

Diplomarbeit

**Kardiovaskuläre Erkrankungen und sozioökonomische Faktoren:
Eine Literaturübersicht**

Systematische Literaturzusammenstellung zur Häufigkeit von
kardiovaskulären Erkrankungen in Zusammenhang mit den
sozioökonomischen Faktoren Bildungsgrad und Einkommenslevel

eingereicht von

Lukas Hosemann

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt am

Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie

unter der Anleitung von

Univ.-Prof. Dr. phil. Wolfgang Freidl

Graz, am 28.11.2024

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Des Weiteren erkläre ich hiermit, dass, sofern bei der Erstellung dieser Arbeit Künstliche Intelligenz (KI) Werkzeuge zur Generierung und/oder Korrektur bestimmter Textpassagen verwendet wurden, dieser Einsatz unter Einhaltung ethischer Grundsätze, akademischer Integrität und den Vorgaben meiner Universität erfolgte, sowie in Folge dies transparent gemacht und in angemessener Weise gekennzeichnet wurde.

Graz, am 28.11.2024

Lukas Hosemann eh.

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt meiner Familie, insbesondere meiner Mutter, die mich lange vor dem Verfassen dieser Arbeit für die Medizin begeistert hat und mich immer in meinem akademischen Werdegang unterstützend zur Seite gestanden ist.

Weiterer Dank gilt meinem Diplomarbeitbetreuer Professor Dr. Freidl, der mich beim Verfassen dieser Arbeit geduldig unterstützt hat und immer mit Rat und Hilfe zur Seite gestanden ist.

Bedanken möchte ich mich darüber hinaus bei allen weiteren Mitgliedern meiner Familie, den vielen Freund:innen, Kommilitonen, Tutor:innen und Professor:innen, deren umfassende persönliche Aufzählung den Rahmen dieses Abschnittes sprengen würde und mir immer unterstützend zur Seite gestanden sind. All ihnen gehört mein aufrichtiger Dank!

Lukas Hosemann

Graz, im November 2024

Zusammenfassung

Hintergrund

Kardiovaskuläre Erkrankungen führen die Liste der Todesursachen in absoluten Zahlen weltweit an. Hierbei werden in der Prävalenz dieser Erkrankungen Unterschiede in verschiedenen Bevölkerungsgruppen beschrieben. Während die Ursachen und das Patient:innenkollektiv heterogen sind, konnte ein gehäuftes Auftreten in jenen Gruppen beschrieben werden, welche durch die sozioökonomischen Faktoren wie dem formellen Bildungsgrad und dem Einkommenslevel schlechter gestellt sind als ihre Mitmenschen. Diese Tatsache stellt eine mögliche Basis für zielgerichtete gesundheitspolitische Maßnahmen dar, um Hochrisikogruppen zu identifizieren und der Krankheitsentstehung frühzeitig vorzubeugen. In der folgenden Diplomarbeit wird hierzu die aktuelle sozialmedizinische Literatur in Bezug auf das Einkommen, sowie den Bildungsstand erörtert und der Status Quo in Österreich festgehalten. Abschließend werden mögliche präventive Maßnahmen vorgestellt.

Methodik

Die wissenschaftliche Methode dieser Arbeit ist eine systematische Literaturrecherche. Hierfür wurde die weitestgehend relevante Literatur zum Forschungsthema identifiziert und kritisch bewertet. Die Informationen für die vorliegende Diplomarbeit wurden von der Datenbank „PubMed“ des „National Center for Biotechnology Information“ (NCBI) (abrufbar unter <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) herangezogen.

Für Daten aus Österreich wurden die Gesundheitsberichte der Länder und des Bundes der letzten 20 Jahre herangezogen und erneut die Datenbank „Pubmed“ auf einschlägige Suchbegriffe durchsucht. Außerdem wurden Inhalte aus Fachbüchern bei der Auffindung betreffender Literatur und zur Wissensvertiefung herangezogen.

Die Resultate der Recherche wurden in Kapiteln und nach Themengebieten geordnet, qualitativ-narrativ synthetisiert und miteinander verglichen.

Ergebnisse

Aus den vorliegenden Studienergebnissen kann gezeigt werden, dass ein niedriger Bildungsgrad und ein geringes Einkommen signifikant mit einem höheren Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen korrelieren. Personen mit niedrigem sozioökonomischem Status tendieren unter anderem dazu, ungesündere Lebensgewohnheiten zu führen, haben oft eingeschränkten Zugang zur medizinischen Versorgung und weisen nach einem kardiovaskulären Ereignis häufig schlechtere Genesungsergebnisse auf.

In der österreichischen Datenanalyse kann festgehalten werden, dass Bildungs- und Einkommensunterschiede vor allem im Bereich der kardiovaskulären (Lifestyle-)Risikofaktoren vorhanden sind. Weiters können regionale Unterschiede in der Inzidenz und Mortalität von Herz-Kreislauf-Erkrankungen festgestellt werden: Östliche Bundesländer wie Wien und das Burgenland weisen höhere Hospitalisierungsraten bei kardiovaskulären Erkrankungen auf als westliche Bundesländer wie Tirol und Vorarlberg. Diese Unterschiede sind nicht durch Diskrepanzen im Bildungsgrad erklärbar und deuten auf zusätzliche Einflussfaktoren wie kulturelle Unterschiede oder regionale Unterschiede in der Gesundheitsversorgung hin.

Schlussfolgerung

Besonders hervorzuheben ist die Bedeutung präventiver Maßnahmen, insbesondere für sozioökonomisch benachteiligte Gruppen. Durch gezielte Prävention, wie etwa Bildungsmaßnahmen zur Förderung gesunder Lebensweisen, könnte die Krankheitslast deutlich reduziert werden. Bildung und Einkommen bleiben hierbei zentrale Ansatzpunkte für eine erfolgreiche und zielgerichtete Prävention und Gesundheitsförderung.

Abstract

Background

Cardiovascular diseases rank as the leading cause of death worldwide in absolute numbers. Differences in the prevalence of these diseases have been observed across various population groups. While the causes and patient demographics are heterogeneous, there is a higher occurrence of these diseases in groups that are socioeconomically disadvantaged, particularly in terms of education level and income. This fact provides a potential basis for targeted health policy measures aimed at identifying high-risk groups and preventing the onset of disease early on. In this thesis, current social medicine literature on income and education is examined, and the status quo in Austria is documented. Finally, possible preventive measures are presented.

Methodology

The scientific method used in this thesis is a systematic literature review. Relevant literature on the research topic was identified and critically evaluated. The information for this thesis was sourced from the "PubMed" database of the "National Center for Biotechnology Information" (NCBI) (available at <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>).

