

## Wie alt sind wir wirklich?

**Altern ist ein hochindividueller Prozess. Ein internationales Konsortium unter Koordination von Konstanzer Forschenden hat eine Methode entwickelt, mit der sich anhand von Biomarkern das biologische Alter einer Person bestimmen lässt - ein wertvolles Werkzeug für die Alterungsforschung und die Entwicklung neuer Ansätze in der Präventivmedizin.**

Lässt sich aus dem Alter einer erwachsenen Person auf ihre körperliche Verfassung schließen? Die Antwort lautet: „Jein“. Zwar ist hinlänglich bekannt, dass die Funktionsfähigkeit des Körpers mit steigendem Alter abnimmt und das Risiko für altersbedingte Krankheiten steigt. Dennoch können sich zwei gleichaltrige Menschen erheblich in ihrer körperlichen Alterung und Gesundheit unterscheiden. Das chronologische Alter stimmt also nur bedingt mit dem biologischen Alter überein. Letzteres spiegelt die tatsächliche körperliche Alterung wider und wird von verschiedenen Faktoren wie Lebensstil, Genetik und Umwelt beeinflusst.

Doch wie lässt sich das biologische Alter eines Menschen möglichst präzise bestimmen? Mit dieser Frage beschäftigte sich das internationale MARK-AGE-Konsortium. In einer europaweiten Querschnittsstudie identifizierten die Forschenden bei Frauen und Männern die altersbedingten Veränderungen von je zehn Messwerten im Blut - sogenannte Biomarker -, die gemeinsam die Berechnung des biologischen Alters einer Person ermöglichen. In einer aktuellen Publikation unter Federführung von Maria Moreno-Villanueva und Alexander Bürkle von der Universität Konstanz stellte das Konsortium diesen „Bioage-Score“ nun auf den Prüfstand und nutze ihn, um weitere klinisch relevante Biomarker zu identifizieren, die im Zusammenhang mit dem biologischen Alter stehen.

### **Ein einzelner Messwert reicht nicht aus**

Bereits in der Vergangenheit hat die Alterungsforschung verschiedene Biomarker zur Bestimmung des biologischen Alters vorgeschlagen, von denen jedoch keiner für sich genommen aussagekräftig genug ist. „Der biologische Alterungsprozess ist sehr komplex. Er betrifft alle Gewebe und Organe des Körpers und lässt sich nicht auf eine einzige Ursache zurückführen. Die Auswertung einzelner Biomarker reicht daher für eine verlässliche Bestimmung des biologischen Alters eines Menschen nicht aus“, erklärt Moreno-Villanueva. „Außerdem gibt es Unterschiede bei der Alterung von Männern und Frauen.“

Das MARK-AGE-Konsortium verfolgte daher den Ansatz, für jedes Geschlecht eine eigene Kombination an Biomarkern zu entwickeln, die sich dann zur Ermittlung des individuellen biologischen Alters einsetzen lässt. Dafür analysierten die Forschenden die Daten von rund 3.300 Proband\*innen aus acht europäischen Ländern, die jeweils auf 362 unterschiedliche Biomarker getestet wurden. Die Auswertung dieses umfangreichen Datensatzes führte schließlich zur Auswahl von zehn Biomarkern pro Geschlecht, die zusammen die Berechnung des Bioage-Scores einer Person ermöglichen - eines Wertes, der das biologische Alter einer Person abbildet.

### **Altern als individueller Prozess**

„Betrachten wir die Bioage-Scores einer Vielzahl von Menschen aus demselben Geburtsjahrgang, so

haben diese Werte eine große Spannweite. Daran zeigt sich sehr gut, dass jeder Mensch seinen individuellen biologischen Alterungsprozess durchlebt und dass zum Beispiel einige Personen biologisch gesehen deutlich jünger sind, als ihr chronologisches Alter vermuten lässt“, so Moreno-Villanueva. Über die Berechnung, ob Personen bestimmter Untergruppen in zu erwartendem Ausmaß biologisch älter oder jünger als ihr chronologisches Alter sind, konnten die Forschenden auch die Gültigkeit ihres Ansatzes bestätigen.

