

# Altern und Bewegungseinschränkung

## Gebrechlichkeit aus Sicht myofaszialer Strukturmodelle

**Die Einschränkung der körperlichen Beweglichkeit ist eines der zentralen Phänomene des Alterns. Sie hat nicht nur Auswirkungen auf Autonomie und Aktivität der Betroffenen, sondern prägt mit Blick auf den demographischen Wandel viele Bereiche unseres Alltags. Implizit wird davon ausgegangen, dass zunehmende Gebrechlichkeit ein irreversibler Prozess ist, der durch sportliche Betätigung abgebildert werden kann. Myofasziale Strukturmodelle erlauben eine differenziertere Beschreibung der altersspezifischen Bewegungseinschränkung und können bei der Entwicklung neuer Ansätze zur Geroprophyaxe helfen.**

Um Fortschritte zu erzielen, ist es auch in der Gerontologie unerlässlich, die eigenen impliziten Prämissen und Paradigmen offenzulegen und infrage zu stellen. Erst die kritische Reflexion dessen, was unseren Begriffen von Alter und Altern zugrunde liegt, erlaubt die Entwicklung von Interventionsansätzen. So hat Simone de Beauvoir als eine Pionierin der Altersforschung bereits 1970 die entscheidende Frage gestellt, nämlich „Was ist an der Lage des alten Menschen unvermeidlich?“ ([2], S. 138) Sowohl die Fachwissenschaften, insbesondere Humanmedizin und Biologie, als auch unsere Alltagserfahrung betonen vor diesem Hintergrund die Zunahme von Krankheiten, das steigende Risiko von schweren Erkrankungen und Multimorbidität sowie degenerative Erscheinungen, die nahezu ausschließlich bei Menschen jenseits von 60 Jahren auf-

treten. Altersspezifische Pathologien umfassen insbesondere [1]

- Demenz,
- Diabetes Typ 2,
- Osteoporose,
- Autoimmunerkrankungen und
- Arthrose.

Eine zentrale, wenn nicht sogar die wichtigste Prämisse, die unsere Vorstellung von Alternsprozessen und alten Menschen maßgeblich prägt, nimmt in der medizinischen und gerontologischen Literatur hingegen eine merkwürdige Sonderstellung ein und wird kaum jemals explizit aufgezählt, nämlich die in höherem Alter zunehmende körperliche Bewegungseinschränkung. Körperliche Bewegungseinschränkung ist das zentrale Kriterium für Gebrechlichkeit, v. a.

- reduzierter Bewegungsspielraum der Gelenke,
- nachlassende Feinmotorik,
- verringerte Muskelkraft,
- die sog. Tippelschritte und
- eingeschränkte kontralaterale Bewegungen.

Alte Menschen werden unmittelbar an der Art und Weise ihrer Bewegungen erkannt, städtebauliche Planungen berücksichtigen zunehmend die eingeschränkte Mobilität einer älter werdenden Bevölkerung und technische Hilfsmittel wie Rollatoren oder Elektromobile stehen für einen stark wachsenden Wirtschaftszweig. Tatsächlich ist davon auszugehen, dass die Schaffung von altersgerechtem städtischen Wohnraum, der beispielsweise die Platzanforderungen eines Roll-

stuhls berücksichtigt, über entsprechend angepasste Türen und Haltegriffe verfügt und die schnelle Erreichbarkeit von Geschäften des täglichen Bedarfs, Arztpraxen oder sozialen Kontaktstellen ermöglicht, in den kommenden 60 Jahren zu den vordringlichsten politischen Aufgaben der meisten westlichen Gesellschaften gehören wird [8, 17].

Angesichts der offenkundigen Bedeutung dieser typischen Alterserscheinung überrascht es, dass Bewegungseinschränkung kaum jemals als eine der mit hohem Alter einhergehenden Einschränkungen und Leiden in der gerontologischen und soziologischen Literatur thematisiert wird. Obwohl die mit der demographischen Entwicklung verbundene steigende Einschränkung der körperlichen Beweglichkeit und Mobilität auf Seiten der Praxis offenkundig wahrgenommen wird und der Übergang vom dritten zum vierten Lebensalter geradezu als Grenze zur Gebrechlichkeit definiert wird [22], nimmt sie auf theoretischer Seite bisher eine eher marginale Rolle ein. Während Philosophie und Biowissenschaften schon die gentechnische Realisierbarkeit radikaler Lebensverlängerung mit ihren individuellen und globalen Implikationen reflektieren, wird das Phänomen nachlassender Motorik und der damit einhergehende Autonomieverlust in der Gerontologie noch nicht angemessen berücksichtigt.

