

Bewegung: Gesundheit erhalten – Krankheit vermeiden

Christine Graf

- 2.1 Grundlegendes zu Beginn – 24**
- 2.2 Definition körperlicher Aktivität und Leistungsfähigkeit – 25**
- 2.3 Ausgewählte (zell)biologische/physiologische Wirkmechanismen von Bewegung – 26**
- 2.4 Stufen der körperlichen Aktivität und die Folgen – 28**
 - 2.4.1 Sitzende Tätigkeiten/Inaktivität – 28
 - 2.4.2 Alltagsaktivitäten – Bewegung im Alltag – 28
 - 2.4.3 Moderate bis intensive körperliche Aktivität – 29
 - 2.4.4 Zusätzliche Aspekte der moderaten bis intensiven Aktivität – 30
- 2.5 Bewegung und Sport bei ausgewählten Erkrankungen – 30**
 - 2.5.1 Übergewicht und Adipositas – 30
 - 2.5.2 Arterielle Hypertonie – 32
 - 2.5.3 Chronisch obstruktive Bronchitis (COPD) – 33
 - 2.5.4 Tumorerkrankungen – 34
 - 2.5.5 Neurodegenerative Erkrankungen – 35
- 2.6 Risiken im Sport – 35**
- 2.7 Fazit und Herausforderungen – 36**
- Literatur – 36**

Auf den Punkt gebracht**Bewegung**

- Jeder Mensch – ob gesund oder krank – sollte und kann sich sportlich betätigen.
- Körperliche Aktivität erhöht Leistungsfähigkeit, Lebensqualität und -zufriedenheit sowie Lebenszeit – bei Gesunden wie bei Patienten.
- Sport und Bewegung haben einen hohen Stellenwert sowohl in der Prävention als auch in der Behandlung von Krankheiten.
- Sport unterstützt die Erhaltung eines normalen Körpergewichts.
- Mindestens 150 Minuten Bewegungszeit pro Woche lautet die einheitliche Empfehlung. Als Ziel gilt, moderater, wenn möglich intensiver Sport an 5 Tagen pro Woche mit einer Dauer von 30, besser 45 Minuten.
- Trainiert werden sollen Ausdauer, Kraft, Koordination und Flexibilität.
- Die Sportarten können nach Neigung und Fähigkeiten ausgesucht werden. Patienten sollten zumindest am Anfang zur Unterstützung und Anleitung spezielle Sportgruppen in Anspruch nehmen.
- Sportmedizinische Untersuchungen sind zur Vermeidung möglicher Risiken sinnvoll (■ Abb. 2.1).

2.1 Grundlegendes zu Beginn

Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes und chronische Atemwegserkrankungen sowie Krebs, neurologische Erkrankungen und Krankheiten des Bewegungsapparates machen etwa 60% aller Todesfälle bzw. 44% der vorzeitigen Todesfälle aus (WHO 2011). Wesentliche Ursache dieser zunehmenden Erkrankungen ist der heutige Lebensstil – vor allem die hochkalorische Kost und der Bewegungsmangel. Umgekehrt ist der Nutzen von körperlicher Aktivität in der Prävention und Rehabilitation für sämtliche der genannten Krankheiten zunehmend belegt (Matheson et al. 2013). Dies gilt besonders für Stoffwechsel- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen (die sog. kardiometabolischen Krankheiten) und deren Risikofaktoren (Eckel et al. 2014). Neben einer Reduktion der Sterblichkeit (Mortalität) und Krankheitshäufigkeit und -schwere (Morbidität) hat eine Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit (Anstieg der metabolischen Einheiten [MET] um 35% bzw. der maximalen Sauerstoffaufnahme [$\text{VO}_{2\text{max}}$] um 5%) folgende Effekte (mod. nach Swift et al. 2013 sowie Graf u Halle 2015):

■ Effekte der Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit

- **Ökonomisierung der Herzarbeit**
 - Reduktion von Ruhepuls und Blutdruck
 - Verbesserung des Herzfrequenzverhaltens
- **Verbesserung der Fließeigenschaften des Blutes**
- **Verbesserung des Fettstoffwechsels**
 - Abnahme des Gesamtcholesterins um 5%, des LDL-Cholesterins (Low Density Lipoprotein) um 2%, des LDL/HDL (High Density Lipoprotein)-Quotienten um 5% und der Triglyzeride (Fettsäuren) um 15–50%

- Steigerung des HDL-Cholesterins um 6%
- **Verbesserung des Kohlenhydratstoffwechsels**
 - Steigerung der Insulinsensitivität
 - Abnahme von HbA1c (Glykohämoglobin: Hämoglobin, an das sich ein Molekül Zucker angelagert hat; wichtiger Laborwert bei Diabetes für die Qualität der Blutzuckereinstellung)
- **Reduktion immunologischer Reaktionen und chronischer Entzündungen (Inflammation)**, die u. a. die Entstehung einer Arteriosklerose begünstigen können
 - Abnahme des hochsensitiven C-reaktiven Proteins (CRP, ein Laborwert für eine Entzündungsreaktion, der auch zur Beurteilung des kardialen und peripheren vaskulären Risikos dient) um 40%
- **Einfluss auf Adipositas**
 - Abnahme des BMI um 1.5% und des Körperfettanteils um 5%
- **Einfluss auf psychosoziale Faktoren**
 - Minderung von Depressionen, Ängsten, sozialer Isolation, Somatisierung, psychosozialen Stress sowie Steigerung der Lebensqualität

Darüber hinaus sind Vorteile und Nutzen von Sport und Bewegung inzwischen auch umfassend bei Tumorerkrankungen, chronisch obstruktiver Bronchitis (COPD) und neurodegenerativen Erkrankungen nachgewiesen worden. Es muss daher nicht mehr diskutiert werden, „**warum** Bewegung“, sondern vielmehr, „**wie** lassen sich Menschen in Bewegung bringen“. Auch die aktuellen Bewegungsempfehlungen für die Prävention nicht übertragbarer Erkrankungen unterscheiden zwar hinsichtlich der postulierten Wirkmechanismen, jedoch nicht inhaltlich (z. B. Liu et al. 2016). Allerdings müssen Bewegungsempfehlungen in der Therapie spezifischer Krankheiten deren Besonderheiten und den individuellen Patientenzustand berücksichtigen.

Ein neuer zusätzlicher Aspekt in der Sportmedizin ist die Betrachtung unnötiger Sitzzeiten in Alltag und Freizeit. Chau et al. (2013) fassten in einer Metaanalyse sechs Studien mit knapp 600.000 Personen zusammen. Die Daten zeigten ein um 34% höheres Mortalitätsrisiko bei Menschen, die mehr als zehn Stunden täglich saßen. Allerdings wiesen Basterra-Gotari et al. (2014) in einer anderen Untersuchung auf Unterschiede bei der „Sitzart“ hin; die negativen Folgen, insbesondere eine gesteigerte Mortalität werden vor allem mit Fernsehen und weniger mit der PC-Nutzung oder Autofahrten in Verbindung gebracht.

Der vorliegende Beitrag behandelt daher die Definition von körperlicher Aktivität und Leistungsfähigkeit sowie die Empfehlungen zu Bewegung bzw. Reduktion der Inaktivität gesunder Erwachsener für die Prävention von nicht übertragbaren Erkrankungen. Darüber hinaus werden die Besonderheiten körperlicher Aktivität bei ausgewählten Krankheiten wie Adipositas, Hypertonie, COPD (Chronic Obstructive Pulmonary Disease, also chronisch obstruktive Lungenerkrankung), Tumor- und neurodegenerative Erkrankungen dargestellt sowie die möglichen Risiken und deren Vorbeugung.

2.2 Definition körperlicher Aktivität und Leistungsfähigkeit

Definiert wird körperliche Aktivität als jede Bewegungsform, die mit einer Steigerung des Energieverbrauchs einhergeht (Caspersen et al. 1985; Fletcher et al. 2005). Sport gilt als geplante, strukturierte, wiederholte Aktivität mit dem Ziel, die Fitness zu verbessern und zu erhalten.

Unter Fitness wird neben der körperlichen Leistungsfähigkeit, insbesondere des Herzens und der Lunge, auch die Flexibilität und Muskelkraft sowie die Körperkomposition, also vor allem das Verhältnis von Muskelmasse zu Fettmasse, verstanden (Graf u. Ferrari 2015).

