

Medicine und Senescence: An Example of Violation of Earth by Medical Progress



Hans P. Zenner

Abstract Fifty percent of the girls born in Germany in this century are expected to become 100 years old. Fifty percent of the boys become well over 90 years old. Such a high age expectancy in Germany and in other nations is substantially related to the success of modern medicine. Naturally, this elaborate type of modern medicine consumes considerable resources of the Earth so that the enormous expense of successful modern medicine has contributed significantly to the violation of the Earth. In an ethical consideration, one can ethically justify the use of resources of the Earth for an evidence-based medicine. In the absence of evidence, however, health care's indirect injury to the Earth must be questioned. This notwithstanding missing evidence is necessarily associated with misuse and oversupply. Both medical misuse and oversupply may represent an unjustifiable indirect violation of the earth contributing to an ethically not justified overuse of Earth's resources.

Keywords High age · Multi-morbidity · Resource use · Medical supply · Modern medicine · Fourth age

1 Introduction

Fifty percent of the girls born in Germany in this century are expected to become 100 years old. Fifty percent of the boys become well over 90 years old [4, 17]. Thus, they will be up to 40 years older than the generation of sixty-year-olds, who with their age of sixty have reached the age, which in medicine is often associated with

¹ According to Leopoldina [11] findings based on research into the course of cognitive performance, of dependency as well as wellbeing may even lay in the future the demarcation of a “fifth age” close. This novel view assumes in that changes at different levels (biological, psychological) in the extremely advanced time corridor of the individual life represent not so much of the chronological age, but are determined by the distance from death (Distance-to-Death Research; Terminal Decline or Terminal Drop. Cf. (Gerstorff et al. 2010,2013).

H. P. Zenner (✉)
University of Tübingen, Tuebingen, Germany
e-mail: office@hpzenner.de

the terms “old” or “presby” (Greek for old). Of course, the average morbidity and the incidence of diseases is not the same for sixty- and for one-hundred-year-olds (German National Mikrozensus 2013) [5–7, 20] so that a subdivision into a third and fourth age was proposed for this age range from 60 to more than 100 years [10]. It is not uncommon to speak of the fourth age¹ from the age of 80, but the trend of demarcation between the third and fourth age may move this demarcation toward ninety years, especially if the age is taken, at which 50% of the contemporaries are dead [11]. Based on the demarcation at the age of eighty, 4.5 million people (5.4% of the population) currently live in Germany at the fourth age (Destatis 2013) [10].

2 Problem

The fact that such a high age may be achieved in Germany and in other nations is substantially related to the success of modern medicine, including the control of infectious diseases, the development of modern drugs and surgical procedures, as well as modern medical devices. Specifically, progress in cardiology and oncology has contributed [14, 16]. Naturally, this elaborate type of modern medicine consumes considerable resources of the Earth so that the enormous expense of successful modern medicine has contributed significantly to the violation of the Earth due to the currently dominant methods of resource provision.²

In an ethical consideration, one can ethically justify the use of resources of the Earth for an evidence-based adequate therapy, because the well-being of man in connection with the restoration of human dignity and autonomy justify the use of resources of the Earth. Such a consideration is accepted as far as evidence-based medicine³ is concerned. In the absence of evidence, however, medicine’s indirect injury to the Earth must be questioned. This notwithstanding, missing evidence is necessarily associated with misuse and oversupply. Both medical misuse and oversupply may represent an unjustifiable indirect violation of the Earth, contributing to an ethically not justified overuse of Earth’s resources.

In addition to the high incidence of diseases and the resulting high morbidity, a high level of multimorbidity is characteristic of individuals in the fourth age of life [1, 23]. In addition, there is empirical evidence that numerous diseases—such as carcinoma disorders—biologically behave differently at this age than at a younger age. Moreover, frailty may occur [2].

At the same time, sufficient prospective clinical studies on this altered disease behavior in the fourth age and thus a scientifically based clinical evidence for the above-mentioned empirical medical hypothesis is often missing. At the same time, there is no evidence for the age-specific efficacy of a large number of therapeutic methods, including medications, that has been demonstrated by prospective clinical studies. Usually, prospective studies on the efficacy and adverse events of drugs and

² These methods, and approaches how to replace them are addressed in other papers of this book.

