

Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport

194



Handbuch Bewegungs- und Sport- gerontologie

Herausgegeben von
Urs Granacher, Heinz Mechling &
Claudia Voelcker-Rehage

hofmann.

Inhaltsverzeichnis

Vorworte	11
1 Bewegungs- und Sportgerontologie – eine wissenschaftstheoretische Einordnung	23
<i>Willimczik</i>	
1.1 Einführung: der Problemgegenstand	25
1.2 Das Forschungsprogramm „Bewegungs- und Sportgerontologie“	27
1.3 Interdisziplinarität über Intertheoretik	28
1.4 Bewegungs- und Sportgerontologie in einem „magischen Dreieck“ ..	31
2 Demografische Entwicklung	35
2.1 Demografischer Wandel und Auswirkungen auf die Bevölkerungsstruktur	37
<i>Westphal & Doblhammer</i>	
2.2 Demografische Entwicklung im Sport	50
<i>Breuer</i>	
3 Altern, Entwicklung und körperliche und seelische Erkrankungen im Alter	65
3.1 Altern, Entwicklung im Alter und Alternstheorien	67
<i>Mérillat, Martin & Röcke</i>	
3.2 Biologisches Altern und körperliche Erkrankungen im Alter	79
<i>Lenzen-Großimlinghaus</i>	
3.3 Psychische Erkrankungen im Alter	97
<i>Rapp</i>	
4 Sozial- und Umweltgerontologie	125
4.1 Soziale und räumlich-dingliche Umwelt als Determinante körperlicher Aktivität in Alternskonzepten	127
<i>Schlicht & Oswald</i>	
4.2 Altersbilder, Sport und körperliche Aktivität	141
<i>Thiel, Unyi-Reicherz & Thurn</i>	

4.3	Körperliche Aktivitäten und Sport im Alter	150
	<i>Hartmann-Tews & Hoppe</i>	
4.4	Gebaute Umwelt und körperlich aktiv im Alltag: Welche Herausforderungen, welche Zukunftsszenarien?	161
	<i>Reyer, Kanning & Schlicht</i>	
5	Geronto-psycho-physiologie	189
5.1	Altersspezifische Veränderungen der Sensorik	191
	<i>Godde, Voelcker-Rehage & Olk</i>	
5.2	Altersspezifische Veränderungen der Kognition	197
	<i>Olk, Godde & Voelcker-Rehage</i>	
5.3	Altersspezifische Veränderungen von Persönlichkeit, Emotion und Motivation	206
	<i>Godde, Voelcker-Rehage & Olk</i>	
5.4	Altersspezifische Veränderungen des Gehirns	213
	<i>Godde, Voelcker-Rehage & Olk</i>	
6	Körperliche Leistungsfähigkeit im Alter	227
6.1	Konzeptualisierung	229
	<i>Mechling & Tittlbach</i>	
6.2	Diagnostik – Ziele und Empfehlungen	241
	<i>Morat</i>	
6.3	Training	247
	<i>Tittlbach, Strobl & Fleiner</i>	
6.4	Förderung der körperlichen Leistungsfähigkeit – strukturiertes Vorgehen in der Gesundheitsversorgung	260
	<i>Fleiner</i>	
7	Ausdauer im Alter	281
7.1	Altersspezifische Organveränderungen	283
	<i>Steineck & Weisser</i>	
7.2	Altersspezifische Veränderungen der Ausdauerleistung	288
	<i>Röcker</i>	
7.3	Ausdauerdiagnostik	292
	<i>Röcker</i>	

7.4	Ausdauertraining im „gesunden“ Alter	279
	<i>Selmer & Weisser</i>	
7.5	Ausdauertraining in Therapie und Pflege.	301
	<i>Weisser</i>	
8	Kraft im Alter	311
	<i>Mersmann, Bohm, Karamanidis & Arampatzis</i>	
8.1	Altersspezifische Veränderungen des aktiven Haltungs- und Bewegungsapparates	313
8.2	Apparative Verfahren zur Kraftdiagnostik.	323
8.3	Klinische Verfahren zur Kraftdiagnostik	329
8.4	Krafttraining im Alter	331
8.5	Krafttraining in Therapie und Pflege	338
9	Gleichgewicht im Alter	359
9.1	Einleitung	361
	<i>Mühlbauer, Dettmer & Granacher</i>	
9.2	Altersspezifische Veränderungen des Gleichgewichts.	364
	<i>Mühlbauer & Granacher</i>	
9.3	Apparative Verfahren zur Gleichgewichtsdiagnostik.	370
	<i>Dettmer, Mühlbauer & Granacher</i>	
9.4	Klinische Verfahren zur Gleichgewichtsdiagnostik	375
	<i>Mühlbauer, Dettmer & Granacher</i>	
9.5	Gleichgewichtstraining im gesunden Alter	380
	<i>Granacher & Mühlbauer</i>	
9.6	Gleichgewichtstraining in Therapie und Pflege.	387
	<i>Mühlbauer & Granacher</i>	
10	Bewegungskoordination und motorisches Lernen im Alter	397
10.1	Altersspezifische Veränderungen der motorisch-kordinativen Kontrolle von Bewegungsfertigkeiten	399
	<i>Johannsen, Gulde & Hermsdörfer</i>	
10.2	Altersspezifische Veränderungen des motorischen Lernens	406
	<i>Kutz</i>	