Unterschieden werden die Dauer und die Häufigkeit der körperlichen Aktivität von der „Dosis“. Letztere stellt den Energieaufwand dar, d. h. die Intensität als Rate des Energieverbrauchs. Die maximale Sauerstoffaufnahme (VO_2max in l/min) ist eine Messgröße für die Fähigkeit des Körpers, während einer sportlichen Belastung ein Sauerstoffdefizit einzugehen (aerobe Leistungsfähigkeit). Ab einer bestimmten Intensität kann der Körper den Muskeln nicht mehr genügend Sauerstoff zur **aeroben** Energieversorgung zu Verfügung stellen. Sie wird gemessen, wenn die Belastung abgebrochen wird. Die VO_2max wird dann bei Erreichen eines O_2 -Aufnahme-Plateaus bestimmt. Normalwerte der VO_2max liegen bei 20- bis 30jährigen Männern bei 43 ml/kg KG, bei gleichaltrigen Frauen bei 36 ml/kg KG (Maud et al. 1995). Die am Ende der Belastung erreichte O_2 -Aufnahme wird als VO_2 Peak bezeichnet und wird ebenfalls zur Beurteilung des Leistungsniveaus herangezogen. Die maximale aerobe Leistungsfähigkeit kann auch als metabolische Einheit/metabolisches Äquivalent (MET) angegeben werden. 1 MET entspricht dem Energieumsatz in Ruhe mit einer Sauerstoffaufnahme von 3,5–5 ml/(min · kg KG). Bei einem 70 kg schweren Erwachsenen entspricht der Energieverbrauch von 1 MET etwa 1,2 kcal/min. 3 MET unter Belastung bedeuten das 3-fache des Energieumsatzes in Ruhe. Mit Hilfe der MET wird eine Vergleichbarkeit verschiedener Belastungsformen möglich.

Die körperliche Aktivität wird wie folgt eingeteilt (mod. nach Pate et al. 1995; Sedentary Behaviour Research Network 2012):

- Leichte Tätigkeiten: < 3 METs oder < 4 kcal/min bzw. weniger als 75 Watt
- Moderate Tätigkeiten: 3–6 METs oder 4 – 7 kcal/min bzw. 75–100 Watt bzw. 40 – 60% der VO_2max
- Intensive Tätigkeiten: > 6 METs oder > 7 kcal/min bzw. mehr als 100 Watt bzw. mehr als 60% VO_2max
- „Belastungen“ unter 1,5 METs gelten als inaktiv bzw. „sedentary“; um dies aber deutlich von Alltagsaktivitäten zu unterscheiden, ist es sinnvoller die „Sitz- oder Liegezeit“ zu nehmen (Gibbs et al. 2015)

Die Leistungsfähigkeit/Fitness berechnet oder gemessen als VO_2max oder VO_2 Peak oder MET gilt als Indikator für Gesundheit oder Krankheit (Despres 2016). So ist eine bessere Fitness mit einer geringeren Mortalität und Morbidität verbunden (Myers et al. 2002). Eine Steigerung der Leistungsfähigkeit um 1 MET oder eine Steigerung des wöchentlichen Kalorienverbrauchs um 1000 kcal war mit einer um 20% reduzierten Mortalität assoziiert (Myers et al. 2004).

2.3 Ausgewählte (zell)biologische/physiologische Wirkmechanismen von Bewegung

Die Auswirkungen von Bewegung auf Gesundheit und Krankheit sind vielfältig. Grundlage der klinischen Veränderungen sind zelluläre und molekularbiologische Prozesse wie die Verbesserung der Gefäßfunktion, u. a. durch die Steigerung der Produktion von Stickstoffmonoxid (NO für Nitric Oxide), die Ausschüttung endothelialer Progenitorzellen (im Blut zirkulierende Vorläuferzellen bzw. determinierte Stammzellen mit der Fähigkeit sich zu Endothelzellen von Blutgefäßen, z. B. des Herzens, zu entwickeln), aber auch durch die Beeinflussung zentraler Signalwege im Bereich des Fett- und Kohlenhydratstoffwechsels. Derzeit stehen die sogenannten

Adipozytokine und Myokine sowie epigenetische Regulationsmechanismen im Zentrum der Forschung, weil sie als hormonaktive Stoffe in den Stoffwechsel eingreifen. Adipozytokine werden von Zellen des Fettgewebes produziert. Fettgewebe dient also nicht nur als „Energiespeicher“, sondern das (viszerale) Fettgewebe gilt inzwischen als ein hochaktives endokrines Organ, das eine Vielzahl von Faktoren produziert, die eine Rolle bei der Regulierung des Fett- und Kohlenhydratstoffwechsels spielen (zusammengefasst in Lehr et al. 2012) und zu kardiovaskulären und metabolischen Erkrankungen beitragen.

Zu diesen Adipozytokinen zählen u. a. die sogenannten Botenstoffe aus Adipozyten wie Leptin, Adiponectin, Interleukin-6 (IL-6), Resistin, Fibroblasten-Wachstumsfaktor 21 (FGF21), Angiotensinogen, Tumor-Nekrose-Faktor (TNF)alpha und Plasminogen-Aktivator-Inhibitor-1. Auf der anderen Seite gilt das Muskelgewebe ebenfalls als hormonaktives Organ, das die zu den Zytokinen gehörende sogenannten Myokine bildet, die bei Bewegung und Muskelkontraktionen ausgeschüttet werden. Das erste Zytokin, von dem ein durch Bewegung hervorgerufener Anstieg beschrieben wurde, war Interleukin (IL)-6. Dabei zeigte sich ein bis zu 100-facher Anstieg bei körperlicher Belastung (Febbraio u Pedersen 2002; Pedersen u Hoffmann-Goetz 2000; Pedersen et al. 2001; Suzuki et al. 2002). IL6 steigert die Lipolyse (Fettabbau) sowie die Fettoxidation (Fettverbrennung) und steuert somit den TNF-alpha und IL-1 vermittelten Effekten der Insulinresistenz (reduzierte Empfindlichkeit der Zellen auf Insulin) und Inflammation entgegen (Hayashino et al. 2014; Soares u de Souza 2013). Die Myokine sowie die Körperkomposition und damit das hormonelle Zusammenspiel der Fett- und Muskelmasse scheinen bei der Adipositas und ihren Folgeerkrankungen eine zentrale Rolle zu spielen (Ortega et al. 2015). Neben der familiären Disposition werden die genetischen Einflüsse auf die Aktivität der o. g. Enzyme für etwa 5% der Variabilität von belastungsinduzierten Effekten auf (kardiovaskuläre) Risikofaktoren verantwortlich gemacht (Zimmer u Bloch 2015). Wichtig wird zunehmend das Wissen um sogenannte Gen-Umwelt-Interaktionen – das heißt der Einfluss des Lebensstils und des Lebensraums auf die Aktivität unserer Gene. Solche epigenetischen Veränderungen spiegeln Änderungen der Aktivität von Chromosomen oder Teilabschnitten infolge von Umwelteinflüssen wider, ohne dass es zu Änderungen der DNA-Sequenz kommt. Diese Änderungen können durch eine Methylierung der DNA, Modifikationen der Histone und durch nicht-kodierende microRNAs/mRNAs entstehen. Sowohl tierexperimentelle als auch Humanstudien konnten zeigen, dass dieses An- und Abschalten von Genen/Genabschnitten zu einer besseren Adaptation an Umweltbedingungen führt, die wiederum über Generationen weitergegeben werden kann (Överkalix-Studie, holländischer Hungerwinter etc. s. a. Pembrey et al. 2014). So wurde im Rahmen der Överkalix-Studie (Daten der Bevölkerung des schwedischen Dorfes Överkalix) gezeigt, dass die Nahrungsaufnahme der Großväter in der so genannten Slow-Growth-Phase (Phase vor der Pubertät; 9–12 Jahre bei Jungen und 8–10 Jahre bei Mädchen) mit der Lebenserwartung der Enkel zusammenhängt (Bygren et al. 2001) und eine hohe Kalorienzufuhr das Sterberisiko an einem Diabetes mellitus Typ 2 des Enkels vervierfacht (Kaati et al. 2002).