For Austrian data, health reports from the federal and state governments over the past 20 years were reviewed, and PubMed was searched again for relevant keywords. Additionally, specialized books were consulted to find related literature and deepen knowledge.

The results of the research were organized by chapters and thematic areas, qualitatively synthesized, and compared.

Results

The available study results indicate that a lower level of education and income is significantly correlated with a higher risk of cardiovascular diseases. Individuals with low socioeconomic status tend to lead less healthy lifestyles, often have limited access to medical care, and frequently exhibit poorer recovery outcomes following a cardiovascular event.

In the Austrian data analysis, it was found that differences in education and income are particularly evident in cardiovascular risk factors. Furthermore, regional differences in the incidence and mortality of cardiovascular diseases can be observed: eastern provinces such as Vienna and Burgenland have higher rates of cardiovascular diseases compared to western provinces like Tyrol and Vorarlberg, suggesting additional influencing factors such as cultural differences or regional disparities in healthcare.

Conclusions

The importance of preventive measures, especially for socioeconomically disadvantaged groups, is particularly noteworthy. Targeted prevention, such as educational initiatives promoting healthy lifestyles, could significantly reduce the burden of disease. Education and income remain key focal points for successful and targeted prevention and health promotion efforts.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	4
Zusammenfassung.....	4
1 Einleitung.....	9
2 Methodik	12
3 Allgemeines zu kardiovaskulären Krankheiten und Ereignissen	14
3.1 Das gesunde Herz.....	14
3.2 Das gesunde Gehirn	15
3.3 Kardiovaskuläre Erkrankungen	17
3.4 Pathophysiologie der Atherosklerose	17
3.5 Die Framingham-Heart Studie.....	20
3.6 Lifestyle Modifikatoren und Risikofaktoren in der Entstehung der Atherosklerose	21
3.7 Klinische Symptomatik und Konsequenzen atherosklerotischer Erkrankungen	25
3.8 Geschlechterunterschiede im Zusammenhang mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen.....	29
4 Assoziation mit sozioökonomischen Faktoren.....	32
4.1 Kardiovaskuläre Krankheiten im Zusammenhang mit dem Bildungslevel.....	32
4.2 Kardiovaskuläre Krankheiten im Zusammenhang mit dem Einkommenslevel.....	36
4.3 Einfluss von sozio-ökonomischen Faktoren auf das Outcome nach atherosklerotischen Ereignissen	38
4.4 Status Quo in Österreich	42
4.4.1 Bildungslevel	42
4.4.2 Einkommenslevel	42
4.4.3 Kardiovaskuläre Krankheitslast in Österreich	46
4.4.4 Aktuelle Lage in der Steiermark	49
4.4.5 Sozioökonomische Determinanten Einkommen und Bildungsgrad in Zusammenschau mit der kardiovaskulären Gesundheit in Österreich.....	50
5 Präventionsmaßnahmen und Bewertung	58
5.1 Überblick über angebotene kardiovaskuläre Präventionsprogramme in Österreich	60
5.2 Auszug Internationaler Präventionsprogramme.....	62
6 Resümee und Diskussion.....	63
7 Abbildungsverzeichnis.....	66
8 Literaturverzeichnis.....	72
9 Abkürzungsverzeichnis.....	79

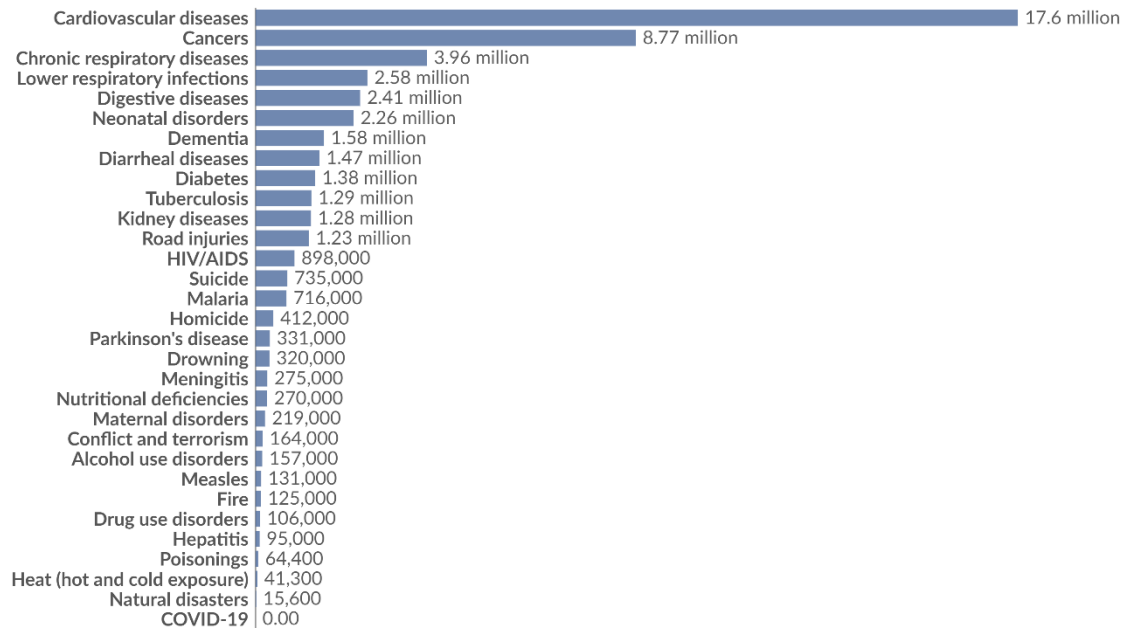
1 Einleitung

Internationale Schätzungen gehen davon aus, dass im Jahr 2015 rund 55 Millionen Todesfälle weltweit verzeichnet wurden. Während Tode durch übertragbare Krankheiten, Schwangerschaftskomplikationen, Neugeborenenenerkrankungen und ernährungsbedingte Erkrankungen vor Beginn der Covid-19 Pandemie rückläufig waren, stiegen zur selben Zeit die Inzidenzzahlen für Todesfälle durch nicht übertragbare Krankheiten, insbesondere durch kardiovaskuläre Erkrankungen. Gleichzeitig wird der Mensch älter als noch in den Generationen zuvor: Durch Fortschritte in der modernen Medizin in den vergangenen Jahrzehnten stieg weltweit die Lebenserwartung von 61.7 Jahren im Jahr 1980 auf 71.8 Jahre im Jahr 2015 an. Kardiovaskuläre Erkrankungen stellen heute, wie bereits im Jahr 2015, die häufigste Todesursache dar. Es ist anzunehmen, dass diese Erkrankungen auch in Zukunft erhebliche Anforderungen an die Gesundheitssysteme weltweit stellen werden.(1)

Bereits heute sind die volkswirtschaftlichen Folgekosten für kardiovaskuläre Erkrankungen substantiell. In einer Studie des European Heart Network zeigte sich, dass sich die jährlichen Kosten für die Europäische Union auf 210 Milliarden Euro beliefen. 53% (111 Milliarden Euro) entfielen auf direkte Gesundheitskosten, während 26% (54 Milliarden Euro) als krankheitsbedingter Produktivitätsverlust ausgewiesen wurden und 21% (45 Milliarden Euro) für die informelle Pflege für Menschen mit kardiovaskulären Erkrankungen bezahlt werden musste. (2)

Causes of death, World, 2015

The estimated annual number of deaths from each cause. Estimates come with wide uncertainties, especially for countries with poor vital registration¹.



