



# Die Rolle von körperlicher Aktivität bei älteren Patientinnen

Christine Graf

## Einleitung

Die Lebenserwartung der deutschen Frau liegt laut Robert-Koch-Institut bei etwa 83 Jahren und die der Männer bei 78 Jahren [1]. Bis 2060 wird sich dies bei Frauen auf über 89 bzw. bei Männern auf über 85 Jahre steigern. Damit befinden sich Frauen im Durchschnitt mehr als ein Drittel ihres Lebens in der Postmenopause bzw. dem Senium. Damit verbunden sind „klassische“ Erscheinungsbilder wie Stressinkontinenz, Osteoporose, depressive Stimmungslage und die Entwicklung der Atherosklerose, deren Erkrankungen letztlich nach wie vor die Todesstatistiken anführen [2]. Dagegen spielt Bewegung in der Prävention und Therapie sämtlicher dieser Krankheiten eine wichtige Rolle [3]. Körperliche Inaktivität, insbesondere die Sitzzeit – gerne titulierte als das „neue Rauchen“ – gilt inzwischen als einer der bedeutendsten eigenständigen Risikofaktoren [4]. In einer aktuellen US-amerikanischen Untersuchung, der Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort, wurden 127.554 Frauen und Männer im Mittel über etwa 20 Jahre weiterverfolgt [5]. Dabei zeigte sich eine deutlich höhere Gesamtsterblichkeit, aber auch kardiovaskuläre, Karzinom-, Diabetes-, COPD-, Alzheimer-, Parkinson- und muskuloskeletale bedingte Mortalität bei Menschen, die mehr als sechs Stunden saßen. Verglichen wurde dies mit Denjenigen, bei denen die Sitzzeit unter drei Stunden lag. Die körperliche Fitness wiederum, als „Outcome von Bewegung“, stellt einer der wichtigsten Schutzfaktoren gegenüber diesen so genannten nicht-übertragbaren oder besser bekannt als lebensstilbedingten Erkrankungen dar [6]. Außerdem trägt körperliche Aktivität erheblich zum Erhalt

von Lebensqualität und Funktionalität bei [3]. Denn letztlich geht es deutlich weniger darum, noch mehr Jahre an ein Leben anzuhängen, als vielmehr darum, sie mit Inhalt zu füllen. Generell gelten für gesunde Ältere, d. h. oberhalb des 65. Lebensjahres, die gleichen Empfehlungen wie für Jüngere [7]. So sollte ein Minimum von 150 Minuten an moderater bzw. 75 Minuten an intensiver Bewegungszeit pro Woche erreicht werden. Zur Orientierung gilt der sogenannte Talk-Test, d. h. bei moderater Intensität gerät man etwas außer Puste und etwas ins Schwitzen; intensiv bedeutet deutlicheres außer Puste kommen bzw. Schwitzen. Die Bewegungszeit kann auch in „kleinen“ Einheiten von 10-minütiger Dauer über den Tag verteilt werden. Dies kommt sicherlich bewegungsarmen und/oder älteren Personen entgegen. Zusätzlich werden zweimal wöchentlich muskelkräftigende sowie Gleichgewichtsübungen empfohlen. Bei Erreichen dieser Empfehlungen sollte/kann eine schrittweise Steigerung erfolgen; Sitzzeiten sollten auf ein Minimum reduziert werden. Nun handelt es sich allerdings bei älteren Patientinnen eher selten um gesunde; im Folgenden soll daher neben allgemeinen altersspezifischen Aspekten auch der Benefit der Bewegung im Rahmen ausgewählter Erkrankungen älterer Patientinnen beleuchtet werden.

## Knochendichte/Osteoporose und körperliche Aktivität

Der im Alter zunehmende Östrogenmangel führt u. a. zu einer Reduktion der Vitamin-D-Absorption im Darm sowie Aktivierung der Osteoklasten und Freisetzung von Calcium und Magnesium aus dem Knochen.

