

Kompression der Krankheitslast auf die letzten Lebensjahre

Beschneidungen der Präventivmedizin produzieren Krankheitslasten.

Autoren:

Michel Romanens; MD, Vascular Risk Foundation, Stiftung für Fairness im Gesundheitswesen /
Verein Ethik und Medizin Schweiz

Flavian Kurth, Sekretär, Stiftung für Fairness im Gesundheitswesen / Verein Ethik und Medizin
Schweiz

Ansgar Adams; MD, B.A.D Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH, Koblenz, Germany

Edward Schober; MD, PhD, Private Practice, Lützelflüh, Switzerland, Stiftung für Fairness im
Gesundheitswesen / Verein Ethik und Medizin Schweiz

Warmuth Walter; PhD, Gesundheitsforen Leipzig, Germany, Stiftung für Fairness im
Gesundheitswesen / Verein Ethik und Medizin Schweiz

Patrick Koop, MD, Stiftung für Fairness im Gesundheitswesen / Verein Ethik und Medizin Schweiz

...

...

Adresse für Korrespondenz:

Dr. med. Michel Romanens

Spitalstr. 9, 4600 Olten

michel.romanens@hin.ch

Hintergrund

Laut einer Pressemitteilung von Unisanté ist die Lebenserwartung in der Schweiz im Jahr 2020 wieder auf dem Niveau von 2015 [1]. Das ist bedauerlich, doch nicht die Katastrophe eines Rückgangs der Lebenserwartung auf den Stand von vor einem Jahrhundert, wie teilweise befürchtet wurde. Die grosse Übersterblichkeit, vor der wir uns im ersten Pandemiejahr gefürchtet haben, ist also nicht eingetreten. Wir konnten mit präventiven Massnahmen also Schlimmeres verhindern. Nach dieser Erfahrung sollte eigentlich allen klar sein, dass die Präventivmedizin kein «nice to have» ist, sondern ein «must». Würde man meinen. Im Schatten der Pandemie-Diskurse und in komplettem Widerspruch zu dieser Erkenntnis hat aber ein innermedizinischer Diskurs stattgefunden, dessen Ergebnis eine Beschneidung der Präventivmedizin ist, die etwas Systematisches hat. Die neusten Empfehlungen von «smarter medicine – Choosing Wisely Switzerland» rät auf der Basis einer Ärztebefragung: «Kein Testen und Neubehandeln von Dyslipidämien bei Personen über 75 Jahre in der Primärprävention.» [2], [3] Herzinfarkt und Hirnschlag sollen ab diesem Alter also nicht mehr vorgebeugt werden.

Die SGAIM geht darüber sogar noch hinaus und rät, diese Patientengruppe auch dann nicht mehr unbedingt präventiv zu behandeln, wenn bereits ein Ereignis stattgefunden hat: «Bei Patienten mit Herz-Kreislauf-Krankheiten und insbesondere nach Herzinfarkten sollte nach ausführlicher Information gemeinsam mit den Patienten entschieden werden, ob der Einsatz von Statinen gerechtfertigt ist.» Eine solche Empfehlung zur Behandlungsverweigerung ist weder Patientinnen und Patienten zu vermitteln, noch ist sie mit dem gesetzlich vorgegebenen Versorgungsauftrag zu vereinbaren. Prof. Kieser hat für den VEMS in diesem Zusammenhang bereits im Mai 2015 ein Rechtsgutachten erstellt [4]. Auch die rechtliche Sachlage ist also klar. Wie konnte es dennoch dazu kommen, dass eine Initiative der Medizin selbst mit ihrer Empfehlung das Feld der Wissenschaftlichkeit verlässt und empfiehlt, die ethischen und rechtlichen Grundlagen ärztlicher Tätigkeit zu missachten?