Einer der Gründe für die Unterrepräsentation von Bewegungseinschränkung in der Forschung besteht sicherlich darin, dass es sich nicht um eine Krankheit im Sinne einer offenkundigen Abwei-

chung von einer Norm handelt, unabhängig davon, ob die Norm über den Querschnitt der Gesamtbevölkerung oder altersspezifisch gebildet wird. „Frailty is a common condition in elders, even after controlling for common chronic diseases“ ([4], S. 62). Der Prozess zunehmender Bewegungseinschränkung tritt nicht plötzlich auf, sondern verläuft schleichend und kaum wahrnehmbar. Wir vergleichen unsere sportlichen Leistungen mit denen, zu denen wir in jüngerem Alter in der Lage waren, und nehmen zur Kenntnis, dass wir langsamer, konditionsärmer und unbeweglicher geworden sind. In der Regel begnügen wir uns mit der Feststellung, dass man als Jugendliche/r über eine höhere körperliche Leistungsfähigkeit verfügt, aber die Differenz zur gegenwärtigen Selbstwahrnehmung bleibt abstrakt. Wer sich nicht lange Zeit mit der eigenen Physis beschäftigt, empfindet sein Bewegungsspektrum subjektiv immer als natürlich, weil aus der Innenperspektive kaum vorstellbar ist, wie der eigene Bewegungsablauf anders verlaufen könnte. Ausnahmen bilden Verletzungen und ihre Folgeschäden, an die der oder die Betreffende sich allerdings ebenfalls im Laufe seines Lebens gewöhnt, wenn keine erfolgreiche Therapie erfolgt. Wo wir aber keine fühlbaren Veränderungen erfahren, setzt sich schnell die Vorstellung fest, dass Bewegungseinschränkung irreversibel und damit ein genuines Alterungsphänomen ist. „Declining motor function, including decreased motor performance and muscle strength, are familiar consequences of aging.“ ([3], S. 354).

Seit Beginn der gerontologischen Forschung im deutschsprachigen Raum steht die Doxa der Irreversibilität somatischer Prozesse konstitutiv für menschliches Altern. Bürger etwa definiert Altern als „jede irreversible Veränderung der lebenden Substanz als Funktion der Zeit“ ([5], S. 2). Solche somatischen Veränderungen bilden zugleich die Grenze der sozialen Konstruktion von Alter, die zwar unterschiedliche Bewertungen von Alternsphänomenen erfassen und kritisieren kann, dabei aber körperliche Veränderungen immer mitdenken muss. Während eine reversible Normabweichung als Krankheit verstanden wird, bedeutet Altern die Gesamtheit der Prozesse, die trotz aller

Präventions- und Interventionsmaßnahmen einen notwendigen Verlauf nehmen. Insofern kann Bewegungseinschränkung geradezu als paradigmatisch für den Alterungsprozess angesehen werden.

Diese Sichtweise, wonach nachlassende physische Beweglichkeit einen unumkehrbaren degenerativen Verlauf abbildet, scheint oftmals implizit in der (human-)biologischen Bestimmung von Alternsprozessen enthalten zu sein, die Alternsprozesse vor allem über unumkehrbare Stoffwechsel- und Zellteilungsprozesse definiert [18]. Sobald man jedoch den menschlichen Körper nicht mehr auf Ebene der Zellen betrachtet, sondern im Hinblick auf funktionale Zusammenhänge, lässt sich die körperliche Bewegungseinschränkung von einer rein biologischen Perspektive abkoppeln und erlaubt es, soziale Faktoren mit zu berücksichtigen. Dabei stellt sich eine Reihe von Fragen, die für die Gerontologie von zentraler Bedeutung sind:

- Was ist *normale Beweglichkeit*, und welche Kriterien sind für funktionales Bewegen anzulegen?
- Wie lässt sich die Abnahme von Beweglichkeit diagnostizieren und erklären?
- Welche Interventionsmöglichkeiten gibt es?
- Welche soziopolitischen Konsequenzen ergeben sich aus einer veränderten Bewertung der Notwendigkeit bestimmter somatischer Veränderungen?

Vor dem Hintergrund der bisher skizzierten Problematik soll im Folgenden die Frage im Mittelpunkt stehen, wie Bewegungseinschränkung entsteht und ob sie als notwendige Erscheinung des Alterungsprozesses betrachtet werden muss. Eine wichtige Referenz für die medizinische Erklärung körperlicher Gebrechlichkeit bilden dabei aktuelle Studien zum menschlichen Faszien-System, das als Gesamtheit plastischer Bindegewebshäute sowohl formgebende Funktionen übernimmt als auch bei metabolischen Prozessen eine Rolle spielt und wesentlich für die Beweglichkeit der Muskulatur ist. Besonders die körpertherapeutische Praxis hat in den vergangenen 60 Jahren zahlreiche Modelle entwickelt, die, ergänzend

zu neurologischen Studien, einen neuen Blick auf den Zusammenhang von Alter und degenerativer bzw. vermeintlich irreversibler Bewegungseinschränkung ermöglichen.