Data source: IHME, Global Burden of Disease (2024)

OurWorldinData.org/causes-of-death | CC BY

1. Civil Registration and Vital Statistics system: A Civil Registration and Vital Statistics system (CRVS) is an administrative system in a country that manages information on births, marriages, deaths and divorces. It generates and stores 'vital records' and legal documents such as birth certificates and death certificates. You can read more about how deaths are registered around the world in our article: How are causes of death registered around the world?

Abbildung 1: Todesfälle weltweit im Jahr 2015 aufgeschlüsselt nach Todesursache.

Die zugrunde liegende Atherosklerose hat eine höhere Krankheitslast als jede andere Erkrankung. Seit den 1930er-Jahren nahmen die Erkrankungsfälle stark zu, doch verlangsamte sich der Trend ab den 1970ern, während die Sterberate stetig sank. Diese Verbesserung ist auf präventive Maßnahmen zurückzuführen, wie die Anpassung des Lebensstils, verbesserte Akutbehandlungen bei Herzinfarkten und Schlaganfällen sowie auf wirksamere Ansätze zur Vermeidung von Rückfällen. (3)

In dieser Diplomarbeit werden die sozioökonomischen Faktoren des Bildungs- und Einkommenslevels im Zusammenhang mit dem Auftreten von kardiovaskulären Erkrankungen untersucht. Die Arbeit zielt darauf ab, durch die gewonnenen Erkenntnisse ein aktuelles Bild der Datenlage im Hinblick auf kardiovaskuläre Krankheiten in den einzelnen Bildungs- und Einkommensmilieus zu gewinnen, sodass Ansatzpunkte für primär- und sekundärpräventive Maßnahmen identifiziert werden können. Diese könnten beitragen die Entstehung und

Progression kardiovaskulärer Erkrankungen frühzeitig zu verhindern und die damit verbundenen Folgekosten in Österreich zu senken.

Aufgrund der Heterogenität und Komplexität der Fragestellung, sowohl im Hinblick auf die Krankheitsentstehung als auch auf die zugrunde liegenden sozioökonomischen Dynamiken, erhebt diese Arbeit keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die gewählte Methodik umfasst lediglich einen bestimmten Teil der aktuellen Literatur, und die vielen offenen Forschungsfragen in diesem Bereich erfordern eine weitere vertiefende wissenschaftliche Auseinandersetzung.

Das Ziel dieser Arbeit ist es daher, ein fundiertes, wenn auch nicht vollständiges, Bild der aktuellen sozialmedizinischen Literatur zu den Zusammenhängen zwischen den sozioökonomischen Einflussgrößen „Bildungsgrad“ und „Einkommensniveau“ zu gewinnen. Darüber hinaus werden diese Erkenntnisse mit dem Status Quo in Österreich in Beziehung gesetzt und die aktuelle Literatur im Hinblick auf Präventionsansätze festgehalten.

Hierfür werden zunächst grundlegende pathophysiologische Erkenntnisse erörtert und Risikofaktoren für die Entstehung dieser Krankheit dargelegt. Hierauf folgend wird in Kapitel 3 auf die sozioökonomischen Gegebenheiten in Bezug auf ein frühzeitiges Auftreten von kardiovaskulären Ereignissen wie dem Schlaganfall oder eines Herzinfarktes eingegangen. Dies wird durch aktuelle Studien untermauert. Ein besonderes Augenmerk wird auf die Daten der einzelnen österreichischen Bundesländer gelegt, um mögliche Trends zu identifizieren und die internationalen Studien mit dem heimischen Status Quo abzugleichen. Im Kapitel „Präventionsmaßnahmen und Bewertung“ werden schließlich Ansätze aus der aktuellen Literatur vorgestellt, um den Menschen durch geeignete Präventionsmaßnahmen mehr Jahre in kardiovaskulärer Gesundheit zu ermöglichen.

In dieser Abschlussarbeit wurde künstliche Intelligenz ausschließlich für die Überprüfung der Grammatik und Rechtschreibung der Inhalte verwendet. Sämtliche inhaltliche Ausarbeitung, Argumentation und Struktur der Arbeit wurden unabhängig und eigenständig erstellt. Die KI diente lediglich als unterstützendes Werkzeug zur Sicherstellung sprachlicher Korrektheit, ohne Einfluss auf die inhaltliche Substanz der Arbeit zu nehmen.

2 Methodik

Für den epidemiologischen Hauptteil wurde die Datenbank "Pubmed" nach den Stichworten „educational attainment atherosclerosis epidemiology“, „household income atherosclerosis epidemiology“, „educational attainment cvd epidemiology“ und „household income cvd epidemiology“ durchsucht. Es wurden Studien aus Ländern des globalen Westens (Europa, USA, Kanada, Australien, Südkorea und Japan) eingeschlossen. Durch die von den Plattformen zur Verfügung gestellte Option verwandte Artikel anzeigen zu lassen, wurden weitere zutreffende Artikel und Studien ausfindig gemacht. Studien ohne Bezug zum Zusammenspiel zwischen formellem Bildungsgrad, dem Einkommenslevel oder dem krankheitsspezifischen Kenntnisstand und der Inzidenz- beziehungsweise Prävalenzrate kardiovaskulärer Erkrankungen, möglichen gesundheitspolitischen Interventionen oder dem Outcome bei kardiovaskulären Erkrankungen wurden nicht berücksichtigt. Veröffentlichungen vor dem Jahr 1980, sowie Publikationen mit weniger als 500 Teilnehmer:innen wurden ebenso von der Literaturrecherche ausgeschlossen.

