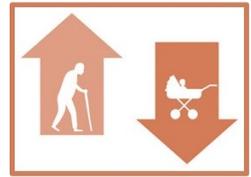


## **Bewegung als Jungbrunnen? *Anti-Aging-Food* für die Zellen? Eine wissenschaftliche Evaluierung.**

Demographischen Prognosen zufolge wird sich die Altersgruppe 80+ bis 2050 verdreifachen. Damit wird es zum ersten Mal in der Geschichte wird es mehr ältere Menschen geben als Jugendliche und junge Erwachsene zusammen (1).



Die Crux: Der *Healthspan* hinkt dem *Lifespan* deutlich hinterher, denn die letzten 10-15 Lebensjahre werden nur in mittelmäßiger bis schlechter Gesundheit verbracht. So leiden 90% der über 65-Jährigen an mindestens einer chronischen Erkrankung wie Diabetes mellitus, Koronarer Herzkrankheit oder Osteoporose und über 70% weisen mindestens zwei Krankheitsbilder auf (2). Vice versa gilt das Alter als wichtigster Risikofaktor für chronische Erkrankungen.

**80+** Verdreifachung  
bis 2050

Studien zufolge wird die Grenze für das maximal zu erreichende Alter mit 125 Jahren beschrieben (3). Doch wieso liegen derzeit zwischen der maximalen Altersgrenze und der tatsächlichen Lebenserwartung vier Jahrzehnte? Die Lebenserwartung wird zwar von der Genetik beeinflusst, doch haben Umwelteinflüsse und persönlicher Lebensstil einen deutlich größeren Einfluss (4). Insbesondere *Bewegung* und *Ernährung* wird hier eine Schlüsselrolle zugeschrieben.

### **Wie uns Bewegung langsamer altern lässt**

Zahlreiche Studien konnten inzwischen die gesundheitlichen Benefits von regelmäßiger Bewegung belegen: Sport wirkt nicht nur der Entstehung von altersassoziierten Krankheiten wie Diabetes mellitus, Demenz, Osteoporose, bestimmten Krebsarten und Koronarer Herzkrankheit entgegen, sondern wirkt auch stimmungsaufhellend und ebenso effektiv wie eine medikamentöse Therapie (5). Zudem soll regelmäßige Bewegung den Alterungsprozess auf zellulärer Ebene nachweislich positiv beeinflussen (6). Gemessen wird dieser Effekt anhand der Telomerlänge - ein Marker des biologischen Alters. *Telomere* befinden sich wie Schutzkappen an den Enden der Chromosome und bewahren die Zelle – so die Hypothese – vor Apoptose. Mit jeder Zellteilung verkürzen sich die Telomere, weshalb es im Laufe des Lebens zu einer „Abnutzung“ der Telomere kommt. Verkürzte Telomere werden nicht nur mit höherem Alter assoziiert, sondern auch mit einigen Erkrankungen (z.B. Arteriosklerose, Krebs, Demenz). Regelmäßige Bewegung wirkt der Telomerverkürzung entgegen, indem die Aktivität des Enzyms *Telomerase* erhöht wird. Telomerase, eine reverse Transkriptase, bewirkt eine Telomerverlängerung und trägt damit zum Schutz der Chromosome bei. Welche Sportart in diesem Zusammenhang am effektivsten ist, konnte bisher noch nicht vollständig geklärt werden. In einer Studie von Werner et al. zeigte sich Ausdauertraining und Intervalltraining dem Krafttraining allerdings überlegen (7). Bereits eine moderate Intensität soll ausreichen, um positive Effekte zu erzielen (8). Bewegungsmangel hingegen beschleunigt die Verkürzung der Telomere und ist mit frühzeitiger Alterung assoziiert (9).

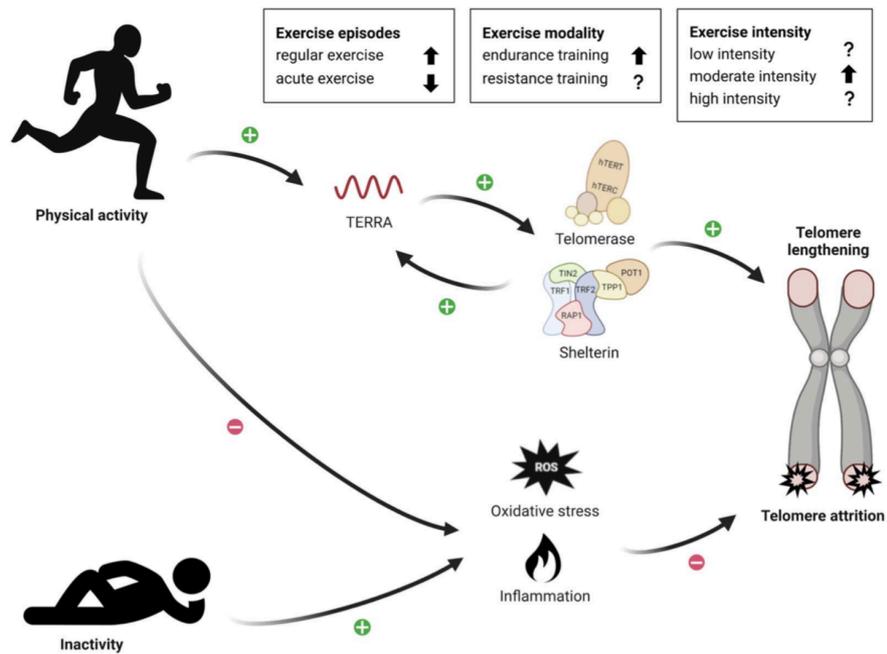


Abb.: Die Auswirkung von Sport und Bewegungsmangel auf die Telomerlänge (6).