Antientzündliche Wirkung zeigt auch der an der Adipogenese (Fettaufbau durch Differenzierung von Präadipozyten zu Adipozyten) beteiligte Peroxisom-Proliferator-aktivierte Rezeptor Gamma (PPAR γ). Dessen Aktivierung wirkt sich zusätzlich positiv auf den Glukosestoffwechsel und die Insulinsensitivität, die Aufnahme freier Fettsäuren und die Differenzierung von Adipozyten aus (Balakumar et al. 2007). Auch auf der Ebene der Mitochondrien scheinen beispielsweise Defekte in der Regulierung durch den Peroxisome PPAR γ Coactivator-1 α (PGC1) eine Rolle bei der Entstehung des Diabetes mellitus Typ 2 zu spielen. Man findet ihn down-reguliert in der insulinresistenten Skelettmuskulatur unter Beteiligung von Histonmodifikationen; umgekehrt steigt er infolge von Bewegung an – u. a. durch eine Zunahme der Mitochondriendichte und der gesteigerten Expression von GLUT4-Transportern (Santos et al. 2014). Inwiefern es möglich ist,

sämtliche akuten und chronischen, d. h. trainingsbedingten, molekularen An- und Abschaltmechanismen unter Berücksichtigung der individuellen Ausgangslage, der weiteren Einflussfaktoren wie z. B. Ernährung komplett zu erfassen, kann aktuell nicht beantwortet werden. Damit zeigt sich jedoch für die Praxis, dass ein wichtiges Ziel sein muss, die umgebenden Lebensbedingungen so auszugestalten, dass sich bereits auf molekularbiologischer Ebene ein gesunder Phänotyp entwickeln kann, von dem wiederum Generationen profitieren.

2.4 Stufen der körperlichen Aktivität und die Folgen

Im Folgenden werden die aktuellen Empfehlungen zur körperlichen Aktivität dargestellt. Sie gelten, sofern nicht anders beschrieben, für gesunde Erwachsene zwischen 18 und 65 Jahren.

2.4.1 Sitzende Tätigkeiten/Inaktivität

Bislang gibt es noch keine einheitliche Definition für sitzende Tätigkeiten (Gibbs et al. 2015). Zwei Sichtweisen finden sich aktuell am häufigsten in der Literatur: Inaktivität als Sitzen und Liegen oder Inaktivität kombiniert mit Aktivitäten von sehr geringer Intensität (unter 1,5 METs), d. h. langsames Gehen. Auch die methodische Qualität ist noch nicht zufriedenstellend; meist handelt es sich um Selbstangaben der untersuchten Personen. Deshalb ist der Zusammenhang zwischen Inaktivität und Inzidenz nicht übertragbarer Erkrankungen sowie deren Mortalität und Morbidität noch nicht solide zu bewerten. Sitzende Tätigkeit ist nicht automatisch mit Inaktivität gleichzusetzen, jedoch ist es sicher richtig, den Fokus von Empfehlungen auch auf eine Vermeidung unnötiger Sitz- und Liegezeiten zu richten. Dabei geht es im Wesentlichen um „vermeidbare“ Bildschirmmedienzeit. Epidemiologische Studien weisen zunehmend auf Zusammenhänge von Inaktivität mit Adipositas, kardiometabolischen Erkrankungen, Malignomen und psychosozialen Problemen in nahezu allen Altersgruppen hin (Tremblay et al. 2010). Konkrete Empfehlungen zur Abhilfe gibt es bislang nicht, vielmehr wird versucht den Betroffenen die Konsequenzen bewusst zu machen. So haben die wenigsten Menschen eine genaue Vorstellung von der Bedeutung und dem Ausmaß ihrer Inaktivität; sie kennen auch in der Regel nicht ihren täglichen Energieverbrauch. Sie wissen aber, in welcher Position sie sich (zumeist) befinden. Auf eine Reduktion bzw. Meidung unnötiger Sitz- und Liegezeiten ist deshalb immer wieder hinzuweisen (Hamilton et al. 2008; s. Empfehlungen). Bei Fernsehkonsum wiederum hat sich eine Grenze von zwei Stunden herausgestellt, die – wenn überschritten – mit einer deutlichen Zunahme der genannten Erkrankungen einhergeht (Veerman et al. 2012; Wilmot et al. 2012).

2.4.2 Alltagsaktivitäten – Bewegung im Alltag

Nicht nur die sportlichen Aktivitäten, sondern auch solche im Alltag, z. B. Gartenarbeit, Treppensteigen, zu Fuß gehen oder Rad fahren, sind mit einem gesundheitlichen Nutzen verbunden (Dunn et al. 1998). Die Gesamtsterblichkeit kann durch Walking um 11% und durch Radfahren um 10% gesenkt werden (Kelly et al. 2014). Stern und Konno (2009) beschrieben eine Verbesserung der kognitiven Funktion bei dementiellen Erkrankungen durch Gartenarbeit. Als Ziel werden zumeist 10.000 Schritte pro Tag genannt (z. B. Samitz et al. 2011; Bravata et al. 2007). In



■ **Abb. 2.1** Bewegung. (© Arthur Braunstein/Fotolia)

einer aktuellen Metaanalyse von 32 Studien wurde der Zusammenhang zwischen Walking und kardiovaskulären Risikofaktoren untersucht (Murtagh et al. 2015). Dabei zeigte sich zwar kein Effekt auf den Fettstoffwechsel, wohl aber eine Verbesserung der kardiorespiratorischen Leistung mit Steigerung der relativen $\text{VO}_{2\text{max}}$ um etwa $3 \text{ ml}/(\text{min} \cdot \text{kg KG})$, eine Senkung des systolischen Blutdrucks um etwa $3,6 \text{ mmHg}$, des diastolischen um etwa $1,5 \text{ mmHg}$, Reduktion von Gewicht um $1,4 \text{ kg}$, des BMIs um $0,5 \text{ kg/m}^2$, des Bauchumfangs um $1,5 \text{ cm}$ und des Körperfetts um $1,2\%$. Die Autoren unterstrichen daher die Bedeutung von Gehen/Walking für die Gesundheitsförderung. Das betrifft auch Gehen in Malls bzw. „Shopping“ – wie in einem aktuellen Review von 32 Studien (Farren et al. 2015) dargestellt wurde. Dabei hat sich gezeigt, dass zur Erreichung eines gesundheitlichen Nutzens (z. B. BMI-Senkung, Blutdrucksenkung), die Kommunikation des Ziels von 10.000 Schritten bedeutsam ist. Für Beratungssituationen ist der Hinweis auf eine generelle Unschärfe in den allgemeinen Bewegungsempfehlungen vonnöten: denn, um 1000 Schritte zu absolvieren, benötigt man zehn Minuten bzw. sechs Minuten bei schnellerem Gehen. Das heißt, dass eine Ziel-Minutenzahl von 100 Minuten im Alltag erforderlich ist.

2.4.3 Moderate bis intensive körperliche Aktivität

In der Prävention nahezu aller nichtübertragbarer Erkrankungen werden zusätzlich zu Alltagsaktivitäten sportliche Aktivitäten mit moderater bis intensiver Intensität an den meisten Tagen der Woche (Minimum 5 Tage) empfohlen. Dies kann in 10 Minuten Einheiten absolviert werden; insgesamt sollen 150 Minuten Bewegungszeit pro Woche erreicht werden (mod. nach Redberg et al. 2009; Tremblay et al. 2011; Fletcher et al. 2013; Hamilton et al. 2008; Samitz et al. 2011).

Das Ziel ist die Steigerung der körperlichen Fitness durch ein adäquates Ausdauertraining, kombiniert mit Stretching zur Steigerung der Flexibilität und Koordinationsübungen sowie ein angemessenes Krafttraining zur Verbesserung der Muskelkraft. Explizit soll ein Ausdauertraining

an mindestens 5 Tagen pro Woche bei 55% – 90% der maximalen Herzfrequenz bzw. Borgskala¹ 12 bis 16 durchgeführt werden, z.B. als Walking oder Radfahren mit einer Dauer von 30 bis 60 Minuten

Das Krafttraining sollte alle großen Muskelgruppen umfassen und 2–3-mal/Woche bei 50% 80% des One-Repetition-Maximum² bzw. Borgskala 12 – 16 durchgeführt werden. Empfohlen werden 1–3 Durchgänge mit jeweils 8 bis 15 Wiederholungen pro Übung und einer Dauer von 30–45 Minuten. Für Wiedereinsteiger oder Neustarter wird eine sportärztliche Voruntersuchung empfohlen, um mögliche kardiale Risiken auszuschließen.