³ <http://www.ebm-netzwerk.de/was-istebm/grundbegriffe/definitionen>.

other therapeutics have been performed on probands of the second age (18–59 years) and not of the fourth age. Based on the hypothesis that the behavior of diseases at the fourth age may be significantly different from that of the second age, the results of prospective controlled second age studies cannot be unequivocally transferred to the fourth age (cf. [12, 21]). Thus, the necessary scientifically based clinical therapy evidence may often be lacking.

Multimorbidity of the fourth age necessarily leads to pragmatic therapy with multiple component interventions such as polypharmacy. However, the above-mentioned prospective controlled studies of the second age are generally carried out in a mono-therapeutic setting and, for the most part, do not provide sufficient information for the efficacy and tolerability of multiple-component interventions. As a rule, sufficient clinical evidence is thus lacking for the regular pragmatic therapy with multicomponent interventions.

In addition, the elderly may combine therapy with other goals [8], see also⁴) than patients of the second age cohort. At the center of the goals of the very old are symptom relief, quality of life despite complaints, the safeguarding and, if necessary, the restoration of self-employment, and the delay in moving to a nursing home [19]. On the other hand, there is often no desire for life extension, especially when it comes to diseases with significant burdens [11]. Experience has shown that very old people with debilitating illnesses can be cited, for example, as saying “I have lived my life” or “that is no longer life.”

The objective of patients of the fourth age deviating from those of the second age corresponds to a striking asymmetry between subjective self-assessment of a disease in comparison with the objective assessment by the physician. They often may fall apart significantly. The self-assessment of subjective health is usually higher than the objective evaluation [25]. In spite of a physician’s objective and severe concern (e.g., due to a cardiac disease), patients of the fourth age often do not feel that they are subjectively ill or impaired. In connection with the above-mentioned goal of quality of life despite the discomfort, this subjective assessment deviating from that of the physician is decisive for well-being and life satisfaction. This subjective assessment, which deviates from the objective state, naturally has considerable influences on the treatment because it is the patient who ultimately has to give his informed consent.

Using the Disablement-Process-Modell this situation can be partly described with the epidemiological concept of functional health [22]. Functional health describes the ability to fulfill everyday activities (ADL, Activities of Daily Living) in order to participate in social life. This right to participate is emphasized by the German Social Code (Sozialgesetzbuch, SGB). Thus, in order to be able to meet high age requirements and the right to participate despite illness, social barriers as a consequence of illness must be recognized and minimized. As an objective treatment goal, a social withdrawal must be avoided.

If one considers those diseases of the very old, which at the same time massively impede the fulfillment of age requirements, disturb social participation, create social

⁴ Cf. Berliner Altersstudie (BASE): <https://www.baseberlin.mpg.de/de>.

barriers and thus lead to social retreat, the often mentioned cardiovascular, metabolic and psychiatric diseases⁵ are less often the underlying reason than other disorders.

A significantly higher impact has hearing disorders, visual disturbances, dizziness/vertigo and immobility as well as the comorbidity of several or all of these disease groups [9, 11, 14, 24]. Dizziness promotes immobility and may ultimately lead to falls resulting in fractures and in a further immobility increase. As already mentioned it is typical for very old people that they may be affected by several of the named disease groups. In particular, they may be characterized as multisensory diseased when suffering at the same time from a hearing disorder, visual disturbance, and dizziness [11].

Furthermore, functional health is also dependent on the social and physical-spatial environment, on supporting relatives and on a barrier-free living and living environment. Social losses, such as the loss of a partner or the loss of a child, as they are significantly more common at the fourth age, are also more influential than in the first three age groups.

As mentioned at the beginning, a lack of evidence in medicine is necessarily associated with misuse and oversupply. As shown here, the lack of a scientific evidence basis in geriatric medicine is significant. At the same time, the cohort of the elderly is increasing. Misuse and oversupply are ethically unjustifiable because (i) they can harm patients. Furthermore, (ii) the above-demonstrated missing evidence of pathophysiology of diseases and the corresponding lack of evidence of both monotherapies and polypragmatic therapies leads to the hypothesis that important approaches to the presently available geriatric medicine may indirectly contribute to avoidable violations of the Earth. Naturally, these considerations also apply to the first to third ages, however to a much lesser extent.