## Muskelabbau ist nicht die Ursache

Bereits unsere Alltagssprache legt den Schluss nahe, dass wir eingeschränkte Mobilität für eine *normale* Erscheinung fortgeschrittenen Alters halten. Alte Menschen werden nicht als *sportlich* oder *gelenkig* bezeichnet, sondern als *rüstig*. Sofern jemand in höherem Alter sportliche Leistungen oder auch nur ein dynamisches Erscheinungsbild zeigt, wird eine entsprechende Feststellung in aller Regel durch ein *noch* oder für *sein Alter* qualifiziert. Die Erfahrung lehrt uns, von alten Menschen ein eingeschränktes Bewegungsspektrum, eine verminderte Fähigkeit, neue Bewegungsabläufe zu erlernen, sowie eine generelle Abnahme der Körperkraft zu erwarten. Dass eine solche Korrelation von Alter und Bewegungseinschränkung durch unsere Alltagserfahrung belegt wird, darf allerdings nicht dazu verleiten, unmittelbar einen notwendigen Kausalzusammenhang anzunehmen. Vielmehr handelt es sich dabei um eine kulturrelative Beobachtung, die darüber hinaus lediglich Aussagen über die durchschnittliche Beweglichkeit von Westeuropäern erlaubt. Durchschnittliche Werte, die im Falle von dynamischen Bewegungsabläufen ohnehin schwer zu messen sind, geben jedoch noch keine Auskunft darüber, welche Qualität von Beweglichkeit unter idealen Bedingungen möglich ist und welche Grenzen einem maximal effizienten und ökonomischen Bewegungsablauf allein aufgrund altersbedingter Faktoren gesetzt sind. Durchschnittliche Beweglichkeit innerhalb einer Alterskohorte muss dabei keineswegs identisch sein mit der normalen Beweglichkeit, die eine Person innerhalb jener Alterskohorte unter optimalen Bedingungen besitzen kann [20].

Eine Reihe von Gründen lässt es prima facie plausibel erscheinen, die durchschnittliche Beweglichkeit älterer Menschen nicht als Produkt eines normalen und unvermeidlichen Alterungsverlaufs

zu verstehen, sondern als Ergebnis eines durch verschiedenste gesellschaftliche Einflussgrößen geprägten, suboptimalen Bewegungsmusters. So ist beispielsweise leicht festzustellen, dass Art und Effizienz von bestimmten Bewegungsabläufen bei älteren und hochbetagten Menschen in unterschiedlichen Kulturkreisen stark differieren. In Südostasien und vielen Gegenden Afrikas etwa ist es üblich, bei längeren Wartezeiten oder sitzenden Tätigkeiten eine hockende Stellung einzunehmen, bei der beide Füße vollständig den Boden berühren. Selbst Menschen in hohem Alter sind dort in der Lage, eine solche Position mühelos für mehrere Stunden einzunehmen, während in Westeuropa viele Menschen bereits in weit jüngem Alter Schwierigkeiten mit einer entsprechenden Körperhaltung haben. Eine Bewegungseinschränkung ist in diesem, wie in vielen anderen Fällen, nicht global, sondern bezieht sich auf bestimmte Muskelgruppen bzw. auf bestimmte physiologische Strukturen, die im Zusammenspiel ein Spektrum an Bewegungen erlauben. Noch deutlicher wird dies mit Blick auf bisweilen erstaunlich wirkende Einzelleistungen, z. B. jene des 2009 verstorbenen Tänzers und Choreographen Frankie Manning, der auch mit 90 Jahren mit verblüffender Eleganz über das Parkett fegte, oder Johanna Quaas, Jahrgang 1925, die als Deutschlands offiziell älteste Turnerin nach wie vor scheinbar mühelos verschiedene gymnastische Disziplinen meistert. Gerade bei Hochbetagten mit gut erhaltener Bewegungsqualität lässt sich oftmals beobachten, dass insbesondere fließende und ökonomische Bewegungsabläufe, die über Jahrzehnte hinweg praktiziert worden sind, abrufbar bleiben. Für die Gerontologie empfiehlt es sich, derartige Beobachtungen nicht als statistische Ausreißer und glückliche Einzelschicksale zu betrachten, sondern Lehren für die Unterscheidung von normalem und durchschnittlichem Alterungsverlauf zu ziehen.

Getützt wird eine solche Perspektive durch quantitative und vergleichende Untersuchungen zur Entwicklung der Skelettmuskulatur im zeitlichen Verlauf. Abhängig von der körperlichen Betätigung nimmt die Muskelmasse zwischen dem 20. und 65. Lebensjahr um unge-

Z Gerontol Geriat 2015 · 48:35–40 DOI 10.1007/s00391-013-0555-z  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

D. Sölich

## Altern und Bewegungseinschränkung. Gebrechlichkeit aus Sicht myofaszialer Strukturmodelle

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Nachlassende körperliche Beweglichkeit prägt unser Bild vom Altern. Gebrechlichkeit wird dabei überwiegend als degenerativer, aber altersbedingt normaler Zustand bei älteren Menschen angesehen. Eine genaue Analyse dieser Veränderung und die Entwicklung von Interaktionsstrategien erfordern allerdings eine Differenzierung des Begriffs der *normalen Beweglichkeit*, der nicht auf durchschnittliche Werte, sondern auf funktionale Zusammenhänge rekurriert.