Die Pandemie chronischer Krankheiten

Die Kosten des Gesundheitswesens bereiten seit geraumer Zeit Sorgen. Oftmals wird allerdings die Finanzierbarkeit infrage gestellt, wo es in Wahrheit eher am politischen Willen fehlt. Die effektive Finanzierbarkeit des Gesundheitswesens mit Zeithorizont 2040 und 2060 ist u.a. abhängig von der Anzahl Krankheiten wie Demenz, Krebs, obstruktive Lungenerkrankungen, Arthrose, koronare Herzkrankheit, Herzinsuffizienz, zerebrovaskuläre Erkrankungen, Depressionen, Diabetes und Rückenschmerzen. Eine kürzlich publizierte Studie kommt dabei zu alarmierenden Projektionen für Deutschland im Jahr 2040 und 2060 [5] mit Zunahme der Prävalenzen zwischen 16% (Depression) und 3,5% (Demenz). Unter der Voraussetzung der Kompressionstheorie [6] und einer konsequenten Prävention im Vergleich zu einer Vernachlässigung der Prävention und der Expansionstheorie von Krankheiten [7] ergeben die Markov-Projektionen für verschiedene Krankheiten folgende Prävalenzen (in Millionen Einwohner):

Krankheit	2018	Expansion 2060	Prävention 2060
Arthrose	11.1	17.1	11.8
Depression	10.3	11.1	7.3
Diabetes	9.2	11.0	7.3
Rückenschmerzen	23.5	30.3	22.7
Demenz	1.7	3.5	2.1
Kardiovaskulär*	12.4	21.1	13.2

* Herzschwäche, koronare Herzkrankheit, zerebrovaskuläre Krankheiten

Ausgehend von einer Bevölkerung von 83 Mio. müssten im Präventions-Szenario 2060 7.9 Mio weniger Patientinnen wegen kardiovaskulären Erkrankungen behandelt werden (9.5% der Bevölkerung).

Die Autoren kommen zu folgendem Schluss: «Die Lehre aus unserer Analyse ist klar: Im deutschen Gesundheitssystem zeichnet sich eine massive Fallbelastung ab, die nur durch eine wirksamere Prävention gemildert werden kann. Es ist sofortiges Handeln von Politik und Gesundheitsmanagern erforderlich, da sonst die Verbreitung von Volkskrankheiten aus Kapazitätsgesichtspunkten unhaltbar wird.»

Voraussetzung für ein gesundes, langes Leben

Mit zunehmendem Alter steigt die Inzidenz der Morbidität zusammen mit den anfallenden Behandlungskosten. Lässt sich das Auftreten von Krankheiten komprimieren, also bis ins hohe Alter hinauszögern, könnten die Behandlungskosten gesenkt werden, da sie nur während einer kürzeren Zeit entstehen. Wird die Zeitspanne bis zum Erreichen eines Morbiditätsrisikos von beispielsweise 10 % auf 10 Jahre festgelegt und kann das Risiko durch geeignete Massnahmen auf 5 % reduziert werden, beträgt die Zahl der erwarteten gesunden Jahre 20 Jahre [8].

Ein exponentieller Anstieg der gesunden Lebensjahre ist zu erwarten, wenn das Morbiditätsrisiko von gering auf sehr gering reduziert wird. Dies erscheint paradox, da man nur einen linearen Anstieg der gesunden Lebensjahre erwarten würde (siehe Abbildung 1, «Risiko Kompression Paradox» plus Erläuterungen).

Therapeutische Fortschritte in der modernen Medizin verhindern die Sterblichkeit durch vormals tödliche Krankheiten, mit der Folge, dass die Zahl nicht übertragbarer chronischer Krankheiten bei älteren Menschen steigt [9]. Als Konsequenz wird ein größerer Anteil des Bruttoinlandsprodukts benötigt, um die steigenden Kosten von teilweise teureren Behandlungen zu decken, die einem größeren Teil der Bevölkerung zur Verfügung gestellt werden [10]–[12]. Höhere Kosten führen zu dem Vorschlag, therapeutische Interventionen zu rationieren, da diese beispielsweise aufgrund von „toxischen Preisen“ in der Pharmaindustrie finanziell nicht tragbar erscheinen [3], [13], [14]. Diese Lesart greift allerdings zu kurz. Durch innovative Medikamente werden in der Regel Behandlungskosten eingespart, welche die Medikamentenpreise teilweise massiv übersteigen. Da die Erfolge der Pharmaindustrie allerdings die Behandlung von immer mehr zuvor kaum behandelbaren Krankheiten ermöglichen, steht diese für ihre Erfolge heute paradoxerweise am Pranger, und auch die Medizin ist in diesem Sinn gewissermassen das Opfer ihres eigenen Erfolgs geworden.