2.4.4 Zusätzliche Aspekte der moderaten bis intensiven Aktivität

Die aktuellen kanadischen Empfehlungen für gesunde Erwachsene (18 bis 65 Jahre; Tremblay et al. 2011) schließen auch Patienten mit Mamma- und Kolonkarzinom ein. Für ältere Menschen (über 65 Jahre) legt eine kanadische Expertengruppe den Schwerpunkt auf funktionale Aspekte (z. B. Treppensteigen) und den Erhalt der Unabhängigkeit bzw. der kognitiven Leistungsfähigkeit. Die Empfehlungen lassen erkennen, dass nicht einzelne Sportarten im Vordergrund stehen, sondern aus Ausdauer und Kraft ausgewählt werden kann. Der Mindestumfang von 150 min/Woche bei moderater und 75 min/Woche bei intensiver Bewegung sollte erreicht werden. Dies beruht darauf, dass von einer „Dosis-Wirkungsbeziehung“ ausgegangen wird, d. h. einfach ausgedrückt je mehr gemacht wird, umso höher ist der gesundheitliche Nutzen. Höhere Intensitäten scheinen mit einem größeren Nutzen bei gleicher Dauer verbunden zu sein (Samitz et al. 2011). Dabei wird in der Praxis neben den o. g. METs zur Beurteilung der Intensität zumeist die Atemfrequenz bzw. das Schwitzen herangezogen. Dabei gilt eine Belastung als moderat, wenn eine Person nur etwas außer Puste gerät bzw. schwitzt, und als intensiv, wenn die Atmung deutlich erschwert ist und sie erheblich schwitzt.

2.5 Bewegung und Sport bei ausgewählten Erkrankungen

2.5.1 Übergewicht und Adipositas

Zwei Aspekte sind bei Übergewicht und Adipositas von besonderer Bedeutung. Eine verbesserte Fitness reduziert Herz-Kreislauf- und Stoffwechselerkrankungen und die (Gesamt-)Mortalität (Myers et al. 2002). Dies ist auch unabhängig von einer Gewichtsreduktion nachgewiesen (Barry et al. 2014; Ortega et al. 2015). Diese Tatsache kann Patienten gar nicht oft genug vermittelt werden, da diese einen nicht unerheblichen Gewichtsverlust von (mehr) Bewegung erwarten (■ Abb. 2.2). Allerdings ist der Kalorienverbrauch durch körperliche Aktivität viel

- 1 Die Borgskala stellt ein einfaches Hilfsmittel zur Beurteilung der subjektiv empfundenen Trainingsintensität dar (nach Borg 2004); eine „6/7“ entspricht der Einschätzung von „sehr, sehr gering oder leicht“, eine „19/20“ dagegen „sehr, sehr stark oder anstrengend“. Die „12“ entspricht am ehesten moderater Intensität.
- 2 Das One-Repetition-Maximum gilt als das maximale Gewicht, mit dem genau nur eine einzige Wiederholung einer Übung möglich ist.



■ **Abb. 2.2** Sport und Adipositas. (© Picture-Factory/Fotolia)

geringer als Adipöse vermuten. Denn gewünscht sind zumeist „Kochrezepte“, die Gesundheit und Gewichtsverlust garantieren. Das ist aber nahezu unmöglich – zumindest ohne begleitende Ernährungsumstellung. Eine Metaanalyse hat gezeigt, dass der Einsatz von Schrittzählern mit entsprechendem Walking zu einem Gewichtsverlust bis zu einem Kilogramm führt, Ausdauertraining bis zu zwei Kilogramm und Krafttraining zu keiner Gewichtsänderung (auch keiner Zunahme). Nur durch die Kombination mit einer Ernährungsumstellung wurden initial neun bis dreizehn Kilogramm abgenommen (Swift et al. 2014). Eine Kalorienreduktion führt allerdings auch immer zu einer Abnahme der fettfreien Masse, was wiederum zum frustrierenden Jojo-Effekt (unerwünschte und schnelle Gewichtszunahme nach einer Reduktionsdiät) nach zunächst erfolgreichem Gewichtsverlust führen kann. Bewegung trägt zu einem zumindest teilweisen Erhalt der Muskelmasse bei und unterstützt nicht zuletzt aus dieser Perspektive eine Gewichtsabnahme durch die Steigerung des Ruheumsatzes (Weinheimer et al. 2010). Die Auswahl einer Sport-/Bewegungsart soll vor allem nach Neigung und unter Berücksichtigung des individuellen Gesundheitszustandes erfolgen. Folgendes ist bei der Auswahl zu bedenken. Krafttraining führt vor allem zum Zuwachs von Muskulatur. Ausdauertraining führt vor allem zu einer Verbesserung der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit sowie des Stoffwechsels. Intervalltraining im Ausdauer- und/oder Kraftsport setzt höhere muskuläre und zellbiologische Reize als ein kontinuierliches, eher niedrig intensives Training, führt aber häufiger zu Abbrechen. Die derzeitige Datenbasis lässt keine eindeutigen Empfehlungen für eine bestimmte Art der Aktivität zu. Es ist keine Studie bekannt, die eine deutliche Überlegenheit bestimmter Bewegungsformen oder Ausdauer oder Kraft gezeigt hat. Krafttraining ist auch nicht gleich Krafttraining – Theraband-Übungen mit vielen Wiederholungen bedeuten für den Bewegungsapparat eine andere Art des Reizes als ein Hypertrophie-Training zur Steigerung der Muskelmasse. In der Praxis lässt sich jede

Sportart in Art, Intensität und Dauer auf den individuellen Zustand eines Menschen anpassen. Selbst das Training von morbid adipösen Erwachsenen ist möglich und es ist auf Basis der Literatur nicht nachvollziehbar, warum nicht entsprechende Angebote geschaffen werden, in denen sich auch Personen mit einem BMI über 35/40 kg/m² bewegen können. Bereits 1972 wurde an der University of Michigan ein interdisziplinäres Rehabilitationsprogramm für morbid adipöse Patienten entwickelt (Foss et al. 1975). Die Autoren betonten die eingangs geringe und sehr heterogene Belastungstoleranz der 16 Teilnehmer mit einem Gewicht zwischen 133 und 238 kg und sie passten deshalb das Angebot entsprechend an. Neun Monate nach Beendigung der Studie konnte eine Verdopplung der maximalen Leistungsfähigkeit (VO₂max von 15,7 auf 31,3 ml/(min · kg KG)) sowie eine Verbesserung metabolischer, kardiovaskulärer und psychischer Parameter erreicht werden.

In der Praxis stehen außerdem motivierende Faktoren im Vordergrund. Bei Neu- und Wiedereinsteigern kann zunächst mit Hilfe von Schrittzählern und/oder Apps eine Steigerung der Alltagsaktivitäten erfolgen; danach sollte eine gezielte Anleitung zu moderat-intensivem Sport führen.

Für einen stark Übergewichtigen kann es jedoch aufgrund des Missverhältnisses zwischen aktiver Muskel- und Fettmasse nur schwer möglich sein zu joggen. Besser ist es ggf. für diesen Menschen erst Walking zu betreiben mit Einsatz der Armbewegung beim Nordic Walking oder Sportarten zu bevorzugen, in denen das Körpergewicht getragen wird oder „gleiten“ kann, z. B. beim Radfahren oder Skilanglauf. Besonders bewährt hat sich auch Schwimmen bzw. bei extremem Übergewicht der Aufenthalt im Wasser zumindest in Form von Wassergymnastik. Im Wasser erfährt der Übergewichtige Auftrieb, er braucht nur noch wenige Prozente seiner Körpermasse selbst zu tragen, was auch günstig ist in Bezug auf die Vermeidung von Schäden am Bewegungsapparat, z. B. Gonarthrosen. Allerdings gilt es das Schamgefühl zu berücksichtigen, weshalb sich die Nutzung von Bewegungsbädern (im stationären Bereich) und Einzel- oder Gruppentraining mit ähnlich Betroffenen empfiehlt. Bei jüngeren Übergewichtigen kommen auch andere Aktivitäten in Frage, bei denen ihr hohes Gewicht Vorteile gegenüber Normalgewichtigen hat, was motivierend ist. Genannt seien Sportarten wie etwa Kugelstoßen, Judo oder Ringen, teilweise auch Mannschaftssportarten, bei denen mit Körpereinsatz gearbeitet wird.

2.5.2 Arterielle Hypertonie

Die bereits genannten Empfehlungen gelten auch für Menschen mit hohem Blutdruck: Mindestens 150 min/Woche moderate Aktivitäten (30 min an 5 Tagen/Woche) oder 75 min/Woche intensive Bewegung (15 min an mindestens 5 Tagen in der Woche) oder eine Kombination aus beidem (Piepoli et al. 2016). Vor Aufnahme der sportlichen Betätigung ist die Hypertonie zu behandeln. Aus sportmedizinischer Sicht ist die Behandlung mit stoffwechselneutralen Medikamenten wie ACE-Hemmer, AT1-Blocker und/oder Kalziumantagonisten (Pescatello et al. 2004) zu bevorzugen, solange keine Indikation für andere Therapien, wie z. B. Betablocker, besteht.