**Methode.** Eine solche Perspektive bieten myofasziale Strukturmodelle, die Muskeln, Sehnen und Bindegewebe als integrierte funktionale Verbindungen und nicht als isolierte Gewebeabschnitte betrachten.

**Ergebnisse.** Innerhalb dieser myofaszialen Strukturmodelle bildet die interzelluläre

Grundsubstanz des Bindegewebes, die in inaktiven oder angespannten Körperregionen zur Dehydration neigt, den Schlüssel zum Verständnis altersbedingter Bewegungseinschränkung. Im Falle der Dehydration wird zusätzliches Kollagen eingelagert, wodurch zwar Zugkräfte reduziert werden, allerdings auf Kosten nachlassender Elastizität. Da das Bindegewebe durchsetzt ist von Mechanorezeptoren, die empfindlich auf fremdinduzierten Druck reagieren, sind betroffene Strukturen prophylaktischer und therapeutischer Intervention zugänglich.

### Schlüsselwörter

Gebrechliche Ältere · Faszien · Manuelle Therapien · Physiologische Prozesse · Ältere

## Ageing and restricted mobility. Frailty from the perspective of myofascial structural models

### Abstract

**Background.** Decreasing physical mobility largely defines our idea of ageing. Frailty is generally considered to be a degenerative but normal age-related condition in elder people. A detailed analysis of this somatic process and the development of intervention strategies, however, require a differentiation of so-called *normal mobility* which does not focus on average values, but on functional connections.

**Methods.** Myofascial structural models provide such a perspective, in which muscles, tendons, and connective tissue are not regarded as isolated tissue parts but as an integrated functional network.

**Results.** Within these models, the key to an adequate understanding of physical frailty is the extracellular matrix, which tends to dehydrate in inactive or strained body regions and to store additional collagen. Thus tractive forces are reduced but at the cost of reduced elasticity. As the connective tissue is interspersed with mechanoreceptors that are sensitive to pressure induced externally, affected structures are accessible for prophylactic and therapeutic intervention.

### Keywords

Frail elderly · Fascia · Manual therapies · Physiological processes · Aged

fähr 40% ab. Hinsichtlich der Abnahme der Muskelkraft im Alter schwanken die Zahlen, bewegen sich jedoch in der Regel in einem Bereich zwischen 20 und 45%, wenn man den Zeitpunkt am Ende der Pubertät als Ausgangswert nimmt. Die reine Abnahme der Muskelmasse wird dabei, zumindest implizit, als ursächlich für den Verlust an Beweglichkeit und die zunehmende Gebrechlichkeit älterer Menschen angesehen.

*Die Masse der Skelettmuskeln nimmt im Alter auch bei sportlich trainierten Men-*

*schen beträchtlich ab. Auf diese Weise verändert sich mit allen Konsequenzen die körperliche Kraft, und alte Menschen werden gebrechlich ([16], S. 76).*

Dieser Schluss von einer Veränderung der Muskelmasse über eine Abnahme der Muskelkraft hin zu degenerativer Bewegungseinschränkung kann jedoch kaum überzeugen. Der Verlust bzw. Abbau von Skelettmuskulatur allein wirkt sich keineswegs auf die Beweglichkeit des Körpers aus. Auch bei Tieren geht die Skelettmuskulatur im Laufe des Lebens zu-

rück [9], ohne dass damit eine Einschränkung der Beweglichkeit einherginge. Bis kurz vor ihrem Tod sind Tiere in der Lage, ihre physische Leistungsfähigkeit in demselben Maße abzurufen wie im mittleren Alter. Die einzige Ausnahme bilden pathologische Fälle, die besonders bei stark gezüchteten und domestizierten Tieren auftreten. Grundsätzlich sind aber auch ältere Tiere, die in Zoos oder Reservaten vor natürlichen Feinden oder aggressiven Rivalen geschützt sind, bis an ihr Lebensende in der Lage, z. B. ebenso effizient zu springen oder zu klettern wie ihre jüngeren Artgenossen. Lediglich Einbußen an maximaler Kraftgenerierung eines Muskels für spezifische Bewegungsabläufe sind zu verzeichnen, die sich aber keineswegs auf die grundsätzliche Fähigkeit zu funktionaler Bewegung auswirken. Vielmehr scheinen im Hinblick auf die Muskelmasse andere Faktoren bedeutsam zu sein, wie hormonelle Veränderungen beim Eintritt männlicher Tiere in das paarungsfähige Alter, wobei ein muskulöses, imposantes Erscheinungsbild der Einschüchterung von Rivalen und dem Anlocken potenzieller Partner dient. Biologisch betrachtet ist der Alterungsprozess für den Menschen als Säugetier offenbar kein notwendiger, linear verlaufender, degenerativer Prozess, sondern ist abhängig von anderen Faktoren, die v. a. im Gebrauch des Körpers liegen.