Im Allgemeinen geht man postmenopausal von einer Abnahme der Knochendichte um etwa 2 % pro Jahr aus. Umgekehrt führt körperliche Aktivität zu einer Steigerung der Knochendichte. In jüngeren Jahren scheinen v. a. Belastungen wie Springen, muskelkräftigende Übungen und Gewichtstraining die Knochendichte zu steigern, bei älteren werden auch Walking, aerobe Belastungen und Vibrationstraining empfohlen (mod. nach [8, 9]). Möglich scheint in dieser Altersgruppe eine Zunahme der Knochendichte um 1 bis 3 % [10]. Das American College of Sportsmedicine [11] empfiehlt in ihrem Positionspapier für Erwachsene im Kontext „Knochengesundheit“ gewichtsorientierte Belastungen wie Tennis, Treppensteigen, Jogging, schnelles Gehen sowie Bewegungsformen mit Sprungbelastungen wie Volleyball und Basketball an drei bis fünf Tagen pro Woche sowie Krafttraining an zwei bis drei Tagen pro Woche. Sie sollten in mittlerer bis hoher Intensität über eine Dauer von 30 bis 60 min absolviert werden und möglichst alle großen Muskelgruppen ansprechen. Möglicherweise profitieren ältere Frauen von einer zusätzlichen Vitamin-D-Gabe auch hinsichtlich ihrer Muskelkraft, -masse und Leistungsfähigkeit [12].

Neben einer Steigerung bzw. einem möglichst langen Erhalt der Knochenmasse ist ein weiterer zentraler Punkt von Bewegung die Sturzprävention. Denn bereits minimale Traumata können mit einer erhöhten Rate an Frakturen und erheblichen Folgen einhergehen. So liegt die Sterblichkeit im ersten Jahr nach einer Hüftgelenkfraktur bei 15 bis 20 % [13]. Durch die älter werdende Gesellschaft kommt es zu einer Steige-



zung dieser Frakturform um bis zu 5 %; zusätzlich liegt das Durchschnittsalter der Patienten um 2 Jahre höher [14]. Umso wichtiger wird es, entsprechende präventive Maßnahmen bestehend aus einem Training von Gleichgewicht und Koordination zu forcieren. In eine aktuelle Metaanalyse wurden insgesamt 283 randomisiert kontrollierte Studien mit 159.910 Teilnehmern integriert, die im Mittel 78 Jahre alt waren. Der überwiegende Anteil waren Frauen (74 %). Im Vergleich zu „normaler Betreuung“ wurde durch Bewegung das Unfallrisiko halbiert [15].

Die zugrundeliegenden Mechanismen im Kontext Osteoporose/Knochendichte lassen sich zum einen auf die mechanische Beanspruchung durch Bewegung durch externe bzw. interne Kräfte (Muskelzug) und die konsekutive Adaptation erklären [16]. Auf zellulärer Ebene spielen die Osteozyten eine Schlüsselrolle [17]; es kommt zu einer Umwandlung der mechanischen Kräfte in komplexe biochemische Signale und der Aktivierung/Inaktivierung von Signalkaskaden, die mehr oder weniger in das Gleichgewicht von Knochenabbau und -neubildung eingreifen. Zusätzlich gibt es einen Austausch (Crosstalk) mit weiteren Zytokinen/Chemokinen, die u. a. vom Fett- und/oder Muskelgewebe sezerniert werden, die sog. Adipokine bzw. Myokine. Daher beeinflusst die Körperkomposition nicht nur die kardio-metabolische Gesundheit, sondern auch „die Knochen“ [18].

### Übergewicht und Sarkopenie

Weltweit ist die Adipositasprävalenz in den letzten vier Jahrzehnten von 3,2 % auf 10,8 % bei Männern und von 6,4 % auf 14,9 % bei Frauen angestiegen [19]. In Deutschland zeigte sich in den verschiedenen Untersuchungswellen des Robert-Koch-Instituts ein Anstieg der Adipositas von 18,9 % (1990/92) auf 24,5 % (2008/11) bei Männern und von 21,6 % auf 23 % bei Frauen