In der Praxis wird häufig die Frage gestellt, ob Krafttraining möglich und sinnvoll ist. Auf den ersten Blick scheint Ausdauertraining besser zu sein, da es gut steuerbar ist, und keine Blutdruckspitzen verursacht. Überraschenderweise ist jedoch das Krafttraining in seiner blutdrucksenkenden Wirkung dem Ausdauertraining vergleichbar. Neuere Metaanalysen haben sogar eine höhere Wirkung durch isometrisches Krafttraining gezeigt; allerdings gibt es bisher nur wenige

Daten. In einer Metaanalyse von 93 Studien mit über 5000 Personen wurden die verschiedenen Trainingsarten hinsichtlich des Blutdruckverhaltens untersucht (Cornelissen u Smart 2013). Ausdauertraining senkte den systolischen Blutdruck um knapp 4 mmHg, Kraftausdauer (viele Wiederholungen der Kraftübungen) um knapp 2 mmHg und das isometrische Krafttraining um etwa 11 mmHg. Analog wurde der diastolische Blutdruck um knapp jeweils 3 mmHg durch Ausdauer bzw. Kraftausdauer und um etwa 6 mmHg durch isometrisches Krafttraining gesenkt. Das kombinierte Training von Ausdauersport und Kraft wirkte sich nicht auf den systolischen und nur gering auf den diastolischen Blutdruck (ca. – 2 mmHg) aus. Die Effekte waren bei Hypertonikern deutlicher ausgeprägt als bei Normotensiven. Die erwünschten Blutdruckveränderungen sind Ausdruck des günstigen Einflusses von körperlicher Aktivität auf das vegetative Nervensystem.

2.5.3 Chronisch obstruktive Bronchitis (COPD)

Die COPD gilt als eine der häufigsten Todesursachen in den Industrienationen. In der Behandlung spielen neben der medikamentösen Therapie Änderungen des Lebensstils eine wichtige Rolle. Dazu zählen die Einstellung des Nikotinkonsums, eine ausgewogene Ernährung sowie körperliche Aktivität (Mulhall et al. 2016). Durch diese Maßnahmen können eine Verbesserung der Lebensqualität, eine Verlangsamung des Fortschreitens der Erkrankung sowie eine Abnahme von Luftnot und anderen erkrankungsassoziierten Symptomen erreicht werden (Spielmanns et al. 2015). Leider vermeiden COPD-Patienten Bewegung, sie führen ihre Atemnot eher auf die Krankheit zurück als ihren Trainingsmangel. So entwickelt sich ein Teufelskreis aus weiterer Inaktivität, zunehmender Atemnot schon bei leichter Belastung und - aus Sorge, dies sei das Symptom der fortschreitenden Erkrankung – eine vermehrte Schonung. Mit dem Rückgang der Leistungsfähigkeit sinkt auch die Lebensqualität, was die Antriebslosigkeit verstärkt. Auch akute, wiederkehrende Bronchitiden führen zu einer weiteren Abnahme der körperlichen Aktivität, die aber gerade dann durchgeführt werden sollte (Harrison et al. 2014). Wie viel sich COPD-Patienten durchschnittlich bewegen, ist abhängig von ihrem Krankheitsstatus: je weiter fortgeschritten, desto geringer ist die pro Tag zurückgelegte Schrittzahl (Moy et al. 2012). Eine geringere Schrittzahl bzw. Leistungsfähigkeit – gemessen mit dem 6-min-Gehtest – ist wiederum mit einer Steigerung der Mortalität verbunden (Nyssen et al. 2013). Als minimale Bewegung können 5000 Schritte pro Tag gelten. Pedometer können motivationsfördernd für die Durchführung der Aktivität eingesetzt werden; so führte der Einsatz von Schrittzählern in einem Drei-Monats-Programm zu einer Zunahme um ca. 3000 Schritte/Tag (Mendoza et al. 2015). Die Gabe von Sauerstoff ist durchaus im Training möglich und steigert sogar die Effekte bei denjenigen, deren Sauerstoffgehalt unter Belastung sinkt (Jenkins et al. 2010).

Die konkrete Gestaltung von Bewegungsprogrammen für COPD-Patienten ist derzeit noch Gegenstand der Forschung (Mantoani et al. 2016); Ausdauer-, aber auch Krafttraining (Loprinzi et al. 2016) haben günstige Effekte. Ein möglicherweise besonderer Nutzen hat sich bei Tai Chi (Ngai et al. 2016) sowie der Anwendung von Vibrationstraining (Sa-Caputo et al. 2016) gezeigt. Es handelt sich dabei um ein passives Training, bei dem die Trainierenden auf einer Vibrationsplatte stehen, die sich in einem Frequenzbereich von 5–60 Hertz bewegt und den Trainierenden durch verschiedenste Bewegungsmuster durchschüttelt; die Vibrationen werden dabei auf den ganzen Körper übertragen. Das Training mit diesen Geräten soll u. a. die Leistungsfähigkeit der Muskulatur stärken und die Lungenfunktion verbessern.

2.5.4 Tumorerkrankungen

Körperliche Aktivität spielt eine wichtige Rolle in der Prävention von Tumoren. In vielen Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass sportlich aktive Personen weniger häufig an Tumoren erkranken als inaktive. In einer aktuellen Metaanalyse fassen Li et al. (2016) 32 prospektive Kohortenstudien zusammen. In der Gruppe mit der höchsten Rate an körperlicher Aktivität lag die Tumorstorblichkeit um 20% niedriger als in der Gruppe mit der geringsten Aktivität. Auch hier zeigte sich eine „Dosis-Wirkungsbeziehung“. Eine Steigerung der Bewegungszeit um 10 MET-Stunden pro Woche führte zu einer Senkung der tumorbezogenen Mortalität um 7%. MET-Stunden pro Woche entsprechen der Anzahl der durch eine Aktivität pro Stunde verbrauchten metabolischen Einheiten in der gesamten Woche.

Als Gründe für den Einfluss auf die Mortalität diskutiert man die „akute“ (= belastungsinduzierte) und „chronische“ (= trainingsinduzierte) Wirkung von Sport auf das Immunsystem gemessen anhand der Zahl und Funktion der Neutrophilen, Monozyten und Lymphozyten, der natürlichen Killerzellen und deren zytotoxischer Aktivität, sowie der jeweiligen regulierenden Zytokine (Kruijsen-Jaarsma et al. 2013). Akut oder chronisch kommt es zu Veränderungen der Zahl und Funktion zellulärer und humoraler Abwehrmechanismen. Beispielsweise steigen unmittelbar nach einer körperlichen Belastung die Zahl der Leukozyten, Lymphozyten und Neutrophilen sowie der natürlichen Killerzellen und deren Zytotoxizität an. Ob eine moderate Belastung eher das Immunsystem stimuliert und intensive Belastung eher zu einer Suppression führt (z. B. höhere Infektanfälligkeit nach Marathonläufen, Nielsen et al. 2016) wird diskutiert. Darüber hinaus wird ein Zusammenhang zwischen Mortalität und Körperkomposition, also dem Gehalt an viszeralem Fett und Muskelmasse, vermutet. Weitere Faktoren, z. B. Interleukine (besonders Interleukin 6), Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1) und deren Wechselwirkungen können zusätzlich eine Rolle spielen (Bouillet et al. 2015).

In der Tumorgenese scheinen Adipositas und eine androgene Körperfettverteilung eine Rolle zu spielen, z. B. für Darm-, Brust- und Gebärmutterkrebs. Bei diesen Tumoren besteht ein Zusammenhang mit den Geschlechtshormonen. So kommt es durch Bewegung, auch ohne eine Senkung des Körpergewichts, zu einer Verminderung der Sexualhormone (Ennour-Idrissi et al. 2015).

Hinsichtlich der Nachsorge und Rehabilitation von Tumorkranken liegen seit etwa zehn Jahren Studiendaten vor, die ein höheres Überleben durch Bewegung nach Mamma- und Kolonkarzinom und eine Reduktion der Rezidivrate zeigen (Lahart et al. 2015; Je et al. 2013). Bis zu diesen Studienergebnissen standen vor allem die günstigen Wirkungen von körperlicher Aktivität auf das Fatigue-Syndrom (chronische Erschöpfung) und die Lebensqualität im Vordergrund.