Pessimismus durch Krankheitsexpansion

Trotz der positiven Auswirkungen des medizinischen Fortschritts bot Ernest M. Grünberg in einem vierteljährlich erscheinenden Bericht von Milbank im Jahr 1977 eine negativere Perspektive [7]. Grünberg argumentierte, dass die Fähigkeit der modernen Medizin, Krankheiten mit möglicher Todesfolge zu verhindern, aufgrund einer Ausweitung der Krankheit negative Auswirkungen haben könnte, die er als „Erfolgsausfälle“ bezeichnete: Immer mehr „Überlebende“ würden von immer mehr Krankheiten betroffen sein (Ausweitung der Morbidität). Als weitere negative Aspekte der modernen Medizin werden iatrogene und pathogene Effekte [15] sowie die Ausweitung der medizinischen Indikationen von kurativen und palliativen Therapien und deren finanzielle Folgen [16] postuliert. Die Medizin hat das Potenzial, bei der Prävention von Morbidität und Mortalität hochwirksam zu sein, aber es bleiben Herausforderungen bei der Realisierung dieses Potenzials. Eine häufig ablehnende Haltung gegenüber „medizinischen Eingriffen“ führt zu einer gezielten Übertreibung von Nebenwirkungen und einer Unterbewertung der positiven Wirkungen [17]. Folgen sind nicht nur eine mangelnde Impfbereitschaft [18]. Es besteht vor dem Hintergrund dieser Voreingenommenheit auch die Gefahr einer Tendenz zur Bagatellisierung der Sterbehilfe mit Pentobarbital (so etwa durch die Organisation EXIT in der Schweiz), unter Umständen dahingehend, dass diese die Palliativmedizin immer mehr ersetzt. Solche Bewegungen sind mit dem utilitaristischen Standpunkt der Minimierung der „Verschwendung“ begrenzter Ressourcen vereinbar [19]. Gleichzeitig kommt eine ökonomische Betrachtungsweise der Gesellschaft zum Tragen, wenn ein ökonomischer Wert der Produktivität eines Menschen in eine Entscheidung zum Verzicht auf teure Therapien auf Basis von qualitätsbereinigten Lebensjahren (QALY) geltend gemacht wird [20]. QALY sind im internationalen wissenschaftlichen Diskurs umstritten; der VEMS hat hierzu einige Papiere erarbeitet, so etwa unser Papier «Rationierung, QALY und die mathematische Maschinerie» aus dem Jahr 2014 (<https://docfind.ch/VEMSRationierung2014.pdf>). „Warum ich hoffe, mit 75 zu sterben“, herausgegeben vom Bioethiker Ezechiele Emanuel, unterstreicht die Priorisierung wirtschaftlicher Werte in Bezug auf die Inanspruchnahme medizinischer Leistungen, die als zu kostspielig empfunden werden [21], [22].

«Healing, surviving, or dying? – projecting the German future disease burden using a Markov

illness-death model»: In dieser bereits erwähnten Markov Modell Studie [5] werden die fraglichen Prämissen auch wissenschaftlich aufgearbeitet. Entweder, so die entscheidende These, wir schaffen dank Prävention eine effektive Krankheitskompression oder wir sind gezwungen, Modelle zu erfinden, wie das Leben zu verkürzen wäre, da sonst die Krankheitsexpansion tatsächlich eine massive Kostenzunahme nach sich ziehen würde. Es versteht sich, dass es mit ärztlicher Ethik nicht vereinbar ist, aus obigen Modellen solche Schlüsse zu ziehen. Wir sollten uns aber keine Illusionen darüber machen, dass dies durchaus getan wird, und wollen deshalb im Folgenden Advocatus Diaboli spielen und diese Standpunkte in die Fragen überführen, die sich aus ihnen ableiten:

