



# Sport als Anti-Aging-Wunderwaffe

## Zellverjüngung durch körperliches Training

Herz-Kreislauf-Erkrankungen stellen die häufigste Todesursache in unserer Bevölkerung dar. Bewegungsmangel ist ein anerkannter Risikofaktor für die Entstehung dieser Krankheiten

**D**a sich durch Trainingsprogramme ein günstigerer Verlauf von Herz-Kreislauf-Erkrankungen erreichen lässt, wird regelmäßige körperliche Aktivität von den medizinischen Fachgesellschaften als wichtige Maßnahme in der Primär- und Sekundärprävention von kardiovaskulären Erkrankungen empfohlen. Im Vergleich zu Medikamenten hat körperliches Training ein sehr günstiges Nutzen-Nebenwirkungs-Verhältnis.

Regelmäßige körperliche Aktivität erhöht die körperliche Fitness, verbessert den Stoffwechsel, hebt die Stimmung, stimuliert das Nervensystem und hat nicht zuletzt positive Effekte auf das Herz-Kreislauf-System. Das kardiovaskuläre Risiko steht in direktem Zusammenhang mit körperlicher Inaktivität und korreliert zum Beispiel mit der Zahl der pro Tag sitzend verbrachten Stunden.

Die molekularen Mechanismen, die den positiven Effekten von Sport zugrunde liegen, sind nur teilweise erforscht. In unserer Arbeitsgruppe am Universitätsklinikum des Saar-

landes fanden wir heraus, dass körperliches Training die Bildung reaktiver Sauerstoffspezies vermindert, welche vor allem bei gleichzeitigem Vorliegen anderer Risikofaktoren wie Rauchen, Übergewicht und Diabetes gefäßschädigend wirken. Darüber hinaus zeigte sich, dass ein Training die Produktion eines gefäßschützenden Enzyms, der endothelialen Stickstoffmonoxidsynthase, fördert.

### Sport verlangsamt Alterung

Sport führt auch zu einer Ausschüttung von Gefäßvorläuferzellen aus dem Knochenmark ins Blut. Diese sind bedeutsam für das stabile Gleichgewicht der Blutgefäße, die sogenannte vaskuläre Homöostase, und die Gefäßregeneration. Lauftraining vermindert dadurch zum Beispiel auch die Schlaganfallgröße.

Schon länger gibt es Hinweise darauf, dass regelmäßiges Training die Lebenserwartung erhöht. Daher hat unsere Arbeitsgruppe in den letzten Jahren Studien zum Zusammenhang von Sport und zellulärer Alterung durchgeführt. Alterung auf der Ebene einzelner Zellen bedeutet Funktionsverlust, Wachstumsstopp oder Zelltod und ist eng an die sogenannten Telomere gekoppelt. Diese stellen einen Schutz der Erbinformation dar, befinden sich an den Chromosomenenden und umschließen diese wie der Plastikring am Ende eines Schnürsenkels. Die Telomerlänge nimmt in unseren Zellen mit jeder Zellteilung ab. Bei Un-



terschreitung eines Grenzwerts teilen sich die Zellen nicht mehr oder sterben ab. Telomer regulierende Proteine spielen eine zentrale Rolle für die Steuerung der Zellalterung, da über die Telomerlänge die Zellalterung angezeigt wird. Entscheidende Bedeutung kommt hier dem Enzym Telomerase zu, das die Eigenschaft besitzt, verlorene Telomere wieder zu regenerieren.

## Forschungsergebnisse

Das Laufen aktiviert die Telomerase, Telomer assoziierte Faktoren und DNA-Reparaturproteine im Herzmuskel, im Gefäßsystem und in zirkulierenden Blutzellen, wie die Untersuchung an Mäusen zeigt. Gleichzeitig hemmt es die Faktoren, die die Zellalterung fördern. Das Laufen schützt in dieser Studie fast komplett vor schädlichen Effekten durch herz- und gefäßschädigende Substanzen.

In einer klinischen Studie erforschten wir den Zusammenhang von Telomerbiologie und Ausdauersport am Menschen. Es wurden insgesamt 104 junge Mittel- und Langstreckenläufer und ältere Ausdauerportler mit einer Trainingshistorie von ca. 35 Jahren untersucht im Vergleich zu einer passenden unспортlichen Kontrollgruppe. Zentrale Studienergebnisse sind, dass bei allen Sportlern, unabhängig vom Alter, die Telomerase, also das Telomer verlängernde Enzym, deutlich aktiver ist. Die Messungen ergaben, dass bei den älteren unспортlichen Kontrollpersonen die altersbedingte Telomerosion wie erwartet nachweisbar ist, während sie bei den älteren Ausdauerathleten deutlich verlangsamt ist. Durch das langjährige, regelmäßige Ausdauertraining wurde die Telomerlänge in den zirkulierenden Blutzellen sozusagen „konserviert“ und die Zellalterung in der Gefäßwand verlangsamt. Mit dieser Studie an jungen und älteren Athleten konnten wir erstmals einen langfristigen positiven Effekt von Ausdauertraining auf die zelluläre Alterung im Gefäßsystem belegen.