3 Recommendations

In his appraisals of 2000 and 2009, the German council of experts for health care development [15] made aware that the adequate care of chronic and multimorbid patients is one of the most urgent tasks in the health system. This leads to recommendations for evidence-based geriatric medicine, as they were partly also submitted by the German National Academy of Sciences [11]:

- Studies on the course of diseases in the elderly (for example, of tumors)
- Functional health studies
- Studies on treatment goals, detection of individual goals of elderly

⁵ According to Schäfer et al. (2012), and Leopoldina [11] certain illness constellations occur especially often. Studies show accumulation of anxiety, depression, somatoform disorders as well as pain in women, while men more likely suffer from cardiovascular (e.g., heart failure) and metabolic disorders (e.g., diabetes mellitus). See also: (Barnard et al. 2014; Abramson et al. 2014; Schiattarella et al. 2014; Behrman and Ebmeier 2014; Fratiglioni and Qiu 2009).

- Pragmatic studies with multiple component interventions (complex interventions) and observational studies
- Adaptation of statistical methods to multi-component interventions
- Recognition of adapted statistical methods in regulatory proceedings (significance, power, effect size)
- Studies on the efficacy evidence of medical devices in multisensory diseased elderly
- Hearing aids
- Equilibrium aids
- Mobility aids
- Visual aids
- Studies on the evidence of exercise treatment in multisensory diseased elderly
- Investigations on the role of smart home products in multisensory diseased elderly.

4 German Translation

4.1 Einleitung

Fünzig Prozent der in diesem Jahrhundert in Deutschland geborenen Mädchen werden voraussichtlich 100 Jahre alt. Fünzig Prozent der Jungen werden deutlich über 90 Jahre alt. Sie werden also bis zu 40 Jahre älter sein als die Generation von Sechzigjährigen, die mit sechzig Jahren ein Alter erreicht haben, welches in der Medizin häufig mit dem Begriff „alt“ oder „presby“ (griechisch für alt) verbunden wird. Die durchschnittliche Morbidität und die Inzidenz von Krankheiten ist freilich für die sechzig- bis über Hundertjährigen nicht gleich, so dass für diese Altersspanne von 60 bis über 100 Jahre eine Unterteilung in ein drittes und viertes Alter vorgeschlagen wurde. Nicht selten spricht man vom vierten Alter ab dem achtzigsten Lebensjahr, jedoch geht die Tendenz der Grenzziehung zwischen drittem und viertem Alter in Richtung neunzig Jahre. Ausgehend von der Grenzziehung mit dem achtzigsten Lebensjahr leben in Deutschland gegenwärtig 4.5 Millionen Menschen im vierten Alter (5,4 Prozent der Bevölkerung).

4.2 Problem

Die Tatsache, dass ein derart hohes Lebensalter in Deutschland und anderen Nationen erreicht wird, steht wesentlich mit dem Erfolg der modernen Medizin einschließlich der Bekämpfung von Infektionskrankheiten, der Entwicklung von modernen Arzneimitteln und operativen Behandlungsverfahren sowie von modernen Medizinprodukten in Beziehung. Naturgemäß konsumiert diese aufwändige Art der modernen Medizin erhebliche Ressourcen der Erde, so dass der enorme

Aufwand der erfolgreichen modernen Medizin auf Grund der bis gegenwärtig dominierenden Verfahren der Ressourcenbereitstellung⁶ maßgeblich zur Verletzung der Erde beigetragen hat.

Bei einer ethischen Abwägung wird man eine Ressourcennutzung der Erde für eine evidenzbasierte adäquate Therapie grundsätzlich ethisch rechtfertigen können, denn das Wohl des Menschen in Verbindung mit der Wiederherstellung von Menschenwürde und Autonomie rechtfertigen die Ressourcennutzung der Erde. Man findet bei einer derartigen Abwägung Zustimmung, soweit es sich um evidenzbasierte Medizin handelt. Bei fehlender Evidenz muss jedoch die mittelbare Verletzung der Erde durch die Medizin im Einzelnen hinterfragt werden. Denn fehlende Evidenz ist notwendigerweise mit Fehlversorgung und Überversorgung verbunden. Sowohl Fehlversorgung als auch Überversorgung bedeuten eine nicht zu rechtfertigende mittelbare Verletzung der Erde durch Übernutzung und Fehlnutzung der Ressourcen der Erde.