Im Zuge der Recherche nach oben genannten Parametern wurde folgende Anzahl an Ergebnissen ausfindig gemacht: educational attainment atherosclerosis epidemiology: 228; household income atherosclerosis epidemiology: 80; educational attainment cvd epidemiology: 413; household income cvd epidemiology: 182. Nach dem Entfernen doppelter Ergebnisse wurden 827 Studien einem vertiefenden Screening unterzogen. Die Suchergebnisse wurden nach Relevanz der Titel und des Abstracts durchsucht und nichtzutreffende Studien wurden nach obengenannten Kriterien exkludiert. Nachfolgend war der Inhalt von 120 Ergebnissen relevant. Diese Studien wurden vertiefend weiter untersucht und für diese Arbeit verwendet.

Für das Kapitel über die Lage in Österreich wurden einschlägige Berichte der zuständigen Bundesministerien, beziehungsweise der Bundesländer gesucht und nach verwertbaren Zahlen, Daten und Fakten studiert. Die Bundesberichte sind unter <https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Gesundheitssystem/Gesundheitsberichte.html> abrufbar. Die Berichte der einzelnen Bundesländer waren auf den jeweiligen Homepages der Länder auffindbar.

Darüber hinaus wurde erneut die Wissensdatenbank „Pubmed“ nach Studien durchsucht, welche die Suchbegriffe „epidemiology“, „CVD“, „Austria“ und „education“ beziehungsweise „epidemiology“, „CVD“, „Austria“ und „income“ aufweisen. Es wurden Publikationen mit Österreichbezug ab dem Jahr 1980 tiefergehend analysiert und in die folgende Arbeit

aufgenommen. Es konnten 46 (Suchbegriffe inklusive „education“), beziehungsweise 11 (Suchbegriffe inklusive „income“) Resultate ausfindig gemacht werden. Nach einer vertiefenden Analyse wurden jene Ergebnisse mit fehlender Relevanz zur Forschungsfrage verworfen und die Inhalte von 15 Studien für das Kapitel über Österreich ausgearbeitet.

3 Allgemeines zu kardiovaskulären Krankheiten und Ereignissen

Das Herz-Kreislauf-System hat die Hauptaufgabe, den gesamten Organismus mit ausreichend Sauerstoff und Nährstoffen zu versorgen. Dabei sind ein intaktes Herz mit ausreichender Pumpfunktion, das Gefäßsystem als Verteilorgan, das Blut als Transportmedium und eine gesunde Lunge für den Gasaustausch unerlässlich. (3) Kardiovaskuläre Erkrankungen umfassen dabei jene Erkrankungen, die vom Herzen oder vom Gefäßsystem ausgehen. In einem engeren Sinn werden unter dem Begriff vor allem jene Krankheiten subsummiert, welche auf eine Atherosklerose als pathophysiologische Ursache zurückzuführen sind. (4)

3.1 Das gesunde Herz

Das Herz ist ein faustgroßes, muskuläres Organ. Es liegt im mittleren Abschnitt des unteren Mediastinums. Um das Herz herum ist der sogenannte Herzbeutel – das Perikard – ausgebildet. Das Organ gliedert sich in vier Hohlräume: Die beiden Vorhöfe (Atrien) und die beiden Kammern (Ventrikel). Die rechte Kammer und der rechte Vorhof sowie die linke Kammer und der linke Vorhof werden dabei oft als das rechte beziehungsweise als das linke Herz bezeichnet. Die beiden Herzhälften und ihr Blutfluss werden durch die Kammerscheidewand (Septum interventrikulare) auf Kammerebene und durch das Vorhofseptum (Septum interatriale) auf Höhe der Vorhöfe voneinander getrennt. Mit jedem Herzschlag pumpt das Organ Blut in die Peripherie des Körpers. Der Blutfluss durch das rechte Herz erfolgt vom rechten Atrium in den rechten Ventrikel. Danach wird das Blut durch den Truncus pulmonalis hindurch in die Lungenarterien gepumpt. Im sogenannten Lungenkreislauf wird das Blut mit Sauerstoff angereichert und Kohlenstoffdioxid (CO₂) wird abgegeben. Nach der Reise durch die Pulmonalvenen erreicht das Blut das linke Atrium und anschließend den linken Ventrikel. Das linke Herz pumpt schließlich das Blut durch die Aorta in die Kapillaren des Körperkreislaufs, wo es den Organismus mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt. Anschließend fließt das Blut über das venöse System in die obere, beziehungsweise untere Hohlvene und schließlich wieder in das rechte Atrium. Um den Blutstrom zu lenken und Rückfluss zu vermeiden sind zwischen Atrien und Ventrikeln sowie zwischen den Ventrikeln und dem Gefäßsystem Klappen ausgebildet. Das Organ wird über ein eigenes Gefäßsystem, die

sogenannten Koronararterien, versorgt. Ein gesundes, frei durchgängiges koronares Gefäßsystem ist dabei essenziell für eine normale Organfunktion. (5,6)

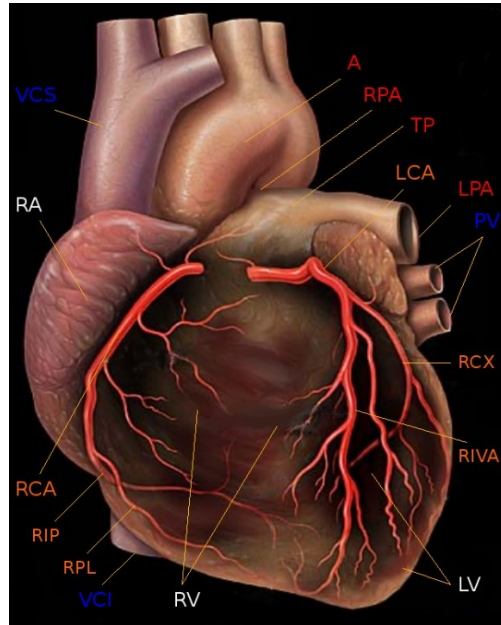


Abbildung 2: Die vaskuläre Versorgung des Herzmuskels mit Ansicht von ventral. Dargestellt sind: Herzkammern und -vorhöfe (weiß): rechter Ventrikel (RV), rechter Vorhof (RA) und linker Ventrikel (LV). Der linke Vorhof wird durch den linken Ventrikel verdeckt. - Arterien (rote) und Venen (blaue Beschriftung) des großen und kleinen Kreislaufs: Aortenbogen der Aorta (A), Truncus pulmonalis (TP) mit linker und rechter Pulmonalarterie (RPA und LPA) sowie Vena cava superior und inferior (VCS und VCI) sowie die linken Pulmonalvenen (PV). Die rechten Pulmonalvenen sind durch den rechten Ventrikel verdeckt. - Koronararterien (orange): Hauptstamm der linken Koronararterie (LCA) mit den Hauptästen Ramus circumflexus (RCX) und Ramus interventricularis anterior (RIVA) sowie der Hauptstamm der rechten Koronararterie (RCA) mit den Hauptästen Ramus interventricularis posterior (RIP) und Ramus posterolateralis (RPL). Der Ursprung der Koronararterien ist in dieser Zeichnung fälschlich an der Wurzel der Pulmonalarterien und nicht im Bereich der Aortenwurzel eingezeichnet! - Die Koronarvenen sind nicht dargestellt. (7)