10.3	Diagnostik von Bewegungskoordination und -fertigkeiten	410
	<i>Gulde</i>	
10.4	Koordinations- und Fertigkeitstraining und Transfer im Alter inkl. kortikaler Stimulation zur Steigerung der Lernleistung.	416
	<i>Gulde & Johannsen</i>	
10.5	Koordinations- und Fertigkeitstraining – Transfer in Therapie und Pflege	421
	<i>Schott & Wollesen</i>	
11	Master-Athleten – Wettkampfleistungen im Alter	441
	<i>Conzelmann</i>	
11.1	Einleitung	443
11.2	Entwicklung altersspezifischer Wettkampfleistungen	444
11.3	Sportliche Laufbahnen der Master-Athleten	447
12	Körperliche Aktivität, Kognition und Psyche.	451
12.1	Doppelaufgaben und Doppelaufgaben-Training	453
	<i>Wollesen & Schott</i>	
12.2	Embodied Cognition in der Lebensspanne	460
	<i>Raab, Löffler & Cañal-Bruland</i>	
12.3	Chronische Effekte körperlicher Aktivität	467
	<i>Voelcker-Rehage, Niemann & Godde</i>	
12.4	Akute Effekte körperlicher Aktivität	474
	<i>Hübner & Voelcker-Rehage</i>	
12.5	Motorik und Kognition in Therapie und Pflege	482
	<i>Schott & Wollesen</i>	
12.6	Körperliche Aktivität zur Förderung der psychischen Gesundheit	488
	<i>Bragina, Voelcker-Rehage & Niemann</i>	
13	Ernährung im Alter	517
13.1	Einleitung	519
	<i>Carlsohn</i>	
13.2	Wichtige Aspekte einer altersgerechten Ernährung	521
	<i>Carlsohn</i>	

13.3	Supplementierung	538
	<i>Carlsohn</i>	
13.4	Training und Supplementierung	548
	<i>Kressig</i>	
14	Bedeutung von Assistenzsystemen: Möglichkeiten und Limitationen	567
14.1	Einleitung	569
	<i>de Bruin, Knols & Stoller</i>	
14.2	Trends in Technologie und Medikation	573
	<i>de Bruin, Knols & Stoller</i>	
14.3	Assistenzsysteme.	575
	<i>Knols, Stoller & de Bruin</i>	
14.4	Exergaming: virtuelle und interaktive Spiele im Alltag.	582
	<i>de Bruin, Stoller & Knols</i>	
14.5	Roboter-basierte Assistenzsysteme	587
	<i>Stoller, Knols & de Bruin</i>	
15	Bewegungsförderung und Public Health	603
15.1	Erklärungsmodelle und Determinanten des Bewegungsverhaltens	605
	<i>Wulff, Streicher & Wagner</i>	
15.2	Aktivitätsfördernde Interventionen im kommunalen Setting.	620
	<i>Streicher, Wulff & Wagner</i>	
15.3	Sport der Älteren im gemeinnützigen Sport	626
	<i>Blessing & Landau</i>	
15.4	E-Health: Internet-/App-gestützte Bewegungsförderung	633
	<i>Lippke & Storm</i>	
	Autorenverzeichnis	657
	Tabellenverzeichnis	670
	Abbildungsverzeichnis	672
	Stichwortverzeichnis.	676

Vorwort der Herausgeber

Bewegungs- und Sportgerontologie sind nicht nur neue Handlungsfelder der Sportwissenschaft (Kapitel 1), sie zielen als bewegungs- und trainingsbezogene Ergänzung auf ein fächerübergreifendes Konzept der Gerontologie als interdisziplinäre Lehre von Alter und Altern.