### Futter für die Zellen

Auch die Ernährung hat Einfluss auf Telomerlänge: Den Polyphenolen *Resveratrol* und *Pterostilbene* – in Trauben und Blaubeeren enthalten - wird eine Anti-Aging-Wirkung zugeschrieben, indem die Telomerverkürzung unterbunden bzw. abgeschwächt wird und andere *Aging Hallmarks* wie oxidativen Stress, Entzündungsprozesse und Zellseneszenz entgegenwirken (10,11)

Studien haben zudem mehrfach gezeigt, dass Kalorienrestriktion die Lebenserwartung erhöht. So konnte durch ein Kaloriendefizit die Lebensdauer bei Mäusen um bis zu 40% erhöht werden (12). Da eine andauernde Kalorienrestriktion in der Praxis nur bedingt umsetzbar ist, wurde in den letzten Jahren – insbesondere in Printmedien - intermittierendes Fasten bzw. Intervallfasten (16:8 oder 5:2) propagiert. Die Daten von Tierstudien scheinen vielversprechend: Intervallfasten zeigte in-vivo bei Diabetes, Alzheimer und Krebs eine präventive Wirkung und soll die Zellalterung verlangsamen. Dies wird insbesondere auf die Prozesse der *Autophagie* zurückgeführt; dabei werden durch längere Nahrungskarenz Zellreste abgebaut und verwertet (13). Ob die Karenzperiode des Intervallfastens auch beim Menschen ausreicht, um Autophagie anzuregen ist bisher noch nicht hinlänglich geklärt. Der autophagieinduzierende Effekt des Polyamins *Spermidine* wurde hingegen bereits in-vitro, in-vivo sowie in großangelegten Humanstudien nachgewiesen (14). Spermidine ist in hohen Konzentrationen in Weizenkeimen, Pilzen und Sojabohnen enthalten und mag hier eine Alternative darstellen.

1. Nations U. Population Ageing. 2017;
2. Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet (London, England)*. 2012 Jul;380(9836):37–43.
3. Dong X, Milholland B, Vijg J. Evidence for a limit to human lifespan. *Nature*. 2016 Oct;538(7624):257–9.
4. Kaplanis J, Gordon A, Shor T, Weissbrod O, Geiger D, Wahl M, et al. Quantitative analysis of population-scale family trees with millions of relatives. *Science*. 2018 Apr;360(6385):171–5.
5. López-Torres Hidalgo J. Effectiveness of physical exercise in the treatment of depression in older adults as an alternative to antidepressant drugs in primary care. *BMC Psychiatry*. 2019 Jan;19(1):21.
6. Schellnegger M, Lin AC, Hammer N, Kamolz L-P. Physical Activity on Telomere Length as a Biomarker for Aging: A Systematic Review. Vol. 8, *Sports medicine - open*. 2022. p. 111.
7. Werner CM, Hecksteden A, Morsch A, Zundler J, Wegmann M, Kratzsch J, et al. Differential effects of endurance, interval, and resistance training on telomerase activity and telomere length in a randomized, controlled study. *Eur Heart J*. 2019 Jan;40(1):34–46.
8. Savela S, Saijonmaa O, Strandberg TE, Koistinen P, Strandberg AY, Tilvis RS, et al. Physical activity in midlife and telomere length measured in old age. *Exp Gerontol*. 2013;48(1):81–4.
9. Lavie CJ, Ozemek C, Carbone S, Katzmarzyk PT, Blair SN. Sedentary Behavior, Exercise, and Cardiovascular Health. *Circ Res*. 2019 Mar;124(5):799–815.
10. Li YR, Li S, Lin CC. Effect of resveratrol and pterostilbene on aging and longevity [Internet]. Vol. 44, *BioFactors*. Blackwell Publishing Inc.; 2018 [cited 2020 Dec 12]. p. 69–82. Available from: <https://pubmed-1.ncbi.nlm.nih.gov/10013b58i0657.han.medunigraz.at/29210129/>
11. Pignet A-L, Schellnegger M, Hecker A, Kohlhauser M, Kotzbeck P, Kamolz L-P. Resveratrol-Induced Signal Transduction in Wound Healing. *Int J Mol Sci*. 2021 Nov;22(23).
12. Dorling JL, Martin CK, Redman LM. Calorie restriction for enhanced longevity: The role of novel dietary strategies in the present obesogenic environment. *Ageing Res Rev*. 2020 Dec;64:101038.
13. Bagherniya M, Butler AE, Barreto GE, Sahebkar A. The effect of fasting or calorie restriction on autophagy induction: A review of the literature. *Ageing Res Rev*. 2018 Nov;47:183–97.
14. Madeo F, Eisenberg T, Pietriocola F, Kroemer G. Spermidine in health and disease. *Science*. 2018 Jan;359(6374).