

DIE BESTEN BEITRÄGE AUS F.A.Z. UND SONNTAGSZEITUNG

DER TRAUM VOM EWIGEN LEBEN

Wie Forscher das Altern aufhalten wollen

Herausgegeben von
Joachim Müller-Jung



□ F.A.Z.-eBOOK

Frankfurter Allgemeine Archiv

Ein zentrales Phänomen des Alterns sind und bleiben die sich anhäufenden Schäden im Erbgut. Doch nicht alle Mutationen sind schädlich. Manche verhalten sich neutral, andere werden zum Rohstoff der Evolution. In ihre Liste der »Hallmarks of Aging« haben die Forscher daher allein solche Prozesse aufgenommen, bei denen Manipulationen in Versuchen an Säugetieren die Lebensspanne nachweislich verkürzen oder verlängern konnten. Vier davon beschreiben definierte Schäden in Bausteinen des Lebens, die mit dem Alter zunehmen. Dazu zählen die wachsende Instabilität des Erbguts in den Körperzellen, nicht aber in denen der Keimbahn. Des Weiteren der Verlust der Schutzkappen der Chromosomen (Telomere) und eine Störung des Gleichgewichts zwischen dem Auf- und Abbau von Proteinen (Proteostase).

Besonders in den Fokus geraten sind die sogenannten epigenetischen Veränderungen. Erst kürzlich meldeten Grundlagenforscher, dass sich die Lebensspanne von Fadenwürmern nicht allein durch Manipulationen in einzelnen Genen verlängern lässt, sondern der Zugewinn an Lebenszeit unter Umständen auf die Nachkommen der nächsten drei Generationen weitergegeben werden kann, und zwar auch dann, wenn der Nachwuchs die Originalmutation nicht geerbt hat. Solche epigenetischen Veränderungen im Zellkern sind derzeit eines der heißesten Themen der Altersforschung.

Die zweite Gruppe der »Hallmarks of Aging« bilden jene Reparatur- und Schutzsysteme, die Altersprozesse beschleunigen oder bremsen können. Ein Beispiel ist die sogenannte Seneszenz von Körperzellen, die zu viele DNA-Schäden angehäuft haben und ihre weitere Teilung einstellen, um sich nicht in Krebszellen zu verwandeln. Ein weiteres Kennzeichen normaler Alterung sind Defekte in den Mitochondrien, den Energiekraftwerken der Zelle.

Beim Verfassen ihres Übersichtsartikels haben die Autoren nicht nur festgestellt, dass es in der Altersforschung noch zahlreiche Wissenslücken gibt. Es gibt auch viele vorschnelle Erklärungen. Dazu zählt offenbar die Sache mit den »freien Radikalen«. Vor allem in den Mitochondrien, den Kraftwerken der Zelle, führen freie Radikale angeblich in einen Teufelskreis, bei dem immer häufiger reaktive Sauerstoffmoleküle entstehen, die wiederum zu vermehrten Schäden an der DNA führen und den Menschen vorzeitig altern lassen. »Das stimmt so nicht«, sagt Manuel Serrano. Entscheidend sind wohl andere Dinge.

Zum Beispiel Störungen im System des »Nutritional Sensing«, das mit der Aufnahme und Verarbeitung von Nahrungsbestandteilen wie Aminosäuren, Zuckern und Fetten beschäftigt ist und auf intime Weise mit dem Wachstum des Individuums zusammenhängt. Die erwähnte Faustregel zur Berechnung der Lebensspanne von Säugetieren sagt zum Beispiel, dass dicke Vertreter einer Art früher sterben als ihre schlanken Genossen, große Arten aber länger leben als kleine. Tatsächlich kann man die Lebensspanne von Labormäusen allein durch eine strikte Diät mit Hungerphasen um bis zu einem Drittel strecken. Doch gilt das bislang nur für Mäuse: Selbst nach jahrzehntelangen Versuchen mit Affen ist umstritten, ob sich dieser Effekt auch bei Primaten erzielen lässt. Klar scheint allein, dass die hungernden Versuchsaffen Anzeichen gesünderen Alterns zeigten; allerdings zahlten sie dafür einen Preis und verloren ihre Fruchtbarkeit.