Gerontologie wird als Interventionsgerontologie, d. h. als Wissenschaft, die sich mit Maßnahmen beschäftigt, die der Aufrechterhaltung und Förderung des psychophysischen Wohlbefindens und der Kompetenz im (hohen) Alter dienen, und als angewandte Wissenschaft beschrieben (Lehr, 1979). Insbesondere die Anwendungskomponente gerontologischen Wissens wird als ein essentieller Bestandteil der Gerontologie betrachtet. Darüber hinaus ist die Gerontologie eine multidisziplinäre Wissenschaft, die nach Baltes und Baltes (1992) die „Beschreibung, Erklärung und Modifikation von körperlichen, psychischen, sozialen, historischen und kulturellen Aspekten des Alterns und des Alters, einschließlich der Analyse von alternsrelevanten und alternskonstituierenden Umwelten und sozialen Institutionen“ umfasst. Die Modifikation von Altern und Alter, als Prozess und Ergebnis, bezieht sich demnach auf alle genannten Aspekte und deren Zusammenspiel. Diese Komplexität zu berücksichtigen ist, trotz der Akzentuierung von Bewegung und Sport, ein zentraler Anspruch dieses Handbuchs. Beispielhaft seien hier nur die zunehmende Evidenz für die enge Interaktion des motorischen und kognitiven Systems (z. B. Kapitel 7) auf der einen und dem umweltbedingten Schaffen von Möglichkeitsräumen für Bewegung und Sport (z. B. Kapitel 4) auf der anderen Seite genannt. Der Beitrag zu einem „guten“ und „aktiven“ Altern ist mit Blick auf den demographischen Wandel hin zu einer immer älter werdenden Gesellschaft für die Individuen und unsere Gesellschaft als Ganzes zu einem zentralen Anliegen geworden (z. B. Kapitel 2). Für ihre Gestaltung erscheinen bewegungs- und sportgerontologische Grundlagen und deren Umsetzungsmöglichkeiten unverzichtbar.

Ziel einer Bewegungs- und Sportgerontologie in weitestem Sinne ist es, einen Beitrag zur Lebensqualität des alternden Individuums und der alternden Gesellschaft zu leisten, subjektives Wohlbefinden und soziale Integration zu sichern und dazu beizutragen, anhaltende gesellschaftliche Partizipation zu ermöglichen. Auf übersichtliche und systematische Weise werden die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse und praxisorientierte Anwendungsmöglichkeiten im Bereich der Bewegungs- und Sport-

gerontologie präsentiert. Autorinnen und Autoren verschiedenster Fachrichtungen wie zum Beispiel der Wissenschaftstheorie, Demografie, Bewegungs- und Trainingswissenschaft, (Sport-)Biomechanik, (Sport-)Medizin/Biologie, Psychiatrie, (Sport-)Psychologie, (Sport-)Soziologie und Gesundheitswissenschaft behandeln neben den Alternstheorien unter anderem so aktuelle Themen wie körperliche Leistungsfähigkeit im Alter, Alterskrankheiten, Altersbilder, Lebenslanges Lernen im Sinne des motorischen Lernens und der Koordination, Psyche und Gedächtnis, Fragen der Intervention, der Prävention und Rehabilitation, Ernährung, Technologie und Assistenzsysteme aber auch Bereiche wie Pflege und öffentliche Gesundheit (Public Health). Dieses Buch ist eine wichtige Informationsquelle für jede und jeden in Wissenschaft und Praxis, insbesondere im Arbeits- und Forschungsfeld der Bewegungs- und Sportgerontologie. Wird Institutionalisierung als ein Kriterium für eine Wissenschaft betrachtet, hat die Deutsche Sporthochschule Köln mit der Eröffnung des Instituts für „Bewegungs- und Sportgerontologie“ und eines gleichlautenden Master-Studiengangs bereits 2006/07 eine zukunftsweisende Entscheidung getroffen. Weitere Insti-



Überblick über die Inhalte und Kapitel des Handbuchs Bewegungs- und Sportgerontologie

tutionen in Deutschland folgten und folgen diesem Beispiel. Das Buch richtet sich an alle im Bereich der Gerontologie Forschenden, Lehrenden und Studierenden. Mit den Themen Intervention, Bewegungsprogramme und Praxishinweise ist es auch für alle in der praktischen Altenarbeit Tätigen ein geeignetes Lehrwerk.