3.2 Das gesunde Gehirn

Zusammen mit dem Rückenmark bildet das Gehirn das zentrale Nervensystem, jene Nervenstrukturen, welche Motorik ermöglichen und die Integration und Koordination der peripheren sensorischen Reize vornehmen. (8) Das Gehirn ist dabei das Organ, welches die

äußeren Reize wahrnimmt, sie mit individueller Erfahrung bewertet, mit internen Zustandsbildern wie Motivation oder Emotion vergleicht und eine adäquate Verhaltensreaktion auf die Reize ableitet. Diese Funktionen des Gehirns können unter dem Begriff der Kognition subsummiert werden. (9) Auch beim Gehirn ist eine ausreichende Blutversorgung für eine lebensnotwendige normale Organfunktion unabdingbar. Die arterielle Blutversorgung erfolgt über zwei getrennte Kreisläufe. Im Bereich des vorderen Kreislaufs (Karotisstromgebiet) teilen sich die beiden internen Karotiden am sogenannten „Karotis-T“ in die Aa. cerebri media und anterior. Der hintere Kreislauf (vertebrobasiläres Stromgebiet) vereinigt die beiden Aa. vertebrales zur A. basilaris. Diese zieht vor dem Hirnstamm Richtung kranial und teilt sich schließlich am Basilariskopf in die beiden Aa. Cerebri posteriores auf. Durch den Circulus arteriosus Willisii stehen beide Kreisläufe miteinander in Verbindung und können etwaige Störungen gegenseitig kompensieren. (10)

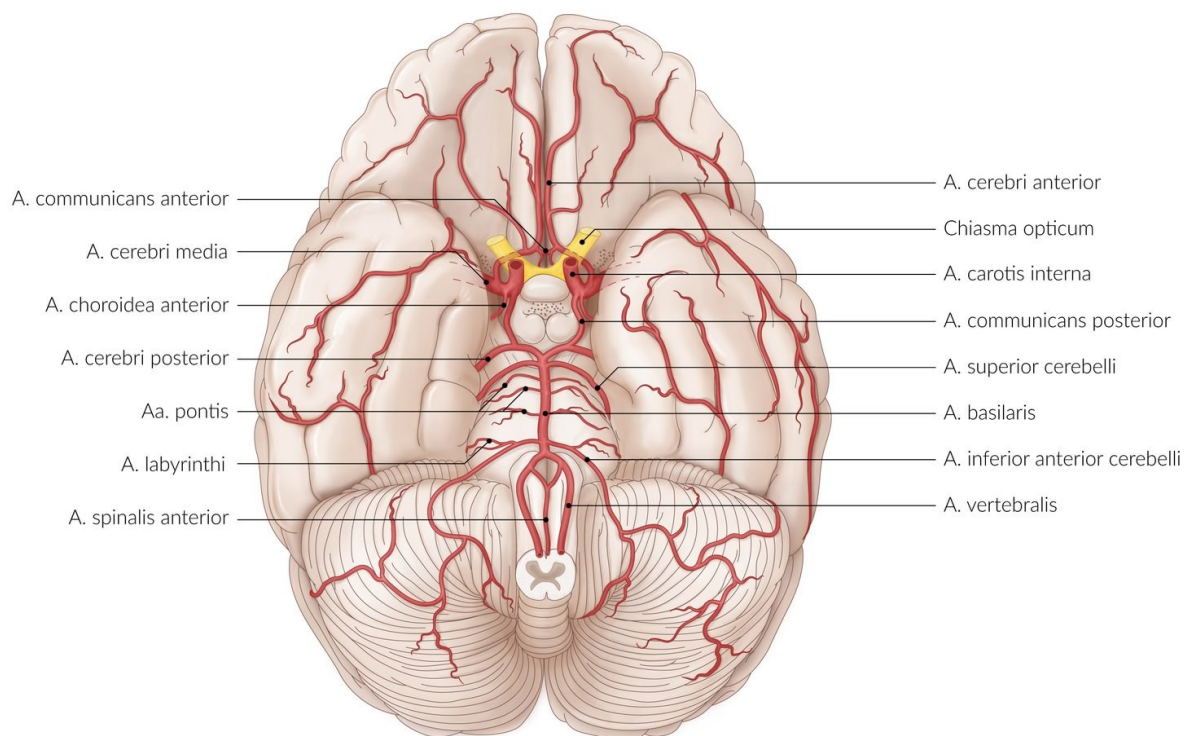


Abbildung 3: Überblick über die vaskuläre Versorgung des Gehirns.

3.3 Kardiovaskuläre Erkrankungen

Kardiovaskuläre Erkrankungen umfassen jene Krankheiten, welche das Gefäßsystem betreffen beziehungsweise vom Herzen ausgehen. Sie schließen im weitesten Sinne alle Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems ein. Besonders hervorzuheben ist die gemeinsame pathologische Ursache, die diese Krankheiten verbindet: die Atherosklerose. Diese ist die Hauptursache für kardiovaskuläre Erkrankungen wie koronare Herzkrankheit, Herzinfarkte und ischämische Schlaganfälle. (11)

Arteriosklerose bezeichnet eine Gruppe von Erkrankungen, bei denen die Arterienwände verdicken und verhärten. Diese strukturellen Veränderungen bewirken, dass die Elastizität der Arterien nachlässt und sich der Innendurchmesser (Lumen) der Arterien verengt. (3)

Dabei ist Atherosklerose kein ausschließliches Phänomen der Moderne oder des globalen Westens. In Mumien aus Ägypten, Peru, der Kultur der Anasazi aus dem heutigen Südwesten der USA sowie auf den Aleuten im nordpazifischen Beringmeer konnte die Atherosklerose durch den Einsatz moderner CT-Geräte über einen Zeitraum von bis zu 4000 Jahre zurückverfolgt werden. (12)