1. Sollen alte Menschen bei drohender Invalidität aufgrund künstlicher Intelligenz (crowd intelligence) auf lebenserhaltende Massnahmen verzichten, wie die Bioethikerin Biller-Andorno gefragt hat? [23]
2. Sollen Menschen ab 65 einen Chip implantiert bekommen, der sie ab einem gewünschten Datum tötet, falls sie eine Demenz entwickeln, wie Bioethiker kürzlich gefordert haben? [24], [25]
3. Sind alte Menschen eine nicht akzeptierbare ökonomische Belastung für die Gesellschaft?
4. Soll die Altersgrenze 75 eine gesellschaftliche Norm werden für Massnahmen irgendwelcher Art? [3]
5. Soll die Schwelle für Alterssuizid gesenkt werden durch entsprechenden Druck auf alte Menschen? [26]
6. Soll man im Alter auf Operationen und andere medizinische Therapien verzichten, und soll man auch auf Medikamente verzichten, die das gesunde Leben verlängern?

Optimismus durch Krankheitskompression

Ganz anders sieht die positive Einschätzung der Situation aus, da Krankheiten bis knapp vor den natürlichen Tod hinausgezögert werden können [27]. Diese Hypothese wurde 1980 von James Fries [6] erwogen und wurde kürzlich durch eine Kohortenstudie über 40 Jahre substantiell bestätigt:

Personen mit einem günstigen Risikoprofil für Herz-Kreislauf-Erkrankungen hatten eine absolute Kompression der Gesamtmorbidität und assoziierter Kosten am Ende der Beobachtung nach 40 Jahren [28].

Es besteht ein einfacher mathematischer Zusammenhang zwischen dem Morbiditätsrisiko und einer hohen Erwartung für gesunde Lebensjahre (zum Beispiel auf dem 90%-Niveau). Wir berechnen ein „Risikokompressionsparadoxon“ wie folgt:

Jahre bei voller Gesundheit mit einer Wahrscheinlichkeit von $90\% = (100\% / \% \text{ Risiko in 10 Jahren zu erkranken})$

Wie in der Abbildung 1, «Risiko Kompression Paradox», zu sehen ist, steigt eine hohe Wahrscheinlichkeit (90%), gesunde Jahre zu erleben, exponentiell an, wenn das Morbiditätsrisiko in 10 Jahren unter 15% liegt. Die Ausweitung der gesunden Jahre durch die Komprimierung der Morbidität ist unerwartet hoch, wenn wir das Risiko noch weiter senken (z. B. von 7% auf 2% bei einem hypothetischen Gewinn von 36 Jahren). Personen mit einem höheren Morbiditätsrisiko profitieren jedoch nicht von einem ähnlichen Gewinn, wenn ihr Risiko gleichermaßen (um 5%) reduziert wird. Dies bedeutet, dass der numbers-needed-to-treat (NNT) zwar für eine konstante absolute Risikoreduktion (z.B. 5% = NNT 20) konstant bleibt, dass aber die erwarteten Jahre in Gesundheit massiv zunehmen, wenn das absolute Risiko von 10% auf 5% gesenkt wird (Gewinn von 10 gesunden Lebensjahren), während eine absolute Risikoreduktion von 20% auf 15% lediglich mit 1.7 gewonnen gesunden Lebensjahren verbunden ist.

Überlegungen zur Krankheitskompression sind selbstverständlich nicht neu, aber immer drängender. Extrapolationen des Bundes zeigen, dass unter den Annahmen von Krankheitskompression bis 2060 3.1% des Bruttoinlandproduktes eingespart werden könnten [12].