Für die Menschen des vierten Lebensalters charakteristisch ist neben der hohen Inzidenz von Krankheiten und daraus resultierender Morbidität eine gleichzeitige hohe Multimorbidität. Zudem gibt es erfahrungsmedizinische empirische Hinweise, dass zahlreiche Erkrankungen -wie beispielsweise Carcinom-Erkrankungen- sich in diesem Alter biologisch anders verhalten als in jüngerem Alter. Zugleich fehlen ausreichende prospektive klinische Studien über dieses veränderte Krankheitsverhalten im vierten Alter und damit eine wissenschaftlich basierte klinische Evidenz für die o.g. erfahrungsmedizinische Hypothese.

Zugleich fehlt aber auch eine durch prospektive klinische Studien belegte Evidenz für die altersspezifische Wirksamkeit zahlreicher Therapieverfahren einschließlich von Medikamenten. Üblicherweise sind prospektive Studien zur Wirksamkeit und zu den Nebenwirkungen von Medikamenten bei Personen des zweiten Alters (18–59 Jahre) und nicht des vierten Lebensalters durchgeführt worden. Ausgehend von der Hypothese, dass sich das Verhalten von Krankheiten im vierten Alter SICH streichen sich von dem des im zweiten Alter signifikant unterscheidet, lassen sich die Ergebnisse prospektiver kontrollierter Studien des zweiten Alters nicht zweifelsfrei auf das vierte Alter übertragen. Damit fehlt häufig die notwendige wissenschaftlich basierte klinische Therapie-Evidenz.

Die Multimorbidität des vierten Lebensalters führt notwendigerweise zu einer pragmatischen Therapie mit Mehrfachkomponenten-Interventionen wie z.B. Polypharmazie. Die bereits erwähnten prospektiv kontrollierten Studien des zweiten Lebensalters werden jedoch in der Regel monotherapeutisch durchgeführt und geben weit überwiegend keine ausreichenden Hinweise für die Wirksamkeit und Verträglichkeit von Mehrfachkomponenten-Interventionen. Damit fehlt für die regelmäßig durchgeführte pragmatische Therapie mit Mehrfachkomponenten-Interventionen in der Regel eine ausreichende klinische Evidenz.

⁶ Die Ersatz derartiger Verfahren durch die Erde schonende Verfahren wir in anderen Arbeiten dieses Bandes angesprochen.

Hinzu kommt, dass Hochbetagte mit einer Therapie andere Ziele verbinden können, als Patienten der zweiten Alterskohorte. Im Zentrum der Ziele Hochbetagter stehen nämlich Symptomlinderung, Lebensqualität trotz Beschwerden, die Sicherung und gegebenenfalls Wiederherstellung von Selbständigkeit sowie die Verzögerung eines Umzuges in ein Pflegeheim. Hingegen besteht nicht selten kein Wunsch nach Lebensverlängerung, insbesondere wenn es sich um belastende Erkrankungen handelt. Erfahrungsgemäß können Hochbetagte mit belastenden Erkrankungen beispielsweise zitiert werden mit „ich habe mein Leben gelebt“ oder „das ist kein Leben mehr“.

Den von Betroffenen des zweiten Alter abweichenden Zielvorstellungen von Patienten des vierten Alters entspricht eine auffällige Asymmetrie zwischen subjektiver Selbsteinschätzung der Erkrankung im Vergleich mit der objektiven Beurteilung durch den Arzt. Sie fallen oftmals deutlich auseinander. Die Selbsteinschätzung der subjektiven Gesundheit ist in der Regel höher. Trotz objektiver schwerer Betroffenheit empfinden sich Patienten des vierten Alters häufig subjektiv nicht als krank oder beeinträchtigt. In Verbindung mit dem oben genannten Ziel von Lebensqualität trotz Beschwerden, ist diese subjektive vom Arzt abweichende Einschätzung maßgeblich für Wohlbefinden und Lebenszufriedenheit. Diese vom objektiven Zustand abweichende subjektive Einschätzung hat naturgemäß erhebliche Auswirkungen auf die Behandlung, zu der der Patient letztlich sein informed consent (Einverständnis) geben muss.

Diese Situation kann mit dem epidemiologischen Begriff der funktionalen Gesundheit teilweise beschrieben werden. Funktionale Gesundheit beschreibt die Fähigkeit, Alltagsanforderungen (ADL, Activities of Daily Living) zu erfüllen, um auf diese Weise am sozialen Leben teilzuhaben. Das Recht auf Teilhabe betont auch das deutsche Sozialgesetzbuch. Um trotz Erkrankung Altersanforderungen und das Recht auf Teilhabe erfüllen zu können, müssen soziale Barrieren als Folge von Krankheiten erkannt und beseitigt werden. Als objektives Behandlungsziel muss ein sozialer Rückzug vermieden werden.