Darüber hinaus hat eine landesweite japanische Studie untersucht, wann erste Zeichen einer Gefäßveränderung in Form von Fettstreifen, fibrösen Plaques oder komplizierten Läsionen auftreten. Es wurden Patient:innen im Alter von einem Monat bis 39 Jahre untersucht. Die Studie zeigt, dass die Krankheit bereits in frühen Lebensjahren nachweisbar ist, jedoch typischerweise über Jahrzehnte symptomfrei verläuft und fortschreitet. Demnach ist es entscheidend, frühestmöglich primärpräventive Maßnahmen zu setzen, um die weitere Progression der Krankheit zu verlangsamen. (13)

3.4 Pathophysiologie der Atherosklerose

Die Entstehung der Atherosklerose ist ein komplexer pathologischer Prozess in den Gefäßwänden der Blutgefäße, der sich über mehrere Jahre ziehen kann. Hierbei können drei verschiedene Formen der Arterienverhärtung beschrieben werden: Die Mönckeberg-Arteriosklerose, die

Arteriosklerose und die Atherosklerose. Die Mönckeberg-Arteriosklerose tritt bei älteren Patient:innen auf und ist durch prominente Kalzium- und Lipidablagerungen im Mittelteil der Arterienwand, der sogenannten tunica media, charakterisiert. Betroffen sind in erster Linie die muskulären Arterien der Extremitäten und des Genitaltraktes. Als Ursachen werden aktuell Hyperkalzämiezustände und degenerative Prozesse in Erwägung gezogen. Die Arteriosklerose beschreibt hyaline Verdickungen, welche von der Intima ausgehen und später die gesamte Arteriolenwand durchziehen können und so das Gefäßlumen einengen können. Die Krankheit ist mit Diabetes mellitus und arteriellem Hypertonus vergesellschaftet und betrifft die kleinen peripheren Arteriolen, welche innerhalb von Organen oder der Muskulatur auffindbar sind. Die Atherosklerose hingegen beschreibt die Verhärtung von elastischen Gefäßen wie der Aorta, ihrer abgehenden Äste beziehungsweise der muskulären Arterien wie sie im Bereich der Koronararterien oder der Zerebralarterien auftreten. (3)

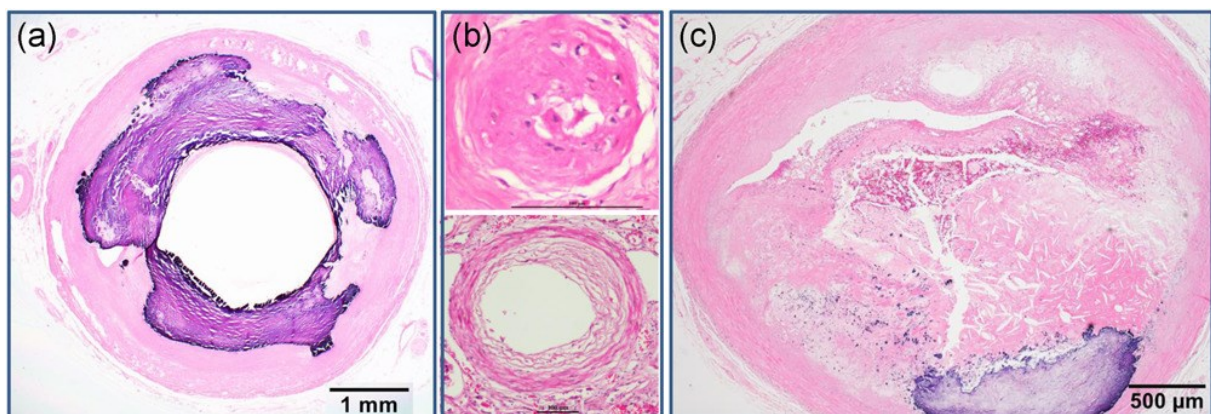


Abbildung 4: Histologische Bilder der verschiedenen Atherosklerotischen Erkrankungen

(a): Mönckeberg-Arteriosklerose

(b): Arteriosklerose

(c): Atherosklerose

Artherosklerotische Läsionen entstehen unter einem intakten, aber undichten und dysfunktionalen Endothel, welches abhängig von Größe und Konzentration Plasma-Moleküle und Lipoproteinpartikel durch das Endothel durchlässt. Diese Partikel können in der subendothelialen Schicht atherogene Eigenschaften entwickeln und ihre zytotoxischen und proinflammatorischen

Charakteristika ausbilden. Der genaue Mechanismus der LDL-Modifikation ist aktuell noch nicht vollständig erforscht. Eine Oxidation und Mediation durch verschiedene Enzyme wie der Myeloperoxidase, 15-Lipooxygenase und/oder durch die Stickstoffmonoxid-Synthase wird vermutet. (14)

Mit der Zeit kommt es zur Akkumulation von oxidiertem LDL und die Endothelzellen produzieren Chemokine. Dies hat zur Konsequenz, dass die Adhäsion und Einwanderung von Monozyten gefördert wird, was die Umwandlung von Monozyten zu Makrophagen stimuliert. Die oxidierten Lipoproteine werden von den eingewanderten Makrophagen leichter und schneller aufgenommen. Diese lipid-speichernden Makrophagen werden auch als „Schaumzellen“ bezeichnet. Darüber hinaus wandern durch die Chemotaxis Lymphozyten ein. Die Interaktion von Makrophagen und Lymphozyten fördert durch die Bildung von INF- γ die entzündliche Reaktion im Lipidplaque. Weiters wird durch Interleukin 6 und bFGF die Einwanderung und Proliferation glatter Muskelzellen gefördert. Die Konsequenz ist die Entstehung einer fibrösen Plaque. Gleichzeitig verhindert INF- γ die Produktion einer extrazellulären Matrix, was (gepaart mit der Anwesenheit von verschiedenen Proteinasen) die Läsion zunehmend instabil werden lässt. Eine erhöhte Gefahr für eine Plaqueruptur, die dortige Bildung eines Thrombus und die Einengung beziehungsweise der Verschluss des Arterienlumens sind die Folge. (3)

Die Tatsache, dass es sich bei der Atherosklerose im Grunde um eine Entzündung handelt, eröffnet neue Möglichkeiten frühe Marker der Krankheit zu identifizieren. So wird aktuell das Protein „hsCRP“ als möglicher Biomarker in der Früherkennung atherosklerotischer Krankheiten und als Monitor-Werkzeug bei therapeutischen Interventionen diskutiert. (15) Dieser Ansatz könnte helfen, atherosklerotische Erkrankungen nicht nur frühzeitig zu erkennen, sondern auch gezielt zu behandeln. Interessanterweise weist der hsCRP-Wert eine inverse Beziehung zum sozioökonomischen Status auf, was weitere Erkenntnisse über Risikofaktoren liefern und Ansatzpunkte für gezielte präventive Maßnahmen darstellen könnte. (16)