Schlussfolgerungen

Aufklärung, Förderung der Compliance, Reduktion von Schadstoffen und Armutsbekämpfung können die Wirksamkeit der Präventivmedizin erhöhen. Damit kann die heute bestehende Tendenz zur Krankheitsexpansion in Richtung Krankheitskompression umgekehrt werden.

Die Verbesserung der Prävention ist eine unvermeidliche Voraussetzung zur Eindämmung der Krankheitsausweitung. Die Optimierung der evidenzbasierten Prävention muss im Fokus des Public Health stehen, auch bei der Schaffung eines Klimas des Vertrauens in den Nutzen der Präventivmedizin. Argumenten gegen die Präventivmedizin aber, die sich auf Studien stützen, welche sich nicht an die Auflagen für *Good Epidemiological Practice* halten, sollte mit Richtigstellung und Aufklärung der Bevölkerung entgegengewirkt werden. Auch die Möglichkeiten, gegen solche Falschinformationen vorzugehen, werden heute kaum ausgeschöpft. [29].

Bei der Beratung von Gesunden und Patienten in der Primärversorgung ist weitere Forschung erforderlich, um adäquate Risikomodelle zu entwickeln, mit denen das Risiko für die Gesamtmorbidität sehr genau berechnet werden kann. Ob das Gesamtmorbiditätsrisiko mit der Framingham- oder SCORE2-Risikogleichung für kardiovaskuläre Erkrankungen und einem einfachen Multiplikationsfaktor berechnet werden kann oder ob zusätzliche modifizierbare Risikomarker in solche Risikomodelle einbezogen werden müssen, sollte untersucht werden.

Klar ist indessen, dass erst durch die konsequente Behandlung aller Risikofaktoren die Expansion der gesunden verbleibenden Lebensjahre stattfindet. Lediglich gesunde Ernährung und viel Bewegung genügen nicht, wenn das Cholesterin erhöht bleibt.

Abbildung 1:

Die Grafik zeigt das „Risikokompressionsparadoxon“, mit der erwarteten Anzahl gesunder Jahre auf der vertikalen Achse und dem Krankheitsrisiko in Prozent auf der horizontalen Achse.

Leseempfehlung: Das Morbiditätsrisiko wird für 10 Jahre berechnet, und die Kurve zeigt die zu erwartenden Gesundheitsjahre mit einer Sicherheit von 90 % für jede Risikostufe. Beispiel: a) das Morbiditätsrisiko in 10 Jahren beträgt 50 %, somit wird in 2 Jahren ein Risiko von 10 % erreicht; b) das Morbiditätsrisiko in 10 Jahren beträgt 2 %, so dass nach 50 Jahren ein Risiko von 10 % erreicht wird. Folgende Annahmen werden getroffen: Das Risiko steigt linear und bleibt über die Zeit auf dem gleichen Risikoniveau. Die Formel zur Berechnung der erwarteten Jahre bei voller Gesundheit mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % = $(100 \% / \% \text{ Risiko in 10 Jahren})$.

«Risiko Kompression Paradox»