Um einen günstigen Einfluss auf Mortalität und Rezidivrate zu erzielen, ist allerdings eine hohe körperliche Aktivität erforderlich (ca. 15 MET-Stunden/Woche, das entspricht z. B. 5-mal/Woche eine Stunde Spazieren gehen oder 3-mal/Woche 45 min Nordic Walking; van Blarigan et al. 2015). Deshalb liegt die Frage nahe, ob in die Studien solche ausgewählte Patienten aufgenommen wurden, die zu diesen Leistungen fähig waren, also z. B. aktive und motivierte Jüngere.

Dennoch sollen hier nochmals die positiven Effekte auf die Lebensqualität, die Depression und das Fatigue-Syndrom herausgestellt werden (Gerritsen u Vincent 2016). Denn letztlich geht es weniger um eine „reine“ Verlängerung der Lebenszeit als vielmehr um eine hohe Lebensqualität.

Die Empfehlungen orientieren sich in der Prävention (Kushi et al. 2012) sowie der Therapie (Rock et al. 2012) an den schon mehrfach erwähnten 150 Minuten moderater Bewegungszeit pro Woche. Entscheidend sind in der Rehabilitation vor allem das Können und der individuelle Zustand der Patienten sowie die Beachtung von Kontraindikationen wie z. B. Anämie, Thrombozytopenie und Metastasierung.

2.5.5 Neurodegenerative Erkrankungen

Infolge der veränderten Altersentwicklung und einer zunehmenden Zahl älterer Patienten nehmen neurodegenerative Erkrankungen zu, wie z. B. Morbus Parkinson und Morbus Alzheimer. Auch für diese Erkrankungen scheint ein gesunder Lebensstil präventiv zu sein (Xu et al. 2015). So liegt einer aktuellen Metaanalyse zufolge das Risiko, an Alzheimer zu erkranken, bei körperlich aktiven Personen um ca. 40% geringer als bei inaktiven (Becket et al. 2015). Auch bei bereits Erkrankten bessern sich in Abhängigkeit vom Krankheitsstadium die Symptome durch regelmäßiges Training von Ausdauer und Kraft (Rao et al. 2014). Bei fortgeschrittener Erkrankung sind meist nur noch gymnastische Übungen möglich. Dennoch kann durch Bewegung der Alltag bei gesteigerter Lebensqualität besser gemeistert werden. Neben dem günstigen Einfluss auf z. B. Blutdruck und Ernährungszustand werden auf Grundlage klinischer und experimenteller Studien Auswirkungen von körperlicher Aktivität auf die Neuroplastizität (anatomische und funktionelle Anpassung von Synapsen, Nervenzellen oder auch ganzen Hirnarealen zur Optimierung laufender Prozesse) sowie die Verbesserung der kognitiven Funktionen und der neurotrophen Faktoren (Faktoren, die die morphologische und biochemische Nervenzelldifferenzierung stimulieren sowie für das Überleben von Nervenzellen mit verantwortlich sind, wie z. B. Brain Derived Neurotrophic Factor [BDNF] und IGF1) diskutiert (Campos et al. 2016). Inwieweit solche Effekte auch der verbesserten Gefäßfunktion und der Verminderung von oxidativem Stress zuzuschreiben sind, ist derzeit noch nicht gesichert. Vor allem die Kenntnis um den vorbeugenden Charakter von Bewegung und dessen Einfluss auf den Erhalt von Funktionen und Lebensqualität, sollte dazu führen, Lebensräume bewegungsförderlich auszugestalten und auf den individuellen Zustand angepasste Bewegungsprogramme in die Therapie zu integrieren (Daviglus et al. 2010).

2.6 Risiken im Sport

Trotz der zahlreichen günstigen Effekte von Sport auf Gesunderhaltung, Krankheitsrisiken und Krankheitsverbesserung soll jedoch nicht ignoriert werden, dass auch potenzielle Risiken mit körperlicher Aktivität und Sport verbunden sind. Darunter fallen fatale kardiologische Ereignisse wie der plötzliche Herztod (SCD, Sudden Cardiac Death). Dieser ist mit einer Inzidenz von 100.000/Jahr in der Allgemeinbevölkerung kein seltenes Ereignis und tritt vor allem bei akuten Belastungen auf. Sport stellt somit einen möglichen Trigger dar; so besteht während des Sporttreibens eine Übersterblichkeit um den Faktor 2,5 und je höher die Intensität einer Belastung ist, umso höher ist auch das Risiko. Allerdings überwiegt absolut betrachtet der gesundheitliche Nutzen von körperlicher Aktivität; denn bei aktiven Personen wiederum ist das Risiko, ein solches Ereignis zu erleiden, gegenüber inaktiven Personen um 40% gesenkt. Außerdem liegt der Prozentsatz für das Auftreten des plötzlichen Herztods bei Athleten nur zwischen 0,0006 und 0,001% und bei Joggern bei 0,07% und ist deshalb ein eher seltenes Ereignis bei Sportlern. Risikofaktoren für ein fatales Ereignis sind das männliche Geschlecht (5–15-mal häufiger als Frauen), höheres Lebensalter, bisherige Inaktivität, Rauchen, kardiovaskuläre Risikofaktoren (z. B. Übergewicht, Fettstoffwechselstörung, Bluthochdruck), koronare Herzerkrankung, entzündliche Herzerkrankungen wie Peri-, Myo- und Endokarditis sowie strukturelle Herzerkrankungen wie eine hypertrophe Kardiomyopathie (Corrado et al. 2005). Während die Ursache bei den über 35-Jährigen in mehr als 80% der Fälle eine zuvor nicht bekannte koronare Herzkrankheit ist, sind bei den Jüngeren hauptsächlich die hypertrophe Kardiomyopathie, Anomalien der

Herzkranzgefäße, eine arrhythmogene rechtsventrikuläre Dysplasie oder Störungen der Erregungsleitung ursächlich (Corrado et al. 2005). Die zentrale Aufgabe sportmedizinischer Untersuchungen ist deshalb die Vorbeugung solcher Ereignissen bzw. der Erhalt der Gesundheit von Sporttreibenden – insbesondere bei Neu- und Wiedereinsteigern. Art und Umfang der sportmedizinischen Untersuchung richten sich nach der jeweiligen Person (Patient oder sportlich aktive Person etc.). Welche Untersuchungen dafür auch aus ökonomischer Sicht angemessen sind, beruht bislang zumeist auf Expertenkonsens und weniger auf validen Studiendaten (Wingfield et al. 2004; Madsen et al. 2014).

2.7 Fazit und Herausforderungen

Trotz des Wissens um den gesundheitsfördernden Nutzen körperlicher Aktivität in jedem Lebensalter und die Kenntnis um die gesundheitsschädliche Inaktivität ist die Zahl der Sporttreibenden immer noch gering. Laut aktuellen Daten des Robert Koch Instituts erreichen nur 21% der Frauen und 25% der Männer die empfohlene Bewegungszeit pro Woche (Finger et al. 2017). Um eine Wende zu erreichen, müssen effektive und nachhaltige verhaltens- und verhältnispräventive Maßnahmen konzipiert und umgesetzt werden. Das heißt, nicht nur die Menschen sind durch Beratungen und Maßnahmen zur Lebensstiländerung zu bewegen, sondern auch Umgebungsbedingungen sind bewegungsfreundlich zu gestalten, z. B. Radwege und Grünflächen. Entscheidend für die Akzeptanz und Inanspruchnahme ist eine einfache Erreichbarkeit sowie ein leichter Zugang zu Angeboten und zielgruppengerechter Ansprache. Dies gilt umso mehr für schwer erreichbare Bevölkerungsgruppen, besonders sozial schwächer gestellte Menschen (Dunn et al. 1998; Graf u Ferrari 2015). Der Start bei Neu- und Wiedereinsteigern funktioniert am ehesten über eine Steigerung der Alltagsaktivitäten, z. B. mit Unterstützung von Schrittzählern und/oder Apps. Langfristig sollte aber das Ziel sein, moderaten, wenn möglich sogar intensivierten Sport zu betreiben, also Ausdauer-, Kraft- und Koordinationstraining an 5 Tagen pro Woche mit einer Dauer von jeweils 30 Minuten. Für eine Vielzahl der in diesem Beitrag besprochenen Erkrankungen finden sich spezielle Sportgruppen, in denen Patienten, z. B. nach einer Tumorerkrankung, wieder an ein Training herangeführt werden können. Das ist für den Einstieg sinnvoll, sollte aber nicht als ausreichend verstanden werden, sondern als Anleitung und Transfer in den Alltag der Betroffenen. Denn ein gesundheitlicher Nutzen kann nur erreicht werden, wenn Umfang und Intensität des Trainings den im Beitrag genannten Empfehlungen entsprechen. Oft sind die Anforderungen höher als das, was viele Menschen tatsächlich durchführen. Ärztinnen und Ärzte sollten – wie auch aktuell in der ärztlichen Präventionsempfehlung vorgesehen – immer wieder ihre Patienten motivieren, aktiv zu werden bzw. aktiv zu bleiben. Dies führt nicht nur zu einer Erhaltung der Gesundheit, zur Vorbeugung oder Verbesserung einer chronischen Krankheit, sondern vor allem auch zu einer höheren Lebensqualität und -zufriedenheit.