So zeigte sich anhand der Scores, dass die Differenz aus biologischem und chronologischem Alter bei Menschen mit Trisomie 21 – einer genetischen Besonderheit, bei der auch der Alterungsprozess schneller abläuft – deutlich erhöht ist. Frauen über 50, die sich nach Beginn der Menopause einer Hormonersatztherapie unterzogen, waren dagegen biologisch jünger als Frauen vergleichbaren Alters ohne entsprechende Therapie. Bei Raucherinnen wiederum fällt die Differenz umso höher aus, je mehr Zigaretten die Frauen kumulativ in ihrem Leben bereits geraucht haben – sprich Zigarettenkonsum beschleunigt die Alterung bei Frauen aus der MARK-AGE-Population. „All diese Ergebnisse sind vor dem Hintergrund aktueller Forschung zu den Alterungs-Effekten von Rauchen, Hormonersatztherapie oder Trisomie 21 plausibel und bestätigen die Aussagekraft unseres Bioage-Scores“, ordnet Bürkle ein.

### **Ein Schritt in Richtung neuartiger Präventivmedizin**

Die Forschenden nutzten den Bioage-Score außerdem dafür, in ihrem Datensatz klinisch relevante Biomarker zu identifizieren, die in einem Zusammenhang mit dem biologischen, nicht aber mit dem chronologischen Alter stehen. Sie fanden heraus, dass dies für bestimmte Laborwerte gilt, die üblicherweise erhoben werden, um den Knochen-Status, den Fettstoffwechsel oder die Funktion des Immunsystems eines Patienten zu überprüfen – genauer 25-Hydroxy-Vitamin-D, HDL (Abkürzung für „High-Density Lipoprotein“) und den Anteil von T-Helferzellen bei den Leukozyten (CD3+CD4+/CD45+-Verhältnis). Je niedriger das biologische Alter einer Person war, desto mehr lagen ihre Werte für diese Marker in einem Bereich, der allgemein als gesundheitsförderlich gilt. Dies lässt vermuten, dass die genannten Marker eine direkte Rolle beim Alternsprozess spielen.

Zusammengenommen liefern die Studienergebnisse wichtige Erkenntnisse für die Ermittlung des biologischen Alters von Menschen und eröffnen neue Möglichkeiten – sowohl für die Alterungsforschung als auch für die Medizin. „Verlässliche Biomarker für das biologische Altern sind wichtige Werkzeuge, um Alterungsprozesse auch bei gesunden Menschen nachzuvollziehen oder um Personen zu identifizieren, die ein hohes Risiko tragen, später eine altersbedingte Krankheit oder körperliche Einschränkung zu entwickeln. Sie können dadurch auch den Weg für neue Ansätze in der individualisierten Präventivmedizin ebnen“, schließt Bürkle.

### **Faktenübersicht:**

- Originalpublikation: M. Moreno-Villanueva, M. Junk, [...], A. Bürkle (2026) Biologically Younger Individuals, as Identified by MARK-AGE Biological Age Scores, Display a Distinct Favourable Blood Chemistry Profile Regardless of Age. *Aging Cell*; doi: 10.1111/accel.70437
- In dem Forschungsprojekt MARK-AGE hat ein europaweites Team aus Forschenden aussagekräftige Marker für das biologische Altern identifiziert. Beteiligt waren 26 Arbeitsgruppen an Universitäten, nationalen Forschungszentren und Firmen in 14 europäischen Ländern.
- Im Rahmen des Projekts wurden über 3.300 Freiwillige untersucht. Die Untersuchungsgruppe setzte sich aus Männern und Frauen zwischen 35 und 74 Jahren aus verschiedenen Regionen Europas zusammen.
- Das Projekt wurde mit rund 12 Millionen Euro im siebten EU -Forschungsrahmenprogramm (FP7) gefördert.
- Koordiniert wurde das Projekt von Prof. Alexander Bürkle vom Fachbereich Biologie der