Noch unveröffentlichte Daten einer größeren, randomisierten und kontrollierten Trainingsstudie mit dem Vergleich mehrerer Trainingsmodalitäten lassen die ersten Schlüsse zu, dass Training auch bei untrainierten Personen der Normalbevölkerung positive Effekte auf die Zellalterung hat und dass vor allem Ausdauertraining besonders effektiv sein könnte.

## Perspektive

Die genannten Befunde sind bedeutsam für die Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen durch körperliches Training. Die größte Einschränkung des „Anti-Aging-Medikaments“ Sport ist in der Realität jedoch vor allem die unzureichend konsequente Durchführung des regelmäßigen Trainings. Während junge Menschen teilweise nicht ausreichend zur Umsetzung eines therapeutischen Lebensstilwandels motivierbar sind, zeigt sich bei älteren Personen häufig eine Kombination von körperlichen Leiden mit weitreichenden Folgen. So führen Schlaganfälle, neuropsychiatrische Erkrankungen und kognitive Defizite zu verminderter Konzentration, reduzierter Körperstabilität,

zu Sturzgefahr und damit zu Trainingsangst. Dadurch wird ein präventiv wirksames Training in der Praxis häufig verhindert. Da aber aufgrund der steigenden Überalterung der Gesellschaft und dem exponentiellen Anstieg von motorischen und kognitiven Beeinträchtigungen im Alter rehabilitative und präventive Strategien zur Vermeidung oder Verringerung solcher Schädigungen hohe politische und medizinische Priorität haben, sind Lösungsansätze wichtig. So wurde z.B. am Geriatrischen Zentrum Heidelberg ein kombinierter motorisch-kognitiver Trainingsansatz entwickelt, der mit einem sehr motivierenden, spielorientierten Trainingssetting motorische und kognitive

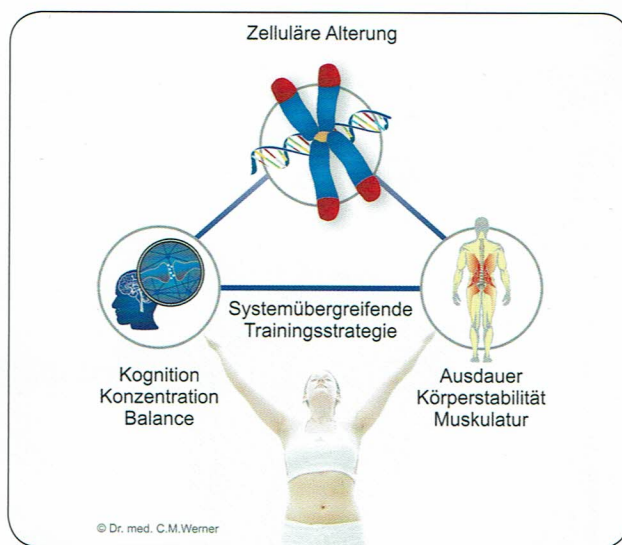


Abb. 1: Trainingsstrategien der Zellverjüngung

Leistungen simultan trainiert und selbst bei Patienten mit demenzieller Erkrankung motorisch-kognitive Leistungen signifikant steigern konnte.

Solche „systemübergreifenden“ Trainingsstrategien beinhalten neben Ausdauer- und Muskelkomponenten immer auch kognitive und neuromuskuläre Elemente wie Konzentration, Balance und Körperstabilität. Durch synergistische Effekte könnten sich die Trainingseffekte – möglicherweise auch auf die Zellalterung – gegenseitig potenzieren. Insgesamt wäre das Ziel, durch diesen breiteren Ansatz und das „Gehirn-Ausdauer-Training“ jüngere Menschen zu körperlicher Aktivität nachhaltig zu motivieren und bei älteren Menschen Trainingsängste zu vermindern, Stürze zu vermeiden und insgesamt ein präventiv wirksames Training mehr Menschen zu ermöglichen (Abb. 1).



Dr. med. Christian Werner | Internist & Kardiologe in der Klinik für Innere Medizin III – Kardiologie, Angiologie und Internistische Intensivmedizin am Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar. Seine Forschungsschwerpunkte sind die molekularen Mechanismen von Sport, endotheliale Progenitorzellen und der Lipidstoffwechsel. Die Arbeiten wurden bereits mehrfach mit Forschungspreisen geehrt, zuletzt mit dem Präventionspreis der Deutschen Gesellschaft für Innere Medizin 2014. In der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. med. Ulrich Laufs werden unter anderem neue molekulare Mechanismen der Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen erforscht. Kontakt: christian.werner@uks.eu

Foto: Dr. med. Christian M. Werner