Betrachtet man unter den Gesichtspunkten der Ziele Hochbetagter die Erkrankungen, die zugleich die Erfüllung von Altersanforderungen massiv beeinträchtigen, die soziale Teilhabe stören, soziale Barrieren errichten und auf diese Weise zum sozialen Rückzug führen können, so trifft man weniger häufig auf kardiovaskuläre oder dementielle Erkrankungen. Signifikant häufiger sind Hörstörungen, Sehstörungen, Schwindel und Immobilität sowie die Komorbidität mehrerer oder aller dieser Krankheitsgruppen. Der Schwindel fördert die Immobilität und kann letztlich zu Stürzen mit Frakturen und Steigerung der Immobilität führen. Charakteristisch für Hochbetagte ist es, dass sie von mehreren der genannten Krankheitsgruppen betroffen sein können und insbesondere multisensorisch gleichzeitig an einer Hörstörung, Sehstörung und Schwindel leiden können.

Zugleich ist die funktionale Gesundheit aber auch abhängig von sozialer und physisch-räumlicher Umwelt, von unterstützenden Angehörigen sowie einem barrierearmen Wohn- und Lebensumfeld. Ebenfalls Einfluss haben soziale Verluste wie der Verlust des Lebenspartners oder der Verlust eines Kindes, wie sie im vierten Alter deutlich häufiger vorkommen, als in den Gruppen des ersten bis dritten Alters.

Wie Eingangs bereits erwähnt, ist eine fehlende Evidenz in der Medizin notwendigerweise mit Fehlversorgung und Überversorgung verbunden. Wie hier dargestellt, spielt die fehlende Evidenzbasierung in der Altersmedizin eine große Rolle. Zugleich nimmt die Kohorte der Hochbetagten zu. Fehlversorgung als auch Überversorgung sind ethisch nicht zu rechtfertigen, denn (i) sie können den Menschen schädigen. (ii) Die oben skizzierte, für das vierte Alter fehlende Evidenz von Pathophysiologie von Erkrankungen und korrespondierender fehlender Evidenz sowohl von Monotherapien wie auch unvermeidbarer polypragmatischer Therapien führt daher notwendigerweise zur Hypothese, dass dies besonders in der Altersmedizin mittelbar zu einer ethisch nicht zu rechtfertigenden Verletzung der Erde beiträgt. Naturgemäß gelten diese Überlegungen auch für das erste bis dritte Alter, wenngleich hier in einem deutlich geringeren Maß von fehlender Evidenz auszugehen ist.

4.3 Empfehlungen

Daraus ergeben sich Empfehlungen zu einer evidenzbasierten Altersmedizin, wie sie teilweise auch von der Deutschen Nationalen Akademie der Wissenschaften [11] abgegeben wurden:

- Studien zum Krankheitsverlauf (z.B. von Tumoren)
- Studien zur funktionalen Gesundheit
- Studien zu Behandlungszielen, zur Erkennung von Individualzielen
- Pragmatische Studien mit Mehrfachkomponenteninterventionen (komplexe Interventionen) sowie Beobachtungsstudien
- Anpassung statistischer Methoden an Mehrfachkomponenteninterventionen
- Anerkennung angepasster statistischer Methoden bei behördlichen Verfahren
- Studien zur Evidenz von Medizinprodukten bei multisensorisch erkrankten Hochbetagten
- Hörhilfen
- Gleichgewichtshilfen
- Gehhilfen
- Sehhilfen
- Studien zur Evidenz von Übungsbehandlungen bei multisensorisch erkrankten Hochbetagten
- Untersuchungen zur Rolle von *smart home*-Produkten bei multisensorisch erkrankten Hochbetagten