Sowohl für die Sportwissenschaft als auch für die Gerontologie erscheint die umfassende Zusammenstellung und Aufarbeitung dieses Wissensstandes im Bereich Sport und Bewegung zeitlich notwendig, wenn nicht sogar überfällig. Das vorliegende Handbuch fasst den aktuellen Stand zu wissenschaftlichen und praxisrelevanten Themen in fünfzehn Kapiteln zusammen und ist somit Lehrbuch und Ratgeber in einem (Abbildung „Überblick“).

Die Vorworte und Kapitel in diesem Handbuch nehmen unterschiedliche Perspektiven ein. Aus ihnen lässt sich schließen, dass es sich hier um ein Kompendium handelt für alle, die sich mit dem Alter(n) und seinen Herausforderungen für unsere Gesellschaft befassen – und für alle, die dies tun wollen und sollten.

Unser besonderer Dank gilt den 50 Autorinnen und Autoren dieses Handbuchs, die mit ihrer ausgewiesenen fachlichen Expertise zum Gelingen des Handbuchs maßgeblich beigetragen haben und letztlich die inhaltliche Vielfalt unseres Zugangs zur Bewegungs- und Sportgerontologie erst ermöglichten. Darüber hinaus möchten wir uns bei den Gutachterinnen und Gutachtern der Buchkapitel für ihre stets konstruktiven Kommentare und Kritikpunkte bedanken, die einen bedeutsamen Beitrag zur Qualität des Kompendiums leisteten. Dem Hofmann Verlag in Person von Tobias Hecht und dem Redaktionsausschuss danken wir für das Vertrauen in die Herausgeberin und Herausgeber und Autorinnen und Autoren dieses neue sportwissenschaftliche Anwendungsfeld zu erschließen. Schließlich gilt unser Dank den beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, v. a. Frau Rogovits von der Universität Potsdam und den zahlreichen wissenschaftlichen Hilfskräften für die unterstützenden Maßnahmen in den Bereichen Koordination, Organisation und Layout des Buchprojekts.

Urs Granacher, Heinz Mechling und Claudia Voelcker-Rehage
Potsdam, Köln und Chemnitz im Juli 2017

2 Demografische Entwicklung

2.1 Demografischer Wandel und Auswirkungen auf die Bevölkerungsstruktur

Christina Westphal & Gabriele Doblhammer

Innerhalb der letzten Jahrzehnte haben die meisten Industrienationen einen tiefgreifenden Wandel hinsichtlich der Größe und Struktur ihrer Bevölkerungen erlebt: sie altern und schrumpfen. Die demografische Alterung ist Ausdruck eines grundlegenden gesellschaftlichen Wandels. Die Säkularisierung und Individualisierung der industrialisierten Gesellschaften hat zu einem Wandel der Lebensformen und Lebensläufe geführt, der mit Änderungen in den drei demografischen Prozessen Fertilität, Mortalität und Migration einhergeht. Innerhalb der letzten hundert Jahre ist die Kinderzahl pro Frau drastisch zurückgegangen, während sich die Lebenserwartung kontinuierlich erhöht hat. Dieser Wandel hat Konsequenzen für alle Lebensbereiche, von den individuellen Lebensläufen und Familienstrukturen über Wirtschaft und Betrieben bis hin zu den sozialen Sicherungssystemen.

Viele der daraus resultierenden Herausforderungen sind jedoch bereits jetzt absehbar, da die gesellschaftlichen Auswirkungen demografischer Prozesse mit einer Zeitverzögerung eintreten. So dauert es in etwa 20 Jahre bis junge Menschen in den Erwerbprozess eintreten, 30 Jahre bis sie eine Familie gründen, 67 Jahre bis sie in Rente gehen und etwa 80 Jahre bis sie pflegebedürftig werden. Die Änderungen im Geburtenverhalten der letzten Jahrzehnte spiegeln sich in der unterschiedlichen Besetzung von Geburtsjahrgängen (Kohorten) wider, die in den nächsten Jahrzehnten in neue Lebensabschnitte eintreten werden. Beispielsweise waren Mitte der 50er Jahre bis Ende der 60er Jahre sehr kinderreiche Jahre für Deutschland. Während dieser Zeit wurden jährlich über 1,1 Millionen Kinder geboren (Statistisches Bundesamt, 2013). Diese so genannten „Baby-Boomer“ werden ab 2030 in das Rentenalter eintreten, was mit neuen Anforderungen an die gesetzliche Rentenversicherung verbunden ist, den gerechten Ausgleich der Lasten zwischen den Generationen zu gewährleisten. Um das Jahr 2045 werden die „Baby-Boomer“ dann das Alter der Pflegebedürftigkeit erreichen und einen erhöhten Bedarf an Unterstützung benötigen. Aufgrund der geringen Kinderzahl dieser Kohorten kann dieser aber nicht in dem Ausmaß von den