Auffallend in der Entstehung der Krankheit sind vor allem die deutlichen geografischen Unterschiede im Hinblick auf Mortalität und Erstmanifestation. So ist belegbar, dass beispielsweise in den Regionen der Sub-Sahara in Afrika die Inzidenz der Atherosklerose zurzeit eine gewaltige Transformation durchlebt. Durch Urbanisierung, wirtschaftliche Entwicklung und damit einhergehende veränderte Lebensstile steigt auch die Inzidenzrate für kardiovaskuläre Krankheiten. Während die Atherosklerose und ihre Folgeerkrankungen derzeit in weiten Teilen Afrikas und Asiens nach wie vor später einsetzen als in den Industrienationen, gibt es Daten, die

belegen, dass sich die epidemiologischen Daten bei Migrantinnen und Migranten aus diesen Regionen angleichen. (3,17) Dies bekräftigt die Theorie, dass die Entstehung der Krankheit auf eine multifaktorielle Krankheitsentstehung hindeutet und Lifestyle-Faktoren eine gewichtige Rolle spielen. Eine Reihe dieser Faktoren konnte in groß angelegten Studien, wie der Framingham-Heart-Studie, bereits nachgewiesen werden. (18)

3.5 Die Framingham-Heart Studie

Bereits in den 1940er Jahren stellten kardiovaskuläre Erkrankungen in den Vereinigten Staaten die führende Todesursache dar, wobei etwa jeder zweite Todesfall darauf zurückzuführen war. Da sowohl die Prävention als auch die Behandlungsmöglichkeiten zu diesem Zeitpunkt nur unzureichend erforscht waren, betrachtete ein Großteil der Bevölkerung das Risiko eines frühen Todes durch kardiovaskuläre Krankheiten als unausweichlich. Genau dieses Schicksal ereilte auch den ehemaligen US-Amerikanischen Präsidenten Franklin D. Roosevelt. Wenige Monate vor seinem Tod nahm Roosevelt noch an der historischen Konferenz von Jalta teil, in der die weitere Administration des besiegten Nazi-Deutschlands geklärt werden sollte. Bei dieser Gelegenheit schrieb Lord Charles Moran, Leibarzt des britischen Premierministers Winston Churchill, in sein Tagebuch:

“The President appears a very sick man. He has all the symptoms of hardening of the arteries [...] I give him only a few months to live. [...] The Americans here cannot bring themselves to believe that he is finished. His daughter thinks he is not really ill, and his doctor backs her up.”

Dr. Moran sollte recht behalten, und der US-amerikanische Präsident verstarb einige Wochen später an einem Schlaganfall mit Blutdruckwerten von 300/190 mmHg. Er war eines der vielen Opfer der damals schlecht verstandenen Mechaniken kardiovaskulärer Krankheiten. Sein Nachfolger, Präsident Harry Truman, sollte sich der Thematik jedoch annehmen und verabschiedete den „National Heart Act“ in welchem der US-Kongress und der Präsident der Vereinigten Staaten kardiovaskuläre Erkrankungen als eine „Gefahr für die Gesundheit der Nation“ ausmachten. Aufgrund des National Heart Acts wurden schließlich auch die Gelder für

eine epidemiologische Studie bereitgestellt, aus der später die Framingham-Studie werden sollte. (19)

Die Framingham-Heart-Studie (FHS) ist eine der ersten großangelegten Studien in den USA, die sich der langfristigen Erforschung kardiovaskulärer Erkrankungen widmet. Seit der ersten Kohorte im Jahr 1948, an der über 5.000 Erwachsene teilnahmen, wurden mehrere Kohorten gebildet, um die Rolle genetischer Faktoren und die Vererbung von Herz-Kreislauf-Risiken zu untersuchen. Im Laufe der Zeit wurden ergänzende Kohorten eingerichtet, die auch die zunehmende ethnische Vielfalt in der Region berücksichtigen und eine umfassendere Datenbasis zur Erforschung kardiovaskulärer Risiken bieten. (20)

Die ersten Ergebnisse der Studie lagen 1957 vor: Es wurden drei Risikofaktoren identifiziert, welche substantiell zur Entstehung der Atherosklerose beitragen sollen: Bluthochdruck, Übergewicht und erhöhte Cholesterinwerte. Frühere Annahmen, dass ein Anstieg des Blutdrucks lediglich eine altersbedingte Anpassung darstelle, wurden damit widerlegt, da sich herausstellte, dass Bluthochdruck mit verschiedenen Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie der koronaren Herzkrankheit und Herzinsuffizienz verbunden ist. Dies eröffnete auch neue Behandlungsmöglichkeiten und in randomisierten klinischen Versuchen konnte gezeigt werden, dass gutes Blutdruckmanagement eine Reduktion der Mortalität bei kardiovaskulären Erkrankungen mit sich bringt. Weiters wurde die höhere Relevanz eines systolisch erhöhten Blutdrucks in Verhältnis zu einem diastolisch erhöhten Blutdruck in der Entstehung von kardiovaskulären Erkrankungen und die Multivariabilität der Krankheitsentstehung erkannt. (20)

3.6 Lifestyle Modifikatoren und Risikofaktoren in der Entstehung der Atherosklerose

Als Risikofaktoren für die Entstehung der Atherosklerose gelten unter anderem erhöhte Plasma-Cholesterinwerte, Adipositas, arterieller Hypertonus, Diabetes mellitus und Zigarettenrauchen. (3)

Hierbei ist vor allem der Plasma-Cholesterinwert besonders hervorzuheben. Das Gesamtcholesterin steigt mit zunehmendem Alter in den meisten Populationen an. Eine Studie hat gezeigt, dass sich bei Männern im Zeitraum zwischen dem 45. und dem 50. Lebensjahr ein

Plateau einstellt, während bei Frauen das Gesamtcholesterin bis zum Zeitraum zwischen dem 60. und dem 65. Lebensjahr stark ansteigt. (21,22)