References

1. Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B (2012) Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet* 380(9836):37–43
2. Bergman H, Ferrucci L, Guralnik J, Hogan DB, Hummel S, Karunanathan S et al (2007) Frailty: an emerging research and clinical paradigm—issues and controversies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 62:731–737
3. Berliner Altersstudie (BASE) [Berlin Age Study]: <https://www.baseberlin.mpg.de/de>
4. Christensen K, Doblhammer G, Rau R, Vaupel J (2009) Ageing populations: the challenges ahead. *Lancet* 374(9696):1196–1208
5. Destatis (2012) Gesundheit im Alter [Health in high age]. Access: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Gesundheitszustand/GesundheitimAlter0120006109004.pdf?__blob=publicationFile
6. Destatis (2011) Hohe Kosten im Gesundheitswesen: Eine Frage des Alters? Auszug aus *Wirtschaft und Statistik* [High healthcare costs: a question of age? Excerpt from economy and statistics]. Access: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/WirtschaftStatistik/Gesundheitswesen/FrageAlter.pdf?__blob=publicationFile
7. Destatis (2014) Kranke und Unfallverletzte nach Altersgruppen und Geschlecht [Sick and accident victims by age group and gender]. Access: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/GesundheitszustandRelevantesVerhalten/Tabellen/KrankeUnfallverletzte.html>
8. Fried TR, Tinetti ME, Iannone L, O’Leary JR, Towle V, Van Ness P (2011) Health outcome prioritization as a tool for decision making among older persons with multiple chronic conditions. *Arch Intern Med* 171(20):1854–1856
9. Heyl V, Wahl HW (2014) Experiencing age-related vision and hearing impairment: the psychosocial dimension. *J Clin Outcome Manag* 21(7):323–335
10. Kocka J, Staudinger UM Hrsg (2009) *Gewonnene Jahre. Empfehlungen der Akademiengruppe Altern in Deutschland* [Won years. Recommendations of the academy group on aging in Germany]
11. Leopoldina (2015) *Medizinische Versorgung im Alter – Welche Evidenz brauchen wir?* Nationale Akademie der Wissenschaften, Halle, pp 1–84
12. Lövdén M, Bäckman L, Lindenberger U, Schaefer S, Schmiedek F (2010) A theoretical framework for the study of adult cognitive plasticity. *Psychol Bull* 136(4):659–676
13. Rapp K, Freiburger E, Todd C, Klenk J, Becker C, Denking M et al (2014) Fall incidence in Germany. Results of two population based studies, and comparison of retrospective and prospective falls data collection methods
14. Root C, Jopp DS (2012) Das Leben der Hochaltrigen. Wohlbefinden trotz körperlicher Einschränkungen [Well-being despite physical limitations]. *Bundesgesundheitsblatt* 55(4):474–480
15. SVR Gesundheit [Advisory Council on the Assessment of Developments in the Health Care System] (2009) <http://www.svr-gesundheit.de/index.php?id=24>
16. Schilling OK, Wahl HW, Oswald F (2013) Change in life satisfaction under chronic physical multi-morbidity in advanced old age: potential and limits of adaptation. *J Happiness Stud* 14(1):19–36
17. Schnabel S, von Kistowski KG, Vaupel JW (2005) Immer neue Rekorde und kein Ende in Sicht. Der Blick in die Zukunft lässt Deutschland grauer aussehen als viele erwarten. Demografische Forschung aus Erster Hand [More and more new records and no end in sight. Looking into the future, Germany looks grayer than many expect. Demographic research at first hand] 2(2):3
18. Schriftenreihe Nova acta Leopoldina Band 9 (2009) *Altern in Deutschland* [Ageing in Germany]. Neue Folge Band 107, Nr. 371. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart
19. Sieber CC (2007) Der ältere Patient—wer ist das? [The elderly patient—who is that?]. *Der Internist* 48:1190–1194

20. Steens A, Waaijenborg S, Teunis PF, Reimerink JH, Meijer A, van der Lubben M et al (2011) Age-dependent patterns of infection and severity explaining the low impact of 2009 influenza A (H1N1): evidence from serial serologic surveys in the Netherlands. *Am Epidemiol* 174:1307–1315
21. Thürmann PA (2013) Less can be more—drug therapy in the elderly. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes* 107(2):148–152
22. Verbrugge LM, Jette AM (1994) The disablement process. *Soc Sci Med* 38(1):1–14
23. Wahl HW, Schilling O (2012) Hohes Alter [High age]. In: Schneider W, Lindenberger U (eds) *Entwicklungspsychologie*. Beltz, Weinheim, pp 311–334
24. Walther L, Westhofen M (2007) Presbyvertigo-aging of otoconia and vestibular sensory cells. *J Vestib Res* 17(2–3):89–92
25. Wurm S, Lampert T, Menning S (2009) Subjektive Gesundheit [Subjective health]. In: Böhm K, Tesch-Römer C, Ziese T (eds) *Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gesundheit und Krankheit im Alter*. Robert Koch-Institut, Berlin, pp 79–91