[20]. Epidemiologisch ist mit einer Steigerung des BMI eine Vielzahl möglicher Folge- und Begleiterkrankungen verbunden [21]; in der Regel aus dem kardio-metabolischen aber auch orthopädischen und psychosozialen Bereich. Die Autoren fassten 239 Kohortenstudien mit mehr als einer Million Personen zusammen und verfolgten diese über fast 14 Jahre. Klassischerweise wurde auch von ihnen eine sogenannte U-Kurve beschrieben, d. h. es fand sich eine höhere Sterblichkeit sowohl mit einem Anstieg als auch einem Abfall des BMIs. Die geringste Mortalität lag im Bereich von Normalgewicht – d. h. zwischen 20 und 25 kg/m<sup>2</sup>. Aufgeschlüsselt nach den verschiedenen Entitäten stieg die krankheitsspezifische Mortalität an Diabetes, koronarer Herzkrankheit und Schlaganfall erheblich je fünf BMI-Punkte mehr. Allerdings wurde das gleiche Bild auch bei Malignomen und Lungenerkrankungen beobachtet; klassischerweise also den konsumierenden Erkrankungen, die mit einem BMI-Abfall in Verbindung gebracht werden. Nicht zuletzt wird dies auf das pro-inflammatorische und hormonelle Potenzial des Fettgewebes, insbesondere des weißen, viszeralen Fetts zurückgeführt [22]. Besonders die Menopause ist mit einer Zunahme an Bauchfett verbunden [23]. Zu den wichtigsten Adipokinen zählen u. a. Leptin, Adiponectin, Interleukin-6 (IL-6), Resistin, Fibroblasten-Wachstumsfaktor 21 (FGF21), Angiotensinogen, Tumor-Nekrose-Faktor alpha (TNF $\alpha$ ), Plasminogen-Aktivator-Inhibitor-1. Auf der anderen Seite gilt das Muskelgewebe ebenfalls als hormonaktives Organ und sezerniert sog. Myokine. Diese sind im Kohlenhydrat- und Fettmetabolismus, in den Adaptationsprozessen aber auch beim Crosstalk mit anderen Geweben involviert. Das erste Zytokin, von dem ein belastungsinduzierter Anstieg beschrieben wurde, war Interleukin (IL)-6. Dabei zeigte sich ein bis zu 100-facher Anstieg bzw. ein Abfall nach körperlicher Belas-

tung (u. a. [24]), was die Lipolyse sowie die Fettoxidation steigert und den Effekten von TNF $\alpha$  bzw. der IL-1-Produktion, u. a. Förderung von Insulinresistenz und Inflammation, gegensteuert [25, 26]. Mit einem erhöhten Lebensalter ist ein Verlust an Muskelmasse und -kraft zu verzeichnen, die sog. Sarkopenie. So verliert man etwa 2 % pro Jahr an Muskelmasse ab dem 40. Lebensjahr [27]. Auch wenn noch keine einheitlich anerkannte Definition vorliegt [28], wird zunehmend auch die Funktionalität, die Muskelfaserbeschaffenheit sowie das Vorliegen intramuskulärer Fetttropfchen beachtet. Die Prävalenz liegt vermutlich zwischen 10 % und 29 %, vermehrt bei Frauen. Die Folgen sind immens, so besteht eine mindestens 3,5-fach erhöhte Sterblichkeit sowie ein Zusammenhang mit einem erhöhten Auftreten an Adipositas und Diabetes, kardiovaskulären Erkrankungen und Stürzen [29]. Naturgemäß trägt körperliche Aktivität zum Erhalt der Muskelmasse bei. So wurden im Rahmen einer koreanischen Studie 2.523 Frauen und 1.929 Männer über 60 Jahren untersucht [30]. Neben Vitamin-D-Spiegel und der Eiweißzufuhr in der Nahrung zeigte sich ein inverser Zusammenhang mit Bewegung; insbesondere mit höheren Intensitäten. Wie bereits eingangs aufgeführt, gelten für Ältere die gleichen Empfehlungen wie für Erwachsene zwischen 18 und 65 Jahren. Witard und Kollegen [29] fordern aber altersspezifischere Herangehensweisen, die neben einem angepassten Krafttraining, möglicherweise sogar mit kurzen intensiveren Intervallen im Sinne des „high intensity trainings“ auch die Koordination und das Gleichgewicht fördern; z. B. als Zirkeltraining [31].