4 Sozial- und Umweltgerontologie

4.1 Soziale und räumlich-dingliche Umwelt als Determinante körperlicher Aktivität in Alterskonzepten

Wolfgang Schlicht & Frank Oswald

Einem Mantra gleich appellieren Gesundheitsorganisationen an ältere Menschen, „Bleibt körperlich aktiv!“. Auf der Folie der Ottawa-Charta und nachfolgender Deklarationen und Chartas der Weltgesundheitsorganisation fordern sie Organisationen und Kommunen dazu auf, die Bedingungen für ein körperlich aktives Leben im Alter zu schaffen (WHO, 2002). Das hat seinen guten Grund. Körperliche Inaktivität und eine sitzende Lebensweise zählen zu den vier führenden Verhaltensweisen, die das Risiko, zu erkranken (Mortalität) und vorzeitig zu versterben (Morbidität), erhöhen (WHO, 2011). Aktivität dagegen, selbst wenn sie lediglich niedrig intensiv und dosiert als Alltagsaktivität oder als „Non Exercise Activity Thermogenesis“ praktiziert wird, schützt die Gesundheit (Barile et al., 2012). Körperliche Aktivität reduziert das Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko (Hupin et al., 2015) älterer Menschen, steigert ihr Wohlbefinden auf verschiedenen Dimensionen (Kanning & Schlicht, 2010), erhöht die Häufigkeit von Sozialkontakten (Rosso et al., 2013) und ist mit subjektiver Gesundheit positiv assoziiert (Beyer et al., 2015). Alltagsaktivität ist – umgekehrt – eine, wenn nicht gar die entscheidende (Kriteriums-)variable, um den funktionalen Gesundheitsstatus eines alten Menschen zu beurteilen.

Wie bedeutsam alltägliche Mobilität im Leben älterer Menschen verankert ist, haben Turner Goins et al. (2015) in einer Meta-Synthese von über 700 qualitativen Studien belegt: (1) Mobilität wird als integraler Teil des Selbstbilds und der Selbstbewertung verstanden, der Verlust an Mobilität als Beschädigung der eigenen Identität gedeutet, (2) Adaptabilität an die altersassoziierten Verluste an funktionaler Gesundheit sind zentral, um aktiv und mobil zu bleiben, (3) adaptive Technologien werden, um die Mobilität zu sichern, als nützlich angesehen, ihr Gebrauch ist aber mit Barrieren verbunden und erfolgt zudem häufig zu spät. Bereits Rowe und Kahn (1998) haben in ihrer viel zitierten Abhandlung zum oft auch kritisch rezipierten (z. B. Oswald, 2014)

5 Geronto-psycho-physiologie

5.1 Altersspezifische Veränderungen der Sensorik

Ben Godde, Claudia Voelcker-Rehage & Bettina Olk

Für die Motorik, insbesondere für das Bewegen im Raum und für die Interaktion mit Personen und Objekten spielen auch sensorische Funktionen eine zentrale Rolle. Zu nennen sind hier vor allem das Sehen, das Hören und der Tastsinn. In Folge der mit dem Altern auftretenden biologischen und physiologischen Veränderungen treten Einbußen auch in den sensorischen Funktionen auf, die nun beschrieben werden.

5.1.1 Sehen

Schon ungefähr ab dem 30. Lebensjahr kommt es allmählich zu altersbedingten Veränderungen im Sehsystem. Diese Veränderungen betreffen sowohl die Struktur und Funktion des Auges und der Lichtrezeptoren als auch den Sehnerv, also die Reizweiterleitung zum Gehirn.

Eine Verdickung und Versteifung der Linsen und eine Schwächung der Augenmuskeln führen zu einer Abnahme der *Akkomodationsfähigkeit*, also der Fähigkeit, durch entsprechende Krümmung der Linse das Bild scharf auf der Netzhaut abzubilden. Der nächste Punkt des schärfsten Sehens („Nahpunkt“) rückt dabei weiter in die Ferne. Ist der Nahpunkt soweit vom Auge entfernt, dass ein scharfes Sehen von nahen Gegenständen oder in der Hand gehaltenen Texten ohne optische Hilfsmittel (z. B. Lesebrille) nicht mehr möglich ist („die Arme werden zu kurz“), spricht man von *Alters(weit)sichtigkeit (Presbyopie)*.