Wenn die Verminderung der Beweglichkeit und der Fähigkeit zu differenzierten, feinmotorischen Bewegungsabläufen nicht monokausal auf eine Veränderung der Muskelmasse zurückgeführt werden kann, müssen andere Faktoren zur Erklärung des entsprechenden Alterungsphänomens herangezogen werden. Störungen des Bewegungsablaufs können sowohl neuronale als auch kortikale bzw. subkortikale oder mechanische Ursachen haben [6, 7]. Die moderne Anatomie hat im Hinblick auf funktionale Zusammenhänge von Körper- bzw. Gewebestrukturen in den letzten Jahren erheblich von praktischen und theoretischen Arbeiten verschiedener Formen der Manual- und Bewegungstherapie profitieren können. Dadurch ergibt sich eine Perspektive auf die Verknüpfung von Alter und Beweglichkeit, die die Entwicklung von zusätzlichen Interventionsmöglichkeiten erlaubt

und eine der impliziten Prämissen der gängigen Vorstellung von Alter und Altern infrage stellt. Im Folgenden wird auf Grundlage der in der Körpertherapie seit längerem erfolgreich angewendeten myofaszialen Strukturmodelle der Zusammenhang von Lebenszeit, Bewegungsmuster und Beweglichkeit skizziert, der eine neue Perspektive auf die Frage nach der Notwendigkeit mit dem Bewegungsapparat verbundener Alterserscheinungen eröffnet.

### Das menschliche Faszien-system

Anders als heute noch vielfach üblich, betrachtet die Anatomie der myofaszialen Strukturen den Körper v. a. als synergistisches Netz, in dem sich einzelne Elemente nur unter Absehung von wesentlichen funktionalen Eigenschaften isolieren lassen. Unsere Vorstellung vom menschlichen Körper beruht seit den Studien der frühen Anatomen im 16. Jahrhundert in erster Linie auf den deutlichen Strukturen, die sich mittels Skalpell oder Laser aus dem toten Körper herauspräparieren lassen. Obwohl so fundamentale Mechanismen des Muskelnetzes untersucht werden können, bleibt die Rolle des formgebenden und verbindenden Faszien-gewebes dabei unterbelichtet. Da zudem das Bindegewebe, das in Schichten von unterschiedlicher Stärke Muskeln, Organe und Knochen umhüllt und miteinander verbindet, in bildgebenden Verfahren wie Röntgen oder Magnetresonanztomographie (MRT) nicht differenziert und in seinen Feinstrukturen sichtbar wird, ist seine Bedeutung für den Bewegungsapparat lange Zeit unbeachtet geblieben. **Verfahren zur manuellen Diagnose und Manipulation des Gewebes werden zwar seit der Begründung der strukturellen Integration durch Ida Rolf in den 1950er Jahren erfolgreich eingesetzt**, die experimentelle biologische Untersuchung der myofaszialen Strukturen und ihrer Eigenschaften ist jedoch verhältnismäßig neu. Der aktuelle Forschungsstand wird in den kommenden Jahren vermutlich noch erhebliche Ergänzungen erfahren, doch erlauben die vorliegenden Daten und Modelle bereits jetzt Rückschlüsse über die Interdependenz von Alter und Beweglichkeit, die

für die Gerontologie von zentraler Bedeutung sind.

Der Grundannahme der Konzeption des Faszien-systems zufolge gibt es innerhalb aller für den menschlichen Bewegungsapparat zuständigen anatomischen Strukturen keine isolierten Muskeln, Sehnen oder Gewebeabschnitte, sondern ausschließlich integrierte funktionale Verbindungen. Der Ausdruck *Myofaszie* bezeichnet entsprechend „die untrennbar miteinander verknüpfte Einheit aus Muskelgewebe und dem es umgebenden Netzwerk“ ([13], S. 5). Bindegewebe besteht überwiegend aus Kollagen, Elastin, Retikulin und Interzellulärsubstanz, die auch als extrazelluläre Matrix [13] bezeichnet wird. Insofern das Faszien-gewebe eine kontinuierliche Strukturverbindung zwischen allen Organen, Muskelfasern und sogar der Spinnwebhaut des Gehirns bildet, kann es auch als formgebendes Organ bezeichnet werden [21]. Es ist dabei keineswegs passive Verbindung oder Füllmaterial, sondern durchsetzt von Mechanorezeptoren und reagiert empfindlich sowohl auf Muskelanspannung als auch auf fremdinduzierten Druck. Wesentlich für ein Verständnis der degenerativen Bewegungseinschränkung, die mit altersbedingter Gebrechlichkeit assoziiert wird, ist die extrazelluläre wässrige Grundsubstanz, die in Form spinnennetzartiger, klebriger Fäden das zelluläre Gewebe zusammenhält [24, 25], gleichzeitig aber flexibel genug ist, um den biochemischen Austausch zwischen den Zellen zu erlauben. Die Elastizität der Interzellulärsubstanz ist einerseits notwendig für den Abtransport von Stoffwechselprodukten und Toxinen, andererseits ist sie Voraussetzung für die freie Beweglichkeit von einzelnen Muskeln innerhalb des Gesamtsystems.