Altern ist das eine, fit bleiben das andere Problem. Letztlich gehe es darum, die »Lebensspanne von der Gesundheitsspanne zu trennen«, sagt Thomas Benzing. Er ist einer der Direktoren am Universitätsklinikum Köln und einer der Initiatoren eines ehrgeizigen

Forschungsprojektes, bei dem man den »zellulären Stressreaktionen in altersabhängigen Krankheiten« auf die Spur kommen will. Solche abstrakten Einsichten könnten in Köln schnell praktische Folgen haben. Thomas Benzing ist Nierenspezialist und kennt die Folgen, die zeitweiser Sauerstoffmangel für seine Patienten haben kann. Deshalb haben er und seine Kollegen jetzt eine klinische Studie gestartet. Eine Woche vor einer schweren Herzoperation, bei der es zu einer Unterversorgung mit Sauerstoff kommen kann, setzen die Kölner Nephrologen vierzig Patienten auf eine kalorien sparende Diät. Diese simple Intervention hatte in Versuchen an Mäusen bereits geholfen, Nierenschäden zu verhindern. Nicht immer wird es so einfach sein, den Weg vom Laborexperiment ans Krankenbett zu finden.

Am Max-Planck-Institut für die Biologie des Alterns, das direkt neben dem Bettenhaus der Universitätsklinik Köln errichtet wurde, wäre man schon froh, wenn man etwas mehr über die Grundlagen des Alterungsprozesses wüsste. Zum Beispiel darüber, warum die Evolution bisher noch immer so viel klüger war, wenn es darum ging, die Lebensspanne von Organismen zu definieren.

Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, 16.06.2013

** Anmerkung der Redaktion: Der bisherige menschliche Altersrekord geht möglicherweise auf einen Betrug zurück: Zwei russische Wissenschaftler halten es für sehr wahrscheinlich, dass nicht Jeanne Calment 1997 im Alter von 122 Jahren und 164 Tagen gestorben ist, sondern ihre einzige Tochter Yvonne im Alter von 99 Jahren. Frankfurter Allgemeine Zeitung, 04.01.2019.*

*Alle Rechte vorbehalten © Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH, Frankfurt am Main
Vervielfältigungs- und Nutzungsrechte für F.A.Z.-Inhalte erwerben Sie auf www.faz-rechte.de*

In Topform wie die Alten

Mit siebzig noch in die Berge, mit achtzig zum Marathon? Kein Problem, sagen Sportmediziner. Man muss nur ordentlich trainieren.

Von Michael Brendler

Mit seinen größten sportlichen Erfolgen hat sich Robert Marchand lange Zeit gelassen. Zweifacher Weltrekordhalter darf sich der Franzose nennen, nach seiner einstündigen Rekordfahrt auf der Radrennbahn in Saint-Quentin-en-Yvelines, die er Anfang 2017 mit 105 Jahren absolviert hat. Fünf Jahre zuvor hatte er in sechzig Minuten 26,927 Kilometer geschafft und damit mehr als jeder andere über Hundertjährige. Diesmal waren es nur noch 22,547 Kilometer. Aber er ist inzwischen ja auch ein wenig älter geworden.

Der ehemalige Feuerwehrmann, Holzfäller und Gärtner aus Paris hat also bewiesen: Selbst im Greisenalter ist der Mensch noch in der Lage, mit gezieltem Training Spitzenleistungen zu vollbringen und manche Funktionen seines Körpers sogar zu verbessern. Sportmediziner hatten bislang angenommen, dass mit jeder Dekade, die das Leben nach dem dreißigsten Geburtstag voranschreitet, die maximale Sauerstoffaufnahme um zehn Prozent abnimmt. Im Rentenalter geht es sogar noch steiler bergab. Dieser sogenannte VO₂max-Wert ist der Parameter, um den sich bei Langstreckenläufern oder Triathleten alles dreht. Die Geschwindigkeit, mit der es das Herz schafft, den aufgenommenen Sauerstoff aus der Lunge zu den Muskeln zu pumpen, und die Effizienz, mit der diese das Gas in Kraft umsetzen, gilt als maßgeblich dafür, wie erfolgreich jemand beispielsweise ein Marathonrennen hinter sich bringt.