Während die Altersweitsichtigkeit durch das Tragen einer Brille kompensiert werden kann, gibt es weitere Veränderungen am Auge, die nicht oder nur operativ zu behandeln sind und im Alter ebenfalls zu Sehschwierigkeiten führen.

So schrumpft der maximale Durchmesser der Pupille bei geringen Lichtintensitäten (Dunkeladaptation) von 7–8 mm im Alter von etwa 20 Jahren auf ca. 4 mm im Alter von etwa 80 Jahren. Hinzu kommt, dass Glaskörper und Linse weniger lichtdurchlässig

8 Kraft im Alter

8.1 Altersspezifische Veränderungen des aktiven Haltungs- und Bewegungsapparates

Sebastian Bohm, Falk Mersmann, Kiros Karamanidis & Adamantios Arampatzis

8.1.1 Einfluss des Alters auf funktionelle Muskelkapazitäten

Das Altern des menschlichen Körpers ist mit strukturellen und physiologischen Veränderungen verbunden, die mit einer Beeinträchtigung der muskulären Kapazität einhergehen. Die altersbedingte Abnahme der Muskelkraft und Muskelleistung wird auch als Dynapenie bezeichnet und grenzt sich von pathologischen Ursachen ab (Clark & Manini, 2008; 2012). Mit Blick auf die aktuelle Studienlage zur Kraftfähigkeit im Alter besteht breite Evidenz für eine Abnahme der maximal generierbaren Kraft der Muskeln der oberen (Frontera, Hughes, Lutz & Evans, 1991; Pousson, Lepers & Van Hoecke, 2001) und unteren Extremitäten (Barber, Barrett, Gillett, Cresswell & Lichtwark, 2013; Larsson, Grimby & Karlsson, 1979; Thom, Morse, Birch & Narici, 2005) während isometrischen, konzentrischen und exzentrischen Kontraktionen bei älteren im Vergleich zu jüngeren Erwachsenen. Im Detail konnten Lindle, Metter, Lynch, Fleg, Fozard, Tobin, Roy und Hurley (1997) eine Reduktion der isometrischen und konzentrischen Knieextensionskraft ab dem 40. Lebensjahr mit einer mittleren Rate von 8-10% pro Dekade belegen. Dieser muskuläre Kraftrückgang betraf gleichermaßen Männer wie Frauen (Frontera u. a., 1991; Lindle u. a., 1997), wird jedoch von Faktoren wie dem Alter selbst (alt versus sehr alt), dem Gesundheitszustand (gesund versus chronische Erkrankung) und dem Fitnesslevel (aktiv versus inaktiv) beeinflusst (Granacher, Zahner & Gollhofer, 2008).

Hinsichtlich errechneter maximaler Verkürzungsgeschwindigkeiten von Muskeln, basierend auf *in vivo* erhobenen Werten, zeigen aktuelle Untersuchungsergebnisse eine Reduktion um 20–40% mit höherem Lebensalter (< 35 Jahre versus > 63 Jahre) (Labarque, 'T Eijnde & Van Leemputte, 2002; Thom u. a., 2005; Thom, Morse, Birch & Narici, 2007). Gemessene maximale, unbelastete Verkürzungsgeschwindigkeiten einzelner entnommener langsam- (Typ I) und schnellzuckender Muskelfasern (Typ II)

9.2 Altersspezifische Veränderungen des Gleichgewichts

Thomas Mühlbauer & Urs Granacher

Zur Kontrolle des Gleichgewichts ist die Aufnahme sensorischer Informationen aus dem visuellen, vestibulären, taktilen und propriozeptiven System notwendig (Riemann & Lephart, 2002). Diese sensorischen Informationen werden auf *spinaler* (Rückenmark) und *supraspinaler* (subkortikal: Hirnstamm, Kleinhirn und Basalganglien; kortikal: Motorkortex) Ebene zu adäquaten Bewegungshandlungen (neuromuskuläre Antwort) verarbeitet. Gemäß eines Modells von Papegaaij et al. (2014) führen Alterungsprozesse zu strukturellen Veränderungen (z. B. Abnahme des Volumens grauer und weißer Gehirns substanz), die funktionelle Modifikationen (z. B. stärkere und zusätzliche Aktivierung von Gehirnarealen bei alten gegenüber jungen Erwachsenen für die Absolvierung identischer Aufgaben) im Zusammenspiel der gleichgewichtsregulierenden Systeme hervorrufen (Abb. 9-2). Die funktionellen Veränderungen können sich entweder negativ (Verschlechterung) oder positiv (Kom-