*In einer aktiven Körperregion verändert die Grundsubstanz ständig ihren Zustand, um den örtlichen Bedürfnissen zu genügen. In einer ruhenden oder angespannten Körperregion tendiert die Grundsubstanz dazu, zu dehydrieren, stärker viskös oder gelartiger zu werden und zum Ablagerungsplatz für Metabolite und Toxine zu werden ([13], S. 21).*

Dauern Spannungszustände über einen längeren Zeitraum an, z. B. durch ein-

seitige Tätigkeiten oder falsche Belastungen beim Sport, reagieren die Fibroblasten an den betreffenden Muskeln mit der Anlagerung von zusätzlichem Kollagen, das zwar die auf den Muskel wirkenden Zugkräfte reduziert, zugleich aber die Elastizität der Interzellularsubstanz verringert. So konnte beispielsweise nachgewiesen werden, dass sich die Viskoseelastizität der fascia thoracolumbalis bei wiederholter Belastung verändert, so dass sich das Gewebe wie eine zähflüssige Substanz verhält. [23] Durch die abnehmende Elastizität wird die Beanspruchung des Myofaszialgewebes verringert, während es gleichzeitig in einer Weise deformiert wird, die das automatische Zurückschnellen in die ursprüngliche Länge im Ruhezustand verhindert. In den drei hauptsächlichen Proteinbestandteilen des Bindegewebes, d. h. Elastin, Kollagen und Proteoglykanen, finden im Laufe der Zeit umfangreiche intermolekulare Vernetzungen und Seitenkettenveränderungen statt.

*These structural alterations lead to functional changes; cross-linking gives rise to stiffer tissues, and side-chain modifications give rise to altered cellular-extracellular matrix interactions. These dysfunctional structural changes take place in all connective tissue components, including skin, tendons, lungs, and vascular system, with increasing age ([1], S. 142–143).*

Eine solche pathologische Veränderung der Faszien geht mit einer „Versteifung der Gewebestruktur“ ([14], S. 133) einher und kann zu einer „Abwärtsspirale aus zunehmender Immobilität“ ([13], S. 28) führen, wenn die Strukturveränderung auf das Bewegungsmuster rückwirkt.

*Das Verhalten von Zellen wird direkt von der biochemischen Zusammensetzung ihrer Grundsubstanz, und zwar insbesondere der Proteoglykankonzentration, beeinflusst. Das ist für die Gewebeerterung und gerade im Hinblick auf bestimmte altersbezogene Erkrankungen von großer Bedeutung ([14], S. 119).*

Auch die in höherem Altern häufiger auftretenden Sehnenrisse lassen sich möglicherweise auf die veränderte Kollagen-

struktur und die nachlassende Elastizität des Gewebes zurückführen [1].

Wenn längere Ruhephasen oder Anspannung eine lokale Dehydrierung der viskösen Grundsubstanz fördern, dann ergibt sich eine Wechselwirkung der Art, dass wiederkehrende Bewegungsabläufe und Spannungsmuster zu einer nachhaltigen Strukturveränderung des Gewebes führen, die wiederum das Spektrum der Beweglichkeit beeinflusst. Struktur und Funktion verhalten sich reziprok. Statt das Alter, das sich gerade in solchen zunehmenden Dysfunktionen manifestiert, zu einem relativ abstrakten Kausalfaktor zu bestimmen, scheint es plausibler, funktionale Zusammenhänge für strukturelle Veränderungen verantwortlich zu machen. Negative, degenerative Veränderungen des Fasziengewebes, die zu Steifheit und nachlassender Beweglichkeit führen, resultieren nicht zuletzt aus Bewegungsmustern, die eine Verklebung des Gewebes begünstigen. Nachlassende Beweglichkeit ist also darauf zurückzuführen, dass vorherrschende Spannungsmuster zu einer Deformation der Faszienhäute führen, die wiederum das Bewegungsspektrum der lokalen Muskulatur einschränkt. Solche Bewegungs- und Spannungsmuster sind sowohl individuell als auch kulturell geprägt. Sitzende Tätigkeiten am Schreibtisch, die über mehrere Stunden täglich ausgeübt werden, führen ebenso zu einer strukturellen Anpassung der Faszien wie einseitige Arbeitsabläufe oder intensiv betriebene sportliche Aktivitäten mit reduziertem Spektrum an Bewegungsabläufen.