### Zusammenhang zwischen Knochen, Muskeln und Herz-Kreislauf-System

Dass Bewegung in der Prävention und Therapie von kardiovaskulären/metabolischen Erkrankungen sowie



Reduktion der Morbidität und Mortalität
Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit/Belastbarkeit
Geschätzte METs +35 %
VO <sub>2</sub> peak +15 %
(spiroergometrisch bestimmte) anaerobe Schwelle +11 %
Dosisabhängige Verbesserung der Lipide (Nicht in Kombination mit Lipidsenkern geprüft)
Gesamtcholesterin -5 %
Triglyzeride -15 % –50 %
HDL-Cholesterin +6 % (v. a. bei Patienten mit einem geringeren Ausgangsniveau)
LDL-Cholesterin -2 % (inkl. Verbesserung der Subfraktionen)
LDL/HDL-Quotient -5 %
Verbesserung des Kohlenhydratstoffwechsels
Steigerung der Insulinsensitivität
Verbesserung des HbA1c-Spiegels
Reduktion der Inflammation
hochsensitives CRP -40 %
Einflussnahme auf Adipositasparameter
BMI -1,5 %
Prozent Körperfett -5 %
Metabolisches Syndrom -37 %
psychosoziale Benefits
weniger Depressionen, Ängste, soziale Isolation, Somatisierung, psychosozialer Stress sowie Steigerung der Lebensqualität
Ökonomisierung der Herzarbeit
reduzierter Ruhepuls und Blutdruck
rasche Erholung gesteigerter Herzfrequenzen
Steigerung der Herzfrequenzvariabilität
Verbesserung der Fließeigenschaften des Blutes
Reduktion der Krankenhauskosten

Tab. 1: Effekte von Bewegungsprogrammen und kardialer Rehabilitation (mod. nach [35]).

deren Risikofaktoren nützt, ist keine wirkliche Neuigkeit; die wichtigsten Effekte wurden in ► Tabelle 1 zusammengefasst. Von besonderem Interesse ist heutzutage der mögliche Zusammenhang zwischen Knochen und Gefäßen, die sogenannte „Bone-Vascular-Axis“ [32]. Was zunächst auf das Altern und das damit verbundene parallele Auftreten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Osteoporose zurückgeführt wurde, rückte in den wissenschaftlichen Fokus, da Makrophagen sowohl eine entscheidende Rolle in der Atheroskleroseentstehung spielen, aber auch eine Differenzierung in Osteoklasten möglich ist. Eine zentrale Rolle scheint dabei dem Osteoprotegerin/receptor activating nuclear factor kappa B (RANK)/RANK-Ligand zuzukommen. Dieses Zytokinnetzwerk reguliert einerseits die Knochenhomöostase, steht aber u. a.

auch in Verbindung mit der Kalzifizierung von Gefäßen, der diabetischen Makroangiopathie, Destabilisierung von Plaques und der Manifestation kardiovaskulärer Erkrankungen. Insbesondere Osteoprotegerin kristallisiert sich als möglicher Biomarker heraus. Aber auch weitere Zytokine, wie bspw. IL-6 und TNF $\alpha$  scheinen in diese Prozesse involviert [33]. Wirkungen durch körperliche Aktivität oder Sport auf diese „neuen“ Parameter sind bislang kaum untersucht bzw. weisen inkonsistente Ergebnisse auf [34].