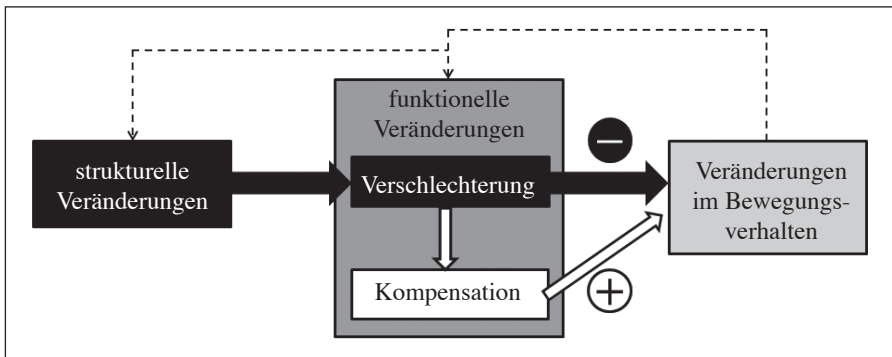


Abb. 9-2: Bereiche altersbezogener Veränderungen im peripheren und zentralen Nervensystem, die an der Kontrolle posturaler und manueller Aufgaben beteiligt sind. Die schwarzen Pfeile kennzeichnen negative und die weißen Pfeile positive Auswirkungen. Die gestrichelten Pfeile verdeutlichen, dass durch akute (z. B. Ermüdung) und chronische (z. B. Gleichgewichtstraining) Veränderungen im Bewegungsverhalten Einfluss auf die Funktionen und Strukturen des peripheren und zentralen Nervensystems genommen werden kann. In Anlehnung an Papegaaij et al. (2014)

10 Bewegungskoordination und motorisches Lernen im Alter

10.1 Altersspezifische Veränderungen der motorisch-koordinativen Kontrolle von Bewegungsfertigkeiten

Leif Johannsen, Philipp Gulde & Joachim Hermsdörfer

Die sensomotorische Kontrolle von Körperbewegungen wird als ein Regelkreis verstanden, der die Sensorik des Körpers, hochrangige Prozesse der Wahrnehmung, Informationsverarbeitung und Entscheidungsfindung sowie die Aktivierung der Muskulatur umfasst. Die jeweilige Aufgabenstellung bestimmt die spezifischen Anforderungen an die sensomotorische Bewegungskontrolle. Um beispielsweise eine Handlung mit einem bestimmten Werkzeug auszuführen, wird die betreffende Hand bzw. gegebenenfalls beide Hände zum Werkzeug geführt, die Finger greifen das Werkzeug entsprechend der Funktion und die beabsichtigte Handlung wird durch eine entsprechende Ausrichtung des Werkzeuges eingeleitet. Dieser Handlungsablauf erfordert eine entsprechende Organisation in Zeit und Raum, nach der die funktionellen Komponenten, wie zum Beispiel die Blickausrichtung sowie die Position und Orientierung der Körperteile, dem Zielobjekt entsprechend miteinander koordiniert werden müssen.

In den folgenden Abschnitten diskutieren wir altersbedingte Leistungseinschränkungen in zugrundeliegenden Komponenten koordinativer Bewegungsfertigkeit.

10.1.1 Reaktionszeiten, Zeige- und Greifbewegungen

Eine der offensichtlichsten Zeichen der Alterung ist eine Verlangsamung des Verhaltens. Bei einfachen visuellen Reaktionszeitaufgaben kommt es zu einer altersbedingten Verlangsamung von 2 bis 6 ms pro Lebensdekade (Fozard, Vercruyssen, Reynolds, Hancock & Quilter, 1994; Gottsdanker, 1982). Diese verstärkt sich mit steigendem Schwierigkeitsgrad auf bis zu 19 ms pro Lebensdekade (Fozard et al., 1994),