Die Fähigkeit der Faszien, ihre Form an wiederkehrende Spannungsmuster anzupassen, erlaubt es jedoch, entstandene Verfestigungen zu lösen. Manuelle Therapien der strukturellen Integration bzw. der myofaszialen Manipulation nutzen die Mechanorezeptivität des Fasziengewebes, um durch kontrollierten Druck entlang zentraler Faszienstränge oder fasziärer Leitbahnen eine Veränderung der Viskosität der extrazellulären Matrix zu erreichen. Durch eine Stimulation der Rezeptoren wird über das zentrale Nervensystem eine veränderte Regulation des Muskeltonus erreicht, während gleichzeitig lokale Verfestigungen oder Verklebungen des Gewebes gelöst

werden [10, 15, 19]. Die dadurch erzielte Verbesserung der Beweglichkeit bzw. Erweiterung des Bewegungsspektrums ist aufgrund der langsamen Anpassung von Faszien an Belastungen langfristig abhängig von den jeweils vorherrschenden Bewegungsmustern. Jüngere Forschungsergebnisse legen auch die Möglichkeit nahe, durch bestimmte Bewegungstherapien oder Formen des Yoga in begrenztem Umfang ähnliche Prozesse selbstinduziert hervorzurufen [11, 12]. Die empirischen Befunde sind bisher allerdings noch lückenhaft. Sie lassen jedoch den Schluss zu, dass körperliche Gebrechlichkeit nicht ausschließlich das Resultat von Muskel- und Organalterung ist, sondern wesentlich durch Faktoren abhängig ist, die grundsätzlich prophylaktisch und therapeutisch beeinflusst werden können.

## Konsequenzen für Therapie und Geroprophylaxe

Die Beobachtung, dass nachlassende Mobilität und sich verschlechternde Beweglichkeit keine notwendigen Begleiterscheinungen eines linear verlaufenden, degenerativen Alterungsprozesses beschreiben, sondern in erheblichem Maße Bewegungsmuster und Lebensgewohnheiten widerspiegeln, hat theoretische und praktische Konsequenzen für unsere Vorstellung vom Altern. Demnach ist körperliche Bewegungseinschränkung zwar ein typisches, nicht unbedingt aber ein notwendiges Altersphänomen. Medizinische und therapeutische Studien des Faszien-systems lassen den Schluss zu, dass strukturelle Veränderungen bedingt reversibel sind. Auch wenn es praktisch kaum denkbar scheint, kulturelle oder individuelle Bewegungsmuster vollkommen zu beseitigen, sodass es im Laufe der Zeit immer zu Kollagenanlagerung kommen wird, gibt es Spielraum für Interventionsmöglichkeiten, die die Folgen abschwächen oder nach hinten verschieben können.

Für Intervention und Prävention bedarf es zusätzlicher Differenzierung im Hinblick auf die Art der Bewegung, die zu einer Verringerung der physischen Bewegungseinschränkung führt. Die anatomische Betrachtung legt na-

he, dass nicht die Quantität körperlicher Aktivität entscheidend für den Erhalt motorischer Fähigkeiten ist, unabhängig davon, ob es sich dabei um Radfahren, Gartenarbeit oder Wassergymnastik handelt [3]. Die positiven Wirkungen von physischer Aktivität als solcher für das Herz-Kreislaufsystem können nicht ohne Weiteres auf den Bewegungsapparat übertragen werden. Empirische Studien müssen zeigen, welche Art der körperlichen Betätigung im Zeitverlauf positive Auswirkungen auf das Bewegungsspektrum haben, wobei zu erwarten ist, dass Tätigkeit wie Klettern oder Tai Chi, die ein komplexes Zusammenspiel großer und kleiner Muskelgruppen und Faszialstrukturen erfordern und die isolierte Beanspruchung einzelner Muskeln oder Muskelgruppen vermeiden, sich tendenziell am vorteilhaftesten auswirken. Die empirisch in der Körpertherapie gewonnenen Modelle bieten damit eine bisher theoretisch vernachlässigte Quelle zur Gewinnung neuer Konzepte der Gerontophylaxe. Obwohl regelmäßige physische Aktivität einen Beitrag zur Vorbeugung des körperlichen Abbaus im Alter leistet, bedürfen entscheidende präventive und therapeutische Verbesserungen der Differenzierung von Bewegungsqualitäten.

Die empirischen Befunde sind, wie bereits angesprochen, noch dünn gesät. Deswegen scheinen weitere Untersuchungen zu den Fragen, welche Einfluss individuelle Disposition, Ernährung oder Umweltfaktoren auf das Anpassungsverhalten von Faszien haben, welche langfristigen Folgen unterschiedliche Ansätze der manuellen Therapien bewirken und wie ausgeprägt beispielsweise der Zusammenhang von Faszieneränderung und Organalterung ist, dringend erforderlich. Die bereits vorliegenden Daten geben Anlass zur Vermutung, dass auch die Gerontologie von einer vertieften Auseinandersetzung mit anatomischen und therapeutischen Modellen profitieren kann.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dirk Beckmann gilt mein Dank für spannende und hilfreiche Einblicke in die Praxis der Fasziemanipulation.