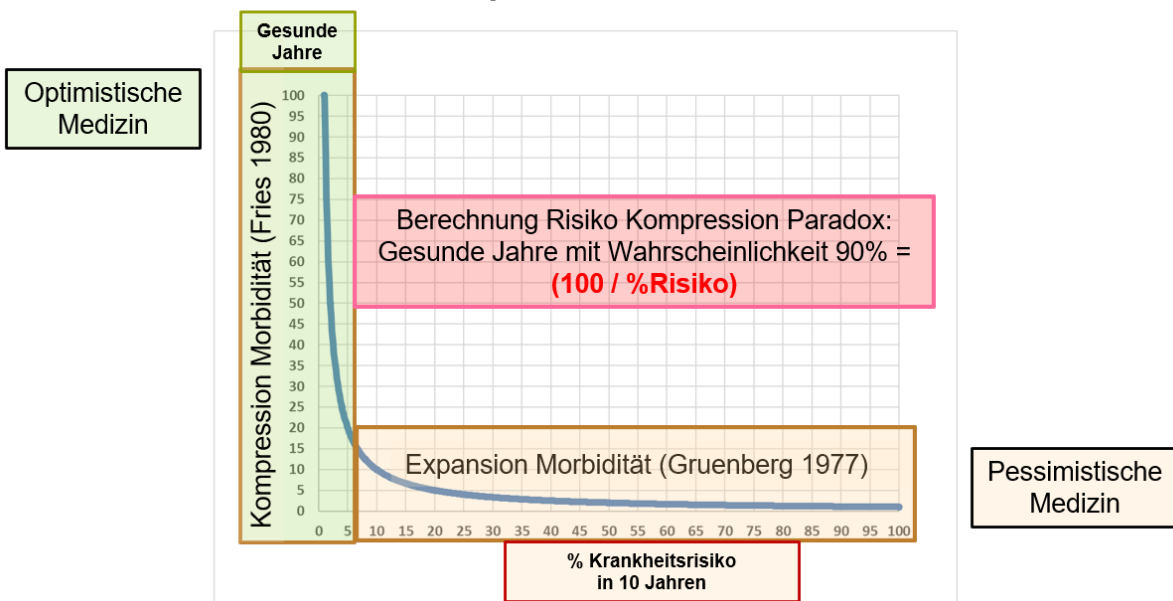
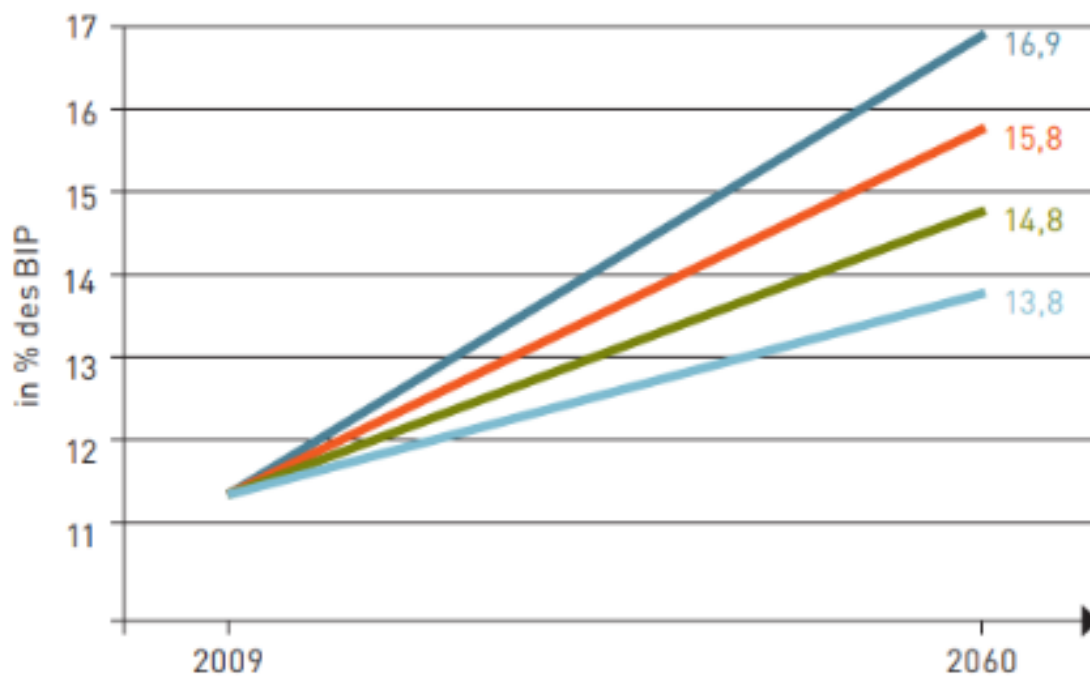


Abbildung 2:

Bis im Jahr 2060 erwartete Gesamtausgaben für Gesundheit mit Pure Aging (Expansion of Morbidity, 16.9% des BIP) und Compression of Morbidity (13.8% des BIP). Entsprechend beträgt die Differenz 3.1% des BIP [12].