14 Bedeutung von Assistenzsystemen: Möglichkeiten und Limitationen

14.1 Einleitung

Eling D. de Bruin, Ruud H. Knols & Oliver Stoller

Um 1850 mussten etwa 75% der Bevölkerung Deutschlands damit rechnen, noch vor dem 65. Lebensjahr zu sterben. Heute hingegen sind es 75%, die erst nach ihrem 65. Geburtstag aus dem Leben scheidet (Essig, 2005). Epidemiologische Daten zeigen eine deutliche Zunahme an älteren und minderbelastbaren Menschen in der Bevölkerung (Biermann et al., 2010). Durch die steigende Lebenserwartung stellen sich vermehrt gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Herausforderungen im Gesundheitswesen. In diesem Zusammenhang werden Stürze aufgrund ihrer hohen Prävalenz im Alter, der damit verbundenen Morbidität und Kosten als öffentliches und klinisches Problem bei älteren Personen betrachtet (Campbell, Borrie, & Spears, 1989). Fast jeder dritte Mensch im Alter von über 65 Jahren und mehr als jeder zweite Pflegeheimbewohner stürzen mindestens einmal im Jahr. Ein solches Ereignis mündet häufig in kostenintensiver Invalidität und Pflegebedürftigkeit (Baum, 2002; Runge, 2002). Eine logische Konsequenz ist, dass sich die Bewegungsgerontologie mehr mit den Betagten und deren gesundheitsgefährdenden Problemen auseinandersetzen muss.

Mit dem Alter nimmt die körperliche Fitness – unter anderem die aerobe Ausdauer (vgl. Kap. 7), Muskelkraft (vgl. Kap. 8), Beweglichkeit, Schnelligkeit, das Gleichgewicht (vgl. Kap. 9) und die Gewandtheit – ab und die Körperkomposition verändert sich (vgl. Kap. 8). Eine der Ursachen für diese Veränderungen ist körperliche Inaktivität (Skelton, 2001). Die Reduktion dieser Körperfunktionen verläuft exponentiell und überschreitet irgendwann eine kritische Schwelle, ab der die betroffenen Personen nicht mehr imstande sind, einen unabhängigen Lebensstil zu führen (Young & Dinan, 2000).

Negative plastische Veränderungen im Gehirn treten im späteren Leben häufig bedingt durch biologische Alterungsprozesse auf. Zum Beispiel, wenn die Menschen beginnen zuvor komplexe Verhaltensweisen zu stereotypieren und zu vereinfachen.

15 Bewegungsförderung und Public Health

15.1 Erklärungsmodelle und Determinanten des Bewegungsverhaltens

Hagen Wulff, Heike Streicher & Petra Wagner

Mittlerweile gibt es Belege dafür, dass auch minimale Bewegungsumfänge und -intensitäten das Gesundheitsrisiko reduzieren (Koenenman, Verheijden, Chinapaw & Hopman-Rock, 2011). Zudem mehren sich die Hinweise, dass einer sitzenden Lebensweise durch aktive Pausen und Unterbrechungen wirksam begegnet werden kann (McPhee, French, Jackson, Nazroo, Pendleton & Degens, 2016). Neben einer gezielten und strukturierten Sportaktivität kommt damit auch den kleinen alltäglichen Aktivitäten in verschiedenen Kontexten des Lebens wie in der Freizeit, in der Arbeit, im Haushalt oder zum Transport (zu Fuß gehen oder Rad fahren) eine Relevanz im Sinne des Energieverbrauchs und somit der Gesundheitsförderung zu. Insbesondere niedrigintensive Aktivitäten, die einen Großteil des gesamten täglichen Bewegungsausmaßes ausmachen (Eckert & Lange, 2015), spielen eine wesentliche Rolle für die Gesundheit älterer Menschen. Trotz der vielfältig belegten positiven Wirkungen regelmäßiger Bewegung in diesem Lebensabschnitt sind viele Erwachsene im höheren Lebensalter nicht ausreichend aktiv, um geltende Aktivitätsempfehlungen (s. Kap. 6.3) zu erreichen (Krug, Jordan, Mensink, Müters, Finger & Lampert, 2013). Die epidemiologische Datenlage (vgl. Kap. 4) belegt merkbliche Defizite im Gesamtausmaß körperlicher Aktivität von Menschen im höheren Lebensalter, die sowohl alltägliche als auch sportliche Aktivitäten impliziert. Die größte Herausforderung der bewegungsspezifischen Gesundheitsförderung zur Veränderung gesundheitsbezogener Verhaltensweisen und somit zur Minimierung des globalen Anstiegs und der finanziellen Belastung durch chronische, vermeidbare Erkrankungen und frühzeitige Mortalität stellt ein besseres Verständnis zugrundeliegender Determinanten der körperlichen Aktivität bzw. eines aktiven Lebensstils dar. Für die Entwicklung effektiver Maßnahmen und Programme zur körperlichen Aktivierung ist somit auch die Kenntnis der motivationalen und volitionalen Grundlagen regelmäßigen Sporttreibens wesentlich. Wenn wir wissen, warum und wie es älteren Menschen