### Ausgewählte abschließende Aspekte

Im Rahmen dieses Beitrags konnten nur ausgewählte Aspekte benannt werden. Themenfelder wie bspw. der Nutzen von körperlicher Aktivität bei gynäkologischen Tumoren, insbesondere dem Mammakarzi-

nom, neurodegenerativen Erkrankungen, Depressionen etc. sind ebenfalls gut belegt, wurden aber nicht weiter vertieft [3]. In der Regel gelten zunächst die gleichen Empfehlungen wie eingangs beschrieben. Die wesentliche Herausforderung wird allerdings die Motivation zu einer Steigerung der Bewegung bleiben; insbesondere bei vorliegender Multimorbidität. Die Förderung von Alltagsaktivitäten, unterstützt durch Schrittzähler, (Vereins-)Angebote im Kontext Alterssport etc. können gute Einstiege sein. Dabei gilt es stets, die individuellen Neigungen und den jeweiligen Ausgangsstatus – sowohl was die körperliche Fitness, als auch die möglicherweise bereits vorliegenden Erkrankungen angeht – zu berücksichtigen. Gerade in dieser Altersgruppe werden gesundheitliche Gründe als mögliche Barrieren genannt; teilweise kann aber körperliche Aktivität diesen Beschwerden entgegensteuern (bspw. bei einer Inkontinenz). Hemmende als auch förderliche Aspekte sollten daher unbedingt thematisiert bzw. erfragt werden. Hinzu kommt, dass die körperliche Fitness am deutlichsten bei Neu- oder Wiedereinsteigern ansteigt, sodass jeder kleine Schritt/jede Aktivität mehr entsprechend wertgeschätzt werden sollte. Abschließend ist der Erhalt der Funktionalität sowie die Teilhabe am sozialen Leben eng mit der Lebensqualität verbunden, was sicherlich für ältere Menschen – Männer und Frauen – von der größten Bedeutung ist.

### Literatur:

1. Statistisches Bundesamt. Bevölkerung und Erwerbstätigkeit. Allgemeine Sterbetafel Deutschland 2009/11. Destatis, Wiesbaden 2013
2. Statistisches Bundesamt. Todesursachenstatistik ab 1998, Sterbefälle, Sterbeziffern (je 100.000 Einwohner, altersstandardisiert). [www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de) (Stand: 16.04.2015) 2014
3. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sports* 2015; 25; Suppl 3: 1–72