Mit einer genau auf ihn abgestimmten Mischung aus harten und leichteren Trainingseinheiten ist es Marchand als erstem Probanden gelungen, diesen Verfall aufzuhalten. Seine maximale Sauerstoffkapazität war nach zwei Jahren Schufterei sogar um dreizehn Prozent angestiegen, berichtete die Sportwissenschaftlerin Véronique Billat von der französischen Universität Evry-Val-d'Essonne dieses Jahr im *Journal of Applied Physiology*. »Das zeigt«, sagt die Wissenschaftlerin, »dass wir die Effekte des Alters nicht nur aufhalten können; wir können selbst mit einhundert Jahren unsere Leistungsfähigkeit noch steigern.«

Hochbetagte »Master-Athleten« wie der Franzose haben inzwischen noch ganz andere sportliche Schallmauern durchbrochen. Mit 2:54:48 Stunden, die der 73-jährige Kanadier Ed Whitlock vor dreizehn Jahren für die Marathon-Strecke benötigte, hätte er zum Beispiel 1896 bei den ersten modernen olympischen Spielen in Athen eine Goldmedaille gewonnen. Die damalige Siegerzeit auf der Hundertmeterbahn hat inzwischen ein 61-Jähriger unterboten. »Die Master-Athleten haben uns gezeigt: Wir haben die potentielle Leistungsfähigkeit des menschlichen Körpers lange unterschätzt. Mit dem entsprechenden Training kann man einem Abbau im Alter wirkungsvoll entgegensteuern«, sagt auch Albert Gollhofer vom Institut für Sport und Sportwissenschaften der Universität Freiburg.

Hans-Georg Predel vom Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin der Deutschen Sporthochschule Köln betreut seit fünfzehn Jahren acht Master-Triathleten, mittlerweile sind sie Ende siebzig. Hochtrainierten Sportlern, berichtet Predel, gelinge es zum Beispiel, den klassischen Abbauprozessen im Herz-Kreislauf-System entgegenzusteuern. Anders als bei ihren Altersgenossen schlägt ihr Herz fast genauso kräftig wie früher und bei maximaler Belastung fast genauso schnell. Auch ihre Gefäße versteifen längst nicht in dem Ausmaß, das die Mediziner sonst von ihren alternden Patienten gewohnt sind, was sich an deren stetig steigenden Blutdruckwerten zeigt. Bei den Aktiven ist diese Entwicklung gebremst, außerdem funktioniert ihr Sauerstoffaustausch in der Lunge nicht schlechter als in einem jüngeren Körper.

Selbst wenn jemand erst sehr spät mit dem Sport beginnt, kann er noch Beeindruckendes erreichen. In einer Studie gelang es 85- bis 95-Jährigen in gerade mal zwölf Wochen, ihre Muskelkraft glatt zu verdoppeln. Die Chance, gesund zu altern, also keine schweren chronischen Krankheiten, Gedächtniseinschränkungen, Behinderungen oder psychische Gesundheitsprobleme zu entwickeln, verdreifachen sich, wenn man als Rentner beginnt, sich sportlich zu betätigen. Das jedenfalls fanden britische Forscher vor drei Jahren heraus. Peilt man ehrgeizige Trainingsziele an, steigen die Chancen fast auf das Vierfache. »Der Körper reagiert bei älteren Menschen prinzipiell nicht weniger auf Trainingsreize als bei jüngeren«, sagt Hans-Georg Predel. Allerdings kehre er schneller wieder auf das Ausgangsniveau zurück, wenn man den Sport einstellt.

Es gibt allerdings auch eine Kehrseite der Medaille. Immer wieder überschätzen Senioren die Erfolge ihrer sportlichen Bemühungen und stolpern über die kleinen Steine, die das Alter ihren Ambitionen in den Weg legt. In den Bergen kann das besonders gefährlich werden. Erst vergangenes Wochenende stürzten in den Zillertaler Alpen Mitglieder einer Seilschaft in den Tod; vier der Teilnehmer waren im teils fortgeschrittenen Rentenalter. Wer einen Berg unter Normalbedingungen noch gut bewältigt, sagt Reto W. Kressig, Professor für Geriatrie an der Universität Basel, könne nicht automatisch davon ausgehen, dass dasselbe auch für Grenzsituationen gelte.