Gesamtausgaben für die Gesundheit



- Pure Ageing
- Referenz
- Healthy Ageing
- Compression of Morbidity

Quelle: Legislaturfinanzplan 2013–2015, Anhang zur Botschaft über die Legislaturplanung 2011–2015 (2012), Schweizerische Eidgenossenschaft, S. 160. Eigene Darstellung.

Literaturhinweise

- [1] Locatelli Isabella and Jendly Emilie, “Pressemitteilung Unisante: Lebenserwartung 2020,” [Online]. Available: https://www.unisante.ch/sites/default/files/upload/pdf-2021-04/Pressemitteilung_Unisante_Lebenserwartung_2020.pdf.
- [2] Trägerschaft smarter medicine Choosing Wisely SwitzerlandOrg, “smarter medicine: weitere Top-5-Liste für die ambulante Allgemeine Innere Medizin,” *Schweizerische Ärztezeitung*, vol. 102, no. 17, pp. 572–573, Apr. 2021, doi: 10.4414/saez.2021.19746.
- [3] “Keine Statine ab 75? Eigenartige Forderungen der Smarter Medicine Bewegung.” <https://varifo.ch/smarter-medicine/>.
- [4] U. Kieser, “Gutachten erstattet dem Verein Ethik und Medizin (VEMS) zu Fragen der Vergütung von Medikamenten gegen Hepatitis C,” *VEMS Ethical Board*, pp. 1–19, 2015, [Online]. Available: <http://www.docfind.ch/Kieser052015.pdf>.
- [5] V. Milan, S. Fetzer, and C. Hagist, “Healing, surviving, or dying? – projecting the German future disease burden using a Markov illness-death model,” *BMC Public Health*, vol. 21, no. 1, Dec. 2021, doi: 10.1186/S12889-020-09941-6.
- [6] J. F. Fries, “Aging, natural death, and the compression of morbidity,” *N Engl J Med*, vol. 303, no. 3, pp. 245–250, 1980.
- [7] E. M. Gruenberg, “The Failures of Success,” *Milbank Mem. Fund Q.*, vol. 55, no. 1, pp. 3–24, 1977.
- [8] M. Romanens, A. Adams, and W. Warmuth, “Krankheitskompression: Studie der Vascular Risk Foundation.” <https://krankheitskompression.ch/>.
- [9] E. M. Gruenberg, “The Failures of Success,” *Milbank Q.*, vol. 83, no. 4, p. 779, 2005, doi: 10.1111/J.1468-0009.2005.00400.X.
- [10] W. Baumol, D. de Ferranti, A. Pablo-Mendez, H. Tabish, and L. G. Wu, *The Cost disease. Why Computers get cheaper and Health Care Doesn't*. 2013.
- [11] J. Schlup, “Baumol-Effekt – Wichtiger Kostentreiber in einem multifaktoriellen Geschehen,”