## Fazit für die Praxis

- Mit höherem Alter korrespondierende körperliche Bewegungseinschränkung ist kein irreversibles Altersphänomen, sondern abhängig von Bewegungsmustern, die verändert werden können.
- Eine differenziertere Betrachtung der Auswirkungen unterschiedlicher sportlicher und therapeutischer Aktivitäten ist ebenso notwendig wie die verstärkte empirische Untersuchung manueller Therapien der Fasziemanipulation.

## Korrespondenzadresse

**Dr. D. Sölch**  
 Institut für Philosophie  
 Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf  
 Universitätsstr. 1, 40225 Düsseldorf  
 dennis.solch@hhu.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** D. Sölch gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

## Literatur

1. Arking R, Arking B (2006) The biology of aging. Observations and principles. Oxford University Press, Oxford
2. Beauvois S (2000) Das Alter. Rowohlt, Hamburg
3. Buchmann AS, Boyle PA, Wilson RS et al (2007) Physical activity and motor decline in older persons. *Muscle Nerve* 35:354–362
4. Buchmann AS, Wilson RS, Bienias JL, Bennett DA (2009) Change in frailty and risk of death in older persons. *Exp Aging Res* 1:61–82
5. Bürger M (1960) Altern und Krankheit als Problem der Biomorphose. Edition, Leipzig
6. Burke RE (1981) Motor units: anatomy, physiology and functional organization. In: Brooks VB (Hrsg) *Handbook of physiology. The nervous system, motor control, Db. 2.* American Physiological Society, Bethesda, S 345–422
7. Hikosaka O, Nakamura K, Sakai K, Nakahara H (2002) Central mechanisms of motor skill learning. *Curr Opin Neurobiol* 12:217–222
8. Lord S, Luxembourg N (2006) The mobility of elderly residents living in suburban territories. *J Hous Elder* 20(4):103–121
9. Marcinek DJ, Wanagat J, Villarín J (2010) Comparative skeletal muscle aging. In: Norman SW (Hrsg) *The comparative biology of aging.* Springer, Dordrecht, S 287–317
10. Minasyan B (2009) Understanding the process of fascial unwinding. *Int J Ther Massage Bodywork* 2(3):10–17
11. Myers TW, Frederick C (2012) Stretching and fascia. In: Schleip R, Findley TW et al (Hrsg) *Fascia: the tensional network of the human body.* Churchill Livingstone, Edinburgh, S 433–440
12. Myers TW (2012) Fascia in yoga therapeutics. In: Schleip R, Findley TW, Chaitow L, Huijing PA (Hrsg) *Fascia: the tensional network of the human body.* Churchill Livingstone, Edinburgh, S 441–448
13. Myers TW (2010) *Anatomy Trains. Myofasziale Leitbahnen.* Urban & Fischer, München
14. Paoletti S (2011) *Faszien: Anatomie, Strukturen, Techniken, spezielle Osteopathie.* Urban & Fischer, München
15. Pilat A (2012) Myofascial induction approaches. In: Schleip R, Findley TW, Chaitow L, Huijing PA (Hrsg) *Fascia: the tensional network of the human body.* Churchill Livingstone, Edinburgh, S 311–318
16. Reitz M (1996) *In Alters Frische. Neueste Erkenntnisse der Altersforschung.* Verlag Sport und Gesundheit, Berlin
17. Rosenbloom S (2009) Meeting transportation needs in an aging-friendly community. *Generations* 33(2):33–43
18. Schachtschabel DO (2005) Zur Definition des Alterns: Humanbiologische Aspekte. In: Schumpeck V, Vogel B (Hrsg) *Alter als Last und Chance. Beiträge des Symposiums vom 30. September bis 03. Oktober 2004 in Cadenabbia.* Herder, Freiburg, S 52–66
19. Schleip R (2003) Fascial plasticity – a new neurobiological explanation: part 1. *J Bodyw Mov Ther* 7(1):11–19
20. Solit M (1962) A study in structural dynamics. *J Am Osteopath Assoc* 62:30–40
21. Varela FJ, Frenk S (1987) The organ of form: towards a theory of biological shape. *J Social Biol Struct* 10:73–83
22. Walker A, Maltby T (1997) *Ageing Europe.* Open University Press, Buckingham
23. Yahia L, Rhalimi S, Newman N, Isler M (1992) Sensory innervation of human thoracolumbar fascia: an immunohistochemical study. *Acta Orthop Scand* 63:195–197
24. o A (O J) Internet-Videomaterial von Jean Claude Guimberteau. <https://www.youtube.com/watch?v=01jdrGrp4Fo>
25. o A (O J) Internet-Videomaterial von Jean Claude Guimberteau. <https://www.youtube.com/watch?v=k6FaULbOmnE>