Literatur

- Balakumar P, Rose M, Ganti SS, Krishan P, Singh M (2007) PPAR dual agonists: are they opening Pandora's Box? *Pharmacol Res*; 56: 91–98
- Barry VW, Baruth M, Beets MW, Durstine JL, Liu J, Blair S (2014) Fitness vs. fatness on all-cause mortality: a meta-analysis. *Prog Cardiovasc Dis*; 56: 382–390
- Basterra-Gortari FJ, Bes-Rastrollo M, Gea A, Núñez-Córdoba JM et al. (2014) Television viewing, computer use, time driving and all-cause mortality: the SUN cohort. *J Am Heart Assoc*; 3(3): e000864

- Beckett MW, Arden CI, Rotondi MA. (2015) A meta-analysis of prospective studies on the role of physical activity and the prevention of Alzheimer's disease in older adults. *BMC Geriatr.*; 15: 9
- Borg G (2004) Anstrengungsempfinden und körperliche Aktivität. *Dtsch Arzteblatt.*; 101: A1016–1021
- Bouillet T, Bigard X, Brami C et al. (2015) Role of physical activity and sport in oncology: scientific commission of the National Federation Sport and Cancer CAMI. *Crit Rev Oncol Hematol.*; 94(1): 74–86
- Bravata DM, Smith-Spangler C, Sundaram V, Gienger AL et al. (2007) pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *JAMA.*; 298: 2296–2304
- Bygren LO, Kaati G, Edvinsson S (2001) Longevity determined by paternal ancestors' nutrition during their slow growth period. *Acta Biotheor.*; 49: 53–59
- Campos C, Rocha NB, Lattari E, Paes F, Nardi AE, Machado S (2016) Exercise-induced neuroprotective effects on neurodegenerative diseases: the key role of trophic factors. *Expert Rev Neurother.*; 16(6): 723–734
- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity (1985), exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.*; 100: 126–131
- Chau JY, Grunseit AC, Chey T, Stamatakis E et al. (2013) Daily sitting time and all-cause mortality: a meta-analysis. *PLoS One.*; 8(11): e80000
- Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc.* 2013 Feb 1;2(1):e004473.
- Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH et al. (2005) Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.*; 26: 516–524
- Daviglus ML, Bell CC, Berrettini W, Bowen PE et al. (2010) NIH state-of-the-science conference statement: Preventing Alzheimer's disease and cognitive decline. *NIH Consens State Sci Statements.*; 27(4): 1–30
- Després JP (2016) Physical Activity, Sedentary Behaviours, and Cardiovascular Health: When Will Cardiorespiratory Fitness Become a Vital Sign? *Can J Cardiol.*; 32(4): 505–513
- Dunn AL, Andersen RE, Jakicic JM (1998) Lifestyle physical activity interventions. History, short- and long-term effects, and recommendations. *Am J Prev Med.*; 15: 398–412
- Eckel RH, Jakicic JM, Ard JD, de Jesus JM, Houston Miller N et al. (2014); American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2014; 63: 2960–2984
- Ennou-Idrissi K, Maunsell E, Diorio C (2015) Effect of physical activity on sex hormones in women: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Breast Cancer Res.*; 17(1): 139
- Farren L, Belza B, Allen P, Brolhier S et al. (2015) Mall Walking Program Environments, Features, and Participants: A Scoping Review. *Prev Chronic Dis.*; 12: E129
- Febbraio MA, Pedersen BK (2002) Muscle-derived interleukin-6: mechanisms for activation and possible biological roles. *FASEB J.*; 16: 1335–1347
- Finger JD, Mensink GBM, Lange C, Manz K (2017) Gesundheitsfördernde körperliche Aktivität in der Freizeit bei Erwachsenen in Deutschland. *Journal of Health Monitoring.*; 2(2) DOI 10.17886/RKI-GBE-2017-027
- Fletcher G, Trejo JF (2005) Why and how to prescribe exercise: overcoming the barriers. *Cleveland Clinical Journal of Medicine.*; 72: 645–656
- Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P (2013) American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee of the Council on Clinical Cardiology, Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, and Council on Epidemiology and Prevention. Exercise standards for testing and training: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.*; 128: 873–934
- Gerritsen JK, Vincent AJ (2016) Exercise improves quality of life in patients with cancer: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med.*; 50(13): 796–803
- Gibbs BB, Hergenroeder AL, Katzmarzyk PT, Lee IM, Jakicic JM (2015) Definition, measurement, and health risks associated with sedentary behavior. *Med Sci Sports Exerc.*; 47: 1295–1300
- Graf C (2014) Sport und Bewegungstherapie bei Inneren Erkrankungen. Köln: Deutscher Ärzteverlag 4. Auflage
- Graf C, Ferrari N (2015) Körperliche Aktivität, Sport und Bewegungstherapie bei (morbider) Adipositas. *Der Diabetologe.*; 11: 457–463

- Graf C, Halle M (2015) Aktuelle Aspekte im Herzsport. *Der Kardiologe*; 9: 67–80
- Hamilton MT, Healy GN, Dunstan DW, Zderic TW, Owen N (2008) Too Little Exercise and Too Much Sitting: Inactivity Physiology and the Need for New Recommendations on Sedentary Behavior. *Curr Cardiovasc Risk Rep*; 2: 292–298
- Harrison SL, Goldstein R, Desveaux L, Tulloch V, Brooks D (2014) Optimizing nonpharmacological management following an acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*; 9: 1197–1205
- Hayashino Y, Jackson JL, Hirata T, Fukumori N, Nakamura F, Fukuhara S, Tsujii S, Ishii H (2014) 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*; 63: 431–440
- Je Y, Jeon JY, Giovannucci EL, Meyerhardt JA (2013) Association between physical activity and mortality in colorectal cancer: a meta-analysis of prospective cohort studies. *Int J Cancer*; 133(8): 1905–1913
- Jenkins S, Hill K, Cecins NM (2010) State of the art: how to set up a pulmonary rehabilitation program. *Respirology*; 15(8): 1157–1173
- Johannsen NM, Swift DL, Lavie CJ, Earnest CP, Blair SN, Church TS (2016) Combined Aerobic and Resistance Training Effects on Glucose Homeostasis, Fitness, and Other Major Health Indices: A Review of Current Guidelines. *Sports Med*. May 3. [Epub ahead of print]
- Kaati G, Bygren LO, Edvinsson S (2002) Cardiovascular and diabetes mortality determined by nutrition during parents' and grandparents' slow growth period. *European Journal of Human Genetics*; 10: 682 – 688
- Kelly P, Kahlmeier S, Götschi T, Orsini N, et al. (2014) Systematic review and meta-analysis of reduction in all-cause mortality from walking and cycling and shape of dose response relationship. *Int J Behav Nutr Phys Act*; 11: 132
- Kruijsen-Jaarsma M, Révész D, Bierings MB, Buffart LM, Takken T (2013) Effects of exercise on immune function in patients with cancer: a systematic review. *Exerc Immunol Rev*; 19: 120–143
- Kushi LH, Doyle C, McCullough M, Rock CL et al. (2012) American Cancer Society 2010 Nutrition and Physical Activity Guidelines Advisory Committee. American Cancer Society Guidelines on nutrition and physical activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA Cancer J Clin*; 62(1): 30–67
- Lahart IM, Mtsios GS, Nevill AM, Carmichael AR (2015) Physical activity, risk of death and recurrence in breast cancer survivors: A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Acta Oncol*; 54(5): 635–654
- Lehr S, Hartwig S, Sell H (2012) Adipokines: a treasure trove for the discovery of biomarkers for metabolic disorders. *Proteomics Clin Appl*; 6: 91–101
- Li Y, Gu M, Jing F, Cai S, Bao C, Wang J, Jin M, Chen K (2016) Association between physical activity and all cancer mortality: Dose-response meta-analysis of cohort studies. *Int J Cancer*; 138(4): 818–832
- Liu L, Shi Y, Li T, Qin Q, Yin J, Pang S, Nie S, Wei S (2016) Leisure time physical activity and cancer risk: evaluation of the WHO's recommendation based on 126 high-quality epidemiological studies. *Br J Sports Med*; 50(6): 372–378
- Loprinzi PD, Sng E, Walker JF (2016) Muscle strengthening activity associates with reduced all-cause mortality in COPD. *Chronic Illn*. Jun 29
- Madsen NL, Drezner JA, Salerno JC (2014) The preparticipation physical evaluation: an analysis of clinical practice. *Clin J Sport Med*; 24: 142–149
- Mantoani LC, Rubio N, McKinstry B, MacNee W, Rabinovich RA (2016) Interventions to modify physical activity in patients with COPD: a systematic review. *Eur Respir J*; 48(1): 69–81
- Matheson GO, Klügl M, Engebretsen L, Bendiksen F et al. (2013) Prevention and management of non-communicable disease: the IOC consensus statement, Lausanne. *Br J Sports Med*; 47: 1003–1011
- Maud P, Ebbeling C, Alquist L (1995) Physiological Assessment of Human Kinetics. *Human Kinetics*
- Mendoza L, Horta P, Espinoza J, Aguilera M et al. (2015) Pedometers to enhance physical activity in COPD: a randomised controlled trial. *Eur Respir J*; 45(2): 347–354
- Moy ML, Danilack VA, Weston NA, Garshick E (2012) Daily step counts in a US cohort with COPD. *Respir Med*; 106(7): 962–969
- Mulhall P, Criner G (2016) Non-pharmacological treatments for COPD. *Respirology*; 21(5): 791–809
- Murtagh EM, Nichols L, Mohammed MA, Holder R, Nevill AM, Murphy MH (2015) The effect of walking on risk factors for cardiovascular disease: an updated systematic review and meta-analysis of randomised control trials. *Prev Med*; 72: 34–43
- Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE (2002) Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med*; 346(11): 793–801