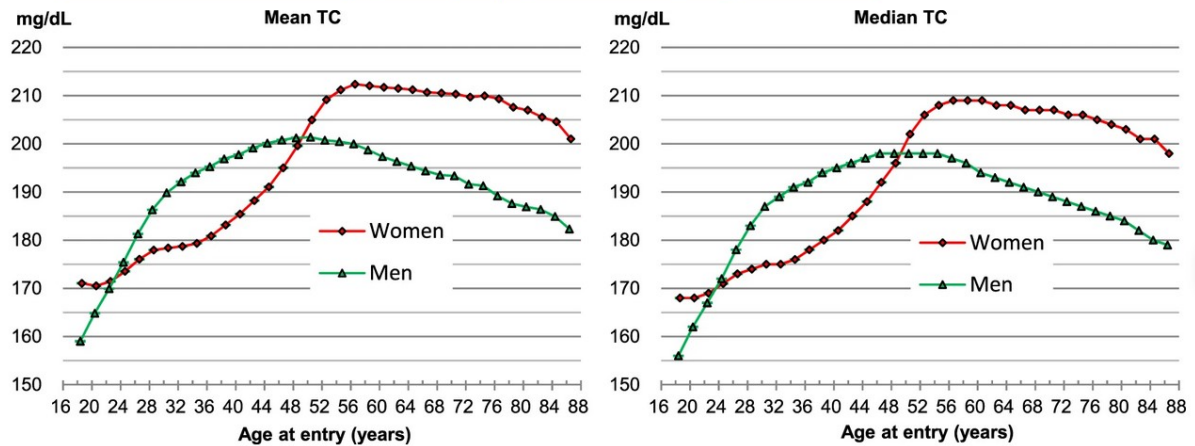


Abbildung 5: Mittel- und Median- Werte von Gesamtcholesterin bei Männern und Frauen in Korea in den unterschiedlichen Lebensjahren

Neben einer Erhöhung der Blutfettwerte stellen auch Adipositas und Übergewicht insbesondere in der westlichen Welt eine Herausforderung für die Gesundheitssysteme dar. Sie sind vergesellschaftet mit den übrigen kardiovaskulären Risikofaktoren wie Hypertonie, Hypercholesterinämie und Diabetes und sind somit eine Gefahr für die kardiovaskuläre Gesundheit. Für die Messung der Adipositas wird weitgehend der Body-Mass-Index (BMI) herangezogen. Er wird ermittelt, indem das Körpergewicht (angegeben in Kilogramm) durch das Quadrat der Körpergröße (angegeben in Metern) dividiert wird. Wobei ein BMI geschlechtsunabhängig unter 18.5 kg/m^2 als untergewichtig, ein BMI größer/gleich 18.5 kg/m^2 und unter 25 kg/m^2 als normalgewichtig, ein BMI größer/gleich und unter 30 kg/m^2 als übergewichtig und Werte größer/gleich 30 kg/m^2 als adipös gelten. In Österreich gelten rund 34% der Bevölkerung ab 15 Jahren als übergewichtig. Knapp 17 % sind adipös. Die Prävalenz steigt mit dem Alter deutlich. (23)

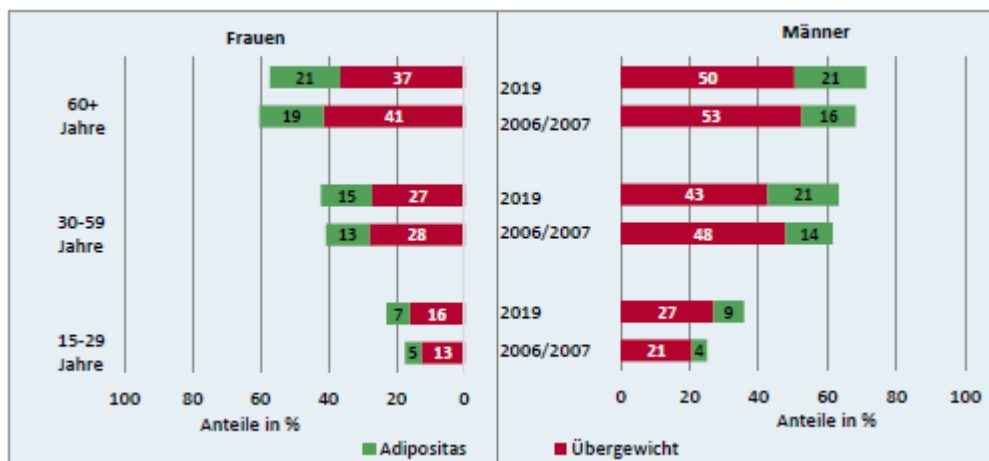


Abbildung 6: Übergewicht und Adipositas nach Altersgruppen und Geschlecht in Österreich 2006/2007 sowie 2019

Ein weiterer wichtiger Risikofaktor, welcher die Entstehung von atherosklerotischen Plaques begünstigt, ist das Vorliegen von erhöhten Blutdruckwerten, der sogenannten arteriellen Hypertonie. Während Blutdruckwerte von 120 zu 80 mmHg als optimal gelten, hat ein Großteil der (US-)Bevölkerung über 35 Jahren diesbezüglich erhöhte Werte (24). Bluthochdruck ist dabei ein unabhängiger Vorhersagewert für das Auftreten von kardiovaskulären Erkrankungen: Es zeigt sich eine direkte Korrelation zwischen arteriellem Hypertonus und dem Risiko, an einer kardiovaskulären Krankheit zu leiden. Frauen sind dabei von systolischen Blutdruckauslenkungen schwerer betroffen als Männer. So konnte in geschlechtsspezifischen Vorhersagemodellen ermittelt werden, dass eine Erhöhung von 10 mmHg bei Frauen mit einem 30 % höherem Risiko einhergeht an einer kardiovaskulären Krankheit zu leiden. Bei Männern stieg das Risiko hingegen nur um 14 % an. (25)

Die Prävalenz von arterieller Hypertonie steigt ebenso rapide mit dem Alter an und ist in der Gesamtbevölkerung im Zeitraum von 1988 bis 2004 in den USA um circa 18 % gestiegen, wobei Frauen stärker betroffen waren als Männer. (22) In Österreich ist die Situation bezüglich Hypertonie besser als in den USA. Laut österreichischem Gesundheitsbericht 2022 leiden rund 22% der Österreicher:innen ab 15 Jahren an Bluthochdruck, während dieser Wert bei US-Amerikaner:innen bei 29% liegt. Abbildung 7 zeigt, dass die Prävalenz auch in Österreich im Alter stark ansteigt. (22,23)

Die „INTERHEART“-Studie geht davon aus, dass 22 % der Myokardinfarkte auf Bluthochdruck zurückzuführen sind. Diese Werte stellen somit im Vergleich zu blutdruckgesunden Menschen

beinahe eine Verdopplung des Myokardinfarkttrisikos dar. Durch eine gezielte Senkung des Blutdrucks kann dieses Risiko jedoch deutlich reduziert werden, insbesondere bei Patient:innen mit zusätzlichen Risikofaktoren wie Gefäß- oder Nierenerkrankungen oder Diabetes. (26)

