 años de investigación en biología del envejecimiento, se ha desarrollado un método estandarizado que evalúa parámetros funcionales clave de las células inmunitarias, integrándolos mediante un algoritmo propio para estimar la edad biológica del individuo.

El resultado se entrega en forma de un informe interpretativo que permite conocer el estado funcional del sistema inmunitario y su relación con el proceso de envejecimiento.

Este servicio puede aplicarse tanto a población general como a programas clínicos, preventivos o de validación de intervenciones antiaging.

¿Cómo funciona?

A partir de aproximadamente 8 mL de sangre periférica:

1. Se aíslan células mononucleares (PBMCs) y polimorfonucleares (PMNs).
2. Se evalúan distintos parámetros funcionales inmunitarios asociados al envejecimiento:
 - Actividad citotóxica de células Natural Killer.
 - Capacidad quimiotáctica de linfocitos.
 - Capacidad proliferativa linfocitaria.
 - Capacidad quimiotáctica de neutrófilos.
 - Capacidad fagocítica de neutrófilos.
3. Los resultados se integran mediante un algoritmo matemático propio que permite estimar la edad biológica o velocidad de envejecimiento.

El procedimiento está completamente estandarizado y validado experimentalmente.

¿Qué problema resuelve?

Actualmente, la mayoría de los biomarcadores de envejecimiento se basan en mediciones moleculares. Esta tecnología proporciona una medida funcional directa del estado del sistema inmunitario, uno de los principales reguladores del envejecimiento saludable.

Permite:

- Evaluar de manera objetiva el envejecimiento individual.
- Monitorizar la eficacia de intervenciones nutricionales, farmacológicas o de estilo de vida.
- Validar estrategias antiaging en investigación clínica o preclínica.
- Identificar diferencias interindividuales en resiliencia inmunológica.
- Incorporar biomarcadores funcionales en ensayos clínicos.
-



¿Qué productos futuros resultarán?

- Servicio analítico puntual de determinación de edad biológica.
- Estudios longitudinales para seguimiento de intervenciones antiaging.
- Validación de productos o terapias con potencial geroprotector.
- Evaluación funcional en ensayos clínicos.
- Programas de medicina preventiva y longevidad.
- Determinación complementaria basada en parámetros oxidantes y antioxidantes.
- Aplicación de modelos matemáticos equivalentes en modelos murinos para evaluación preclínica.

Ventajas competitivas frente a otras investigaciones

- Evaluación basada en función celular real, no únicamente en marcadores moleculares.
- Alta sensibilidad para detectar cambios tras intervenciones.
- Metodología mínimamente invasiva (extracción sanguínea estándar).
- No requiere tecnologías ómicas complejas, reduciendo costes y tiempos.
- Permite estudios longitudinales reproducibles.
- Amplia experiencia experimental previa que respalda la robustez del modelo.

¿Dónde se ha desarrollado?

Grupo de Investigación NeuroImmunoAge (Envejecimiento, Neuroinmunología y Nutrición).
Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología. Universidad Complutense de Madrid.

Y además...

- Protocolo completamente estandarizado y reproducible.
- Validado en investigación y en colaboración con entidades clínicas.
- Existen publicaciones científicas que respaldan la metodología.

Responsable de la investigación

Irene Martínez de Toda Cabeza imtcabeza@ucm.es
Departamento: Genética, Fisiología y Microbiología
Facultad: Facultad de Ciencias Biológicas