»Gerade die Sturzgefahr ist in höherem Alter nicht nur eine Frage von Kraft und Kondition«, sagt Kressig. Hier komme auch der Faktor Bewegungskoordination ins Spiel. Und da hat fast jeder ältere Mensch deutliche Einbußen zu verzeichnen: Ein Drittel der Muskulatur geht ab dem 55. Lebensjahr verloren, betroffen ist davon vor allem die sogenannte weiße, die schnelle Muskulatur. Diese sei aber, erklärt der Altersmediziner, zur Stabilisierung des Gleichgewichts besonders wichtig. Aufgabe der schnellen Muskeln ist es unter anderem, falschen Bewegungen in Sekundenbruchteilen entgegenzusteuern. Zudem werden verlorene Muskelfasern oft durch Bindegewebe ersetzt. Das versteift nicht nur die Gelenke, sondern bremst auch die Bewegungsabläufe. Dass die Nervenleitung im Alter ebenfalls an Geschwindigkeit verliert, verlangsamt die Reaktionen zusätzlich. Auch unterschätzen viele, wie wichtig Regenerationsfähigkeit und Erholung sind. Wer im Rentenalter auf einen anstrengenden Bergtag gleich den nächsten folgen lässt, wie er es in besseren Zeiten gewohnt war, wird seinen müden Muskeln nur noch bedingt trauen können.

Aber dieser Verfall muss nicht zwangsläufig sein. Das zeigt das Beispiel der Master-Athleten. Aufbau und Zusammensetzung ihrer Muskelfasern, so konnten Wissenschaftler belegen, entsprechen denen von jüngeren Sportlern, denn sie haben die weißen Muskelfasern gezielt trainiert. »Höhere Intensitäten fahren«, heißt das im Fachjargon. Das bedeutet, dass man beim Einsatz der Körperkräfte regelmäßig an seine Grenzen geht und sie dabei zu achtzig bis einhundert Prozent auslastet. Um die Koordinationsfähigkeit und Schnelligkeit nicht zu verlieren, müssen vor allem jene weißen Muskelfasern regelmäßig aktiviert werden, die im Alltag nicht zum Einsatz kommen. Sonst ginge diese Reserve des Körpers verloren, sagt der Freiburger Sportwissenschaftler Albert Gollhofer.

Ob es sich wirklich lohnt, in allen Aspekten den Master-Athleten nachzueifern, bezweifelt Gollhofer. »Nicht jeder hat beispielsweise die entsprechende genetische Ausstattung.« Und vielleicht als Trost: Auch der größte Trainingsweltmeister muss sich irgendwann den Gesetzen der Biologie beugen. Die Orthopädin Vonda Wright von der Universität Pittsburgh hat aktive Seniorensportler vom fünfzigsten Lebensjahr an über 35 Jahre hinweg begleitet und ihre Wettkampfzeiten gemessen. Im Schnitt wurden sie alle zwölf Monate um 3,5 Prozent langsamer. Nach dem 75. Lebensjahr, berichtete Wright im *American Journal of Sports Medicine*, sei der Abbau noch dramatischer gewesen.

Selbst Ed Whitlock brauchte mit 85 für seinen letzten Marathon-Rekord schon mehr als eine Stunde länger. Robert Marchand steckt sich trotzdem ehrgeizige Ziele: Im nächsten Jahr will er einen neuen Weltrekordversuch starten. Bei seinem letzten, sagt der Radfahrer, hätte er durchaus schneller sein können.

Frankfurter Allgemeine Sonntagszeitung, 03.09.2017

*Alle Rechte vorbehalten © Frankfurter Allgemeine Zeitung GmbH, Frankfurt am Main
Vervielfältigungs- und Nutzungsrechte für F.A.Z.-Inhalte erwerben Sie auf www.faz-rechte.de*