4. Baddeley B, Sornalingam S, Cooper M. Sitting is the new smoking: where do we stand? *Br J Gen Pract* 2016; 66: 258
5. Patel AV, Maliniak ML, Rees-Punia E et al. Prolonged Leisure Time Spent Sitting in Relation to Cause-Specific Mortality in a Large US Cohort. *Am J Epidemiol* 2018; 187: 2151–2158
6. Myers J, Prakash M, Froelicher V et al. Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med* 2002; 346: 793–801
7. Pfeifer K, Rütten A. [National Recommendations for Physical Activity and Physical Activity Promotion]. *Gesundheitswesen* 2017; 79: S2–S3
8. Sañudo B, de Hoyo M, Del Pozo-Cruz J et al. A systematic review of the exercise effect on bone health: the importance of assessing mechanical loading in perimenopausal and postmenopausal women. *Menopause* 2017; 24: 1208–1216
9. Fratini A, Bonci T, Bull AM. Whole Body Vibration Treatments in Postmenopausal Women Can Improve Bone Mineral Density: Results of a Stimulus Focussed Meta-Analysis. *PLoS One* 2016; 11 e0166774
10. Suominen H. Muscle training for bone strength. *Aging Clin Exp Res* 2006; 18: 85–93
11. Kohrt WM, Bloomfield SA, Little KD et al. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine Position Stand: physical activity and bone health. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 1985–1996
12. De Spiegeleer A, Beckwée D, Bautmans I, Petrovic M. Sarcopenia Guidelines Development group of the Belgian Society of Gerontology and Geriatrics (BSGG). Pharmacological Interventions to Improve Muscle Mass, Muscle Strength and Physical Performance in Older People: An Umbrella Review of Systematic Reviews and Meta-analyses. *Drugs Aging* 2018; 35: 719–734
13. Schürch MA, Rizzoli R, Mermillod B et al. A prospective study on socioeconomic aspects of fracture of the proximal femur. *J Bone Miner Res* 1996; 11: 1935–1942
14. Muhm M, Amann M, Hofmann A, Ruffing T. [Changes in the patient population with proximal femur fractures over the last decade: Incidence, age, comorbidities, and length of stay]. *Unfallchirurg* 2018; 121: 649–656
15. Tricco AC, Thomas SM, Veroniki AA et al. Comparisons of Interventions for Preventing Falls in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA* 2017; 318: 1687–1699
16. Troy KL, Mancuso ME, Butler TA, Johnson JE. Exercise Early and Often: Effects of Physical Activity and Exercise on Women's Bone Health. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15
17. Lombardi G, Sanchis-Gomar F, Peregó S et al. Implications of exercise-induced adipomyokines in bone metabolism. *Endocrine* 2016; 54: 284–305
18. Ho-Pham LT, Nguyen UD, Nguyen TV. Association between lean mass, fat mass, and bone mineral density: a meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab* 2014; 99: 30–38
19. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet* 2016; 387: 1377–1396
20. Finger JD, et al. Time Trends in Cardiometabolic Risk Factors in Adults. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113; 712–719
21. Global BMI Mortality Collaboration, Di Angelantonio E, Bhupathiraju ShN, Wormser D et al. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *Lancet* 2016; 388: 776–786
22. Lehr S, Hartwig S, Sell H. Adipokines: a treasure trove for the discovery of biomarkers for metabolic disorders. *Proteomics Clin Appl* 2012; 6: 91–101
23. Maltais ML, Desroches J, Dionne IJ. Changes in muscle mass and strength after menopause. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2009; 9: 186–197
24. Febbraio MA, Pedersen BK. Muscle-derived interleukin-6: mechanisms for activation and possible biological roles. *FASEB J* 2002; 16: 1335–1347
25. Hayashino Hayashino Y, Jackson JL, Hirata T et al. Effects of exercise on C-reactive protein, inflammatory cytokine and adipokine in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Metabolism* 2014; 63: 431–440
26. Soares FH, de Sousa MB. Different types of physical activity on inflammatory biomarkers in women with or without metabolic disorders: a systematic review. *Women Health* 2013; 53: 298–316
27. Rom O, Kaisari S, Aizenbud D, Reznick AZ. Lifestyle and sarcopenia-etiology, prevention, and treatment. *Rambam Maimonides Med J* 2012; 3: e0024
28. Carvalho do Nascimento PR, Poitras S, Bilo-deau M. How do we define and measure sarcopenia? Protocol for a systematic review. *Syst Rev* 2018; 7: 51
29. Witard OC, McGlory C, Hamilton DL, Phillips SM. Growing older with health and vitality: a nexus of physical activity, exercise and nutrition. *Biogerontology* 2016; 17: 529–546
30. Oh C, Jeon BH, Reid Storm SN et al. The most effective factors to offset sarcopenia and obesity in the older Korean: Physical activity, vitamin D, and protein intake. *Nutrition* 2017; 33: 169–173
31. Lee HB, Lee HK. The effects of circuit training on the indexes of sarcopenia and the risk factors of metabolic syndrome in aged obese women. *J Exerc Rehabil* 2018; 14: 666–670
32. Kiechl S, Werner P, Knoflach M et al. The osteoprotegerin/RANK/RANKL system: a bone key to vascular disease. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2006; 4: 801–811
33. Laroche M, Pécourneau V, Blain H et al. GRIO scientific committee. Osteoporosis and ischemic cardiovascular disease. *Joint Bone Spine* 2017; 84: 427–432
34. Marques EA, Mota J, Viana JL et al. Response of bone mineral density, inflammatory cytokines, and biochemical bone markers to a 32-week combined loading exercise programme in older men and women. *Arch Gerontol Geriatr* 2013; 57: 226–33
35. Graf C, Halle M. Aktuelle Aspekte im Herzsport. *Der Kardiologe* 2015; 9: 67–80

#### Korrespondenzadresse:

Prof. (apl.) Dr. med. Dr. Sportwiss.  
Christine Graf  
Leiterin der Abteilung III  
Bewegungs- und Gesundheitsförderung  
Institut für Bewegungs- und  
Neurowissenschaft  
Deutsche Sporthochschule Köln  
Am Sportpark Müngersdorf 6  
50933 Köln  
C.Graf@dshs-koeln.de

Prof. (apl.) Dr. med.  
Dr. Sportwiss.  
Christine Graf