- Myers J, Kaykha A, George S, Abella J et al. (2004) Fitness versus physical activity patterns in predicting mortality in men. *Am J Med*; 117(12): 912–918
- Ngai SP, Jones AY, Tam WW (2016) Tai Chi for chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Cochrane Database Syst Rev*; 6: CD009953
- Nielsen HG, Øktedalen O, Opstad PK, Lyberg T (2016) Plasma Cytokine Profiles in Long-Term Strenuous Exercise. *J Sports Med (Hindawi Publ Corp)*; 2016: 7186137
- Nyssen SM, Santos JG, Barusso MS, Oliveira Jr AD, Lorenzo VA, Jamami M (2013) Levels of physical activity and predictors of mortality in COPD. *J Bras Pneumol*; 39(6): 659–666
- Ortega FB, Cadenas-Sánchez C, Sui X, Blair SN, Lavie CJ (2015) Role of Fitness in the Metabolically Healthy But Obese Phenotype: A Review and Update. *Prog Cardiovasc Dis*, 58(1): 76–86
- Pate R, Pratt M, Blair SN, Haskell WL et al. (1995) Physical activity and public health. A recommendation from the centers for disease control and prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA*; 273: 402–407
- Pedersen BK, Hoffman-Goetz L (2000) Exercise and the immune system: regulation, integration and adaptation. *Physiol Rev*; 80: 1055–1081
- Pedersen BK, Steensberg A, Schjerling P (2001) Muscle-derived interleukin-6: possible biological effects. *J Physiol*; 536: 329–337
- Pembrey M, Saffery R, Bygren LO (2014) Network in Epigenetic Epidemiology. Human transgenerational responses to early-life experience: potential impact on development, health and biomedical research *Med Genet*; 51: 563–572
- Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA (2004) American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc*; 36(3): 533–553
- Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S et al. (2016) European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts): Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Eur J Prev Cardiol*. 2016. pii: 2047487316653709
- Rao AK, Chou A, Bursley B, Smulofsky J, Jezequel J (2014) Systematic review of the effects of exercise on activities of daily living in people with Alzheimer's disease. *Am J Occup Ther*; 68(1): 50–56
- Redberg RF, Benjamin EJ, Bittner V et al. (2009) American Academy of Family Physicians; American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; Preventive Cardiovascular Nurses Association. *AHA/ACCF 2009 performance measures for primary prevention of cardiovascular disease in adults: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association task force on performance measures (writing committee to develop performance measures for primary prevention of cardiovascular disease): developed in collaboration with the American Academy of Family Physicians; American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation; and Preventive Cardiovascular Nurses Association: endorsed by the American College of Preventive Medicine, American College of Sports Medicine, and Society for Women's Health Research. Circulation*; 120: 1296–1336
- Rock CL, Doyle C, Demark-Wahnefried W (2012) Nutrition and physical activity guidelines for cancer survivors. *CA Cancer J Clin*; 62(4): 243–274
- Sá-Caputo D, Gonçalves CR, Morel DS (2016) Benefits of Whole-Body Vibration, as a Component of the Pulmonary Rehabilitation, in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Narrative Review with a Suitable Approach. *Evid Based Complement Alternat Med*; 2016: 2560710
- Samitz G, Egger M, Zwahlen M (2011) Domains of physical activity and all-cause mortality: systematic review and dose-response meta analysis of cohort studies. *Int J Epidemiol*; 40: 1382–1400
- Santos JM, Tewari S, Benite-Ribeiro SA (2014) The effect of exercise on epigenetic modifications of PGC1: The impact on type 2 diabetes. *Med Hypotheses*; 82: 748–753
- Schuler G, Adams V, Goto Y. Role of exercise in the prevention of cardiovascular disease: results, mechanisms, and new perspectives. *Eur Heart J* 2013; 34: 1790–1799
- Sedentary Behaviour Research Network to the editor: standardized use of the terms „sedentary“ and „sedentary behaviours“. *Appl Physiol Nutr Metab* 2012; 37: 540 – 542
- Soares FH, de Sousa MB (2013) Different types of physical activity on inflammatory biomarkers in women with or without metabolic disorders: a systematic review. *Women Health*; 53: 298–316
- Spielmanns M, Goehl O, Schultz K, Worth H (2015) Lungensport: Ambulantes Sportprogramm hilft langfristig bei COPD; *Dtsch med Wochenschr*; 140(13): 1001–1005

- Stern C, Konno R (2009) Physical leisure activities and their role in preventing dementia: a systematic review. *Int J Evid Based Healthc*; 7: 270–282
- Suzuki K, Nakaji S, Yamada M, Totsuka M, Sato K, Sugawara K (2002) Systemic inflammatory response to exhaustive exercise. Cytokine kinetics. *Exerc Immunol Rev*; 8: 6–48
- Swift DL, Lavie CJ, Johannsen NM, Arena R et al. (2013) Physical activity, cardiorespiratory fitness, and exercise training in primary and secondary coronary prevention. *Circ J*; 77: 281–92
- Tremblay MS, Colley RC, Saunders TJ, Healy GN, Owen N (2010) Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Appl Physiol Nutr Metab*; 35: 725–740
- Tremblay MS, Warburton DE, Janssen I (2011) New Canadian physical activity guidelines. *Appl Physiol Nutr Metab*; 36: 36–46
- Van Blarigan EL, Meyerhardt JA (2015) Role of physical activity and diet after colorectal cancer diagnosis. *J Clin Oncol*; 33(16): 1825–1834
- Veerman JL, Healy GN, Cobiac LJ, Vos T, Winkler EA, Owen N, Dunstan DW (2012) Television viewing time and reduced life expectancy: a life table analysis. *Br J Sports Med*; 46: 927–930
- Weinheimer EM, Sands LP, Campbell WW (2010) A systematic review of the separate and combined effects of energy restriction and exercise on fat-free mass in middle-aged and older adults: implications for sarcopenic obesity. *Nutr Rev*; 68(7): 375–388
- WHO (2015) Zimmer P, Bloch W. Sport und epigenetische Anpassungen des Herz-Kreislaufsystems *Herz*; 40: 353–360

Ernährung und Bewegung - Wissenswertes aus

Ernährungs- und Sportmedizin

Aus der Vortragsreihe der Medizinischen Gesellschaft

Mainz e.V.

Biesalski, H.K.; Graf, C.

2018, VII, 43 S. 5 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-662-54026-8