- Schweizerische Ärztezeitung*, vol. 99, no. 32, pp. 1017–1017, Aug. 2018, doi: 10.4414/saez.2018.06974.
- [12] Gesundheitsförderung Schweiz, “Gesundheitsförderung im Alter - Fakten und Zahlen,” *Faktenblatt 15*, pp. 1–8, 2016, [Online]. Available: https://gesundheitsfoerderung.ch/assets/public/documents/de/5-grundlagen/publikationen/gfia/faktenblaetter/Faktenblatt_015_GFCH_2016-06_-_Gesundheitsfoerderung_im_Alter.pdf.
- [13] H.-G. Eichler, H. Hurts, K. Broich, and G. Rasi, “Drug Regulation and Pricing — Can Regulators Influence Affordability?,” *N. Engl. J. Med.*, vol. 374, pp. 1807–1809, 2016.
- [14] M. Romanens, N. H. W. Warmuth, E. A. Schober, P. Koop, and F. Kurth, “Positionspapier zu Smarter Medicine und Choosing Wisely,” 2018.
- [15] O. Soran, A. M. Feldman, and H. A. Cohen, “Oculostenotic Reflex and Iatrogenosis Fulminans,” *Circulation*, vol. 101, pp. e198–e199, May 2000.
- [16] J.-M. Gaspoz, “Smarter medicine: do physicians need political pressure to eliminate useless interventions?,” *Swiss Med. Wkly.*, vol. 145, p. w14125, 2015, Accessed: May 11, 2016. [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25811142>.
- [17] F. Schiele and S. D. Kristensen, “The anti-statin lobby strikes again: time to set the record straight,” *Eur. Heart J.*, vol. 37, pp. 1–2, 2017, [Online]. Available: <http://academic.oup.com/eurheartj/advance-article/doi/10.1093/eurheartj/ehx744/4781638>.
- [18] O. Yaqub, S. Castle-Clarke, N. Sevdalis, and J. Chataway, “Attitudes to vaccination: A critical review,” *Soc. Sci. Med.*, vol. 112, pp. 1–11, 2014, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.04.018>.
- [19] L. P. Scheunemann and D. B. White, “The ethics and reality of rationing in medicine,” *Chest*, vol. 140, no. 6, pp. 1625–1632, 2011.
- [20] A. Beresniak *et al.*, “Validation of the Underlying Assumptions of the Quality-Adjusted Life-Years Outcome: Results from the ECHOUTCOME European Project,” *Pharmacoeconomics*, vol. 33, no. 1, pp. 61–69, 2015.
- [21] E. Emanuel, “Why I hope to die at 75,” *The Atlantic*, 2014.

- <http://www.theatlantic.com/magazine/archive/2014/10/why-i-hope-to-die-at-75/379329/>.
- [22] M. Faria, “Bioethics and why I hope to live beyond age 75 attaining wisdom!,” *Surg. Neurol. Int.*, vol. 6, no. 53, 2015, [Online]. Available:
http://surgicalneurologyint.com/surgicalint_articles/bioethics-and-why-i-hope-to-live-beyond-age-75-attaining-wisdom-a-rebuttal-to-dr-ezekiel-emanuels-75-age-limit/.
- [23] N. Biller-Andorno and A. Biller, “Algorithm-Aided Prediction of Patient Preferences — An Ethics Sneak Peek,” *N. Engl. J. Med.*, vol. 381, no. 15, pp. 1480–1485, 2019, doi: 10.1056/nejmms1904869.
- [24] M. P. Battin and B. M. Kioussis, “Ending One’s Life in Advance,” *Hastings Cent. Rep.*, vol. 51, no. 3, pp. 37–47, May 2021, doi: 10.1002/HAST.1257.
- [25] “Bioethicists Look for New Ways to End Life for Dementia Patients | National Review.”
<https://www.nationalreview.com/corner/bioethicists-propose-time-delayed-suicide-implant-for-dementia-patients/> (accessed Aug. 07, 2021).
- [26] “Diskussion und Information zur EXIT Bewegung,” [Online]. Available:
<https://exitschweiz.ch/>.
- [27] “Forum gesundes langes Leben.” <https://forumgesundeslangesleben.ch/>.
- [28] N. B. Allen *et al.*, “Favorable Cardiovascular Health, Compression of Morbidity, and Healthcare Costs: Forty-Year Follow-Up of the CHA Study (Chicago Heart Association Detection Project in Industry),” *Circulation*, vol. 135, no. 18, pp. 1693–1701, 2017, doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.026252.
- [29] “SwissMedic droht Gesundheitstipp mit 50’000 Fr. Busse.”
[https://www.persoendlich.com/medien/swissmedic-droht-mit-massiver-busse#:~:text=Swissmedic werde zur Zensurinstanz.,einer massiven Busse verbieten wolle.](https://www.persoendlich.com/medien/swissmedic-droht-mit-massiver-busse#:~:text=Swissmedic%20werde%20zur%20Zensurinstanz.,einer%20massiven%20Busse%20verboten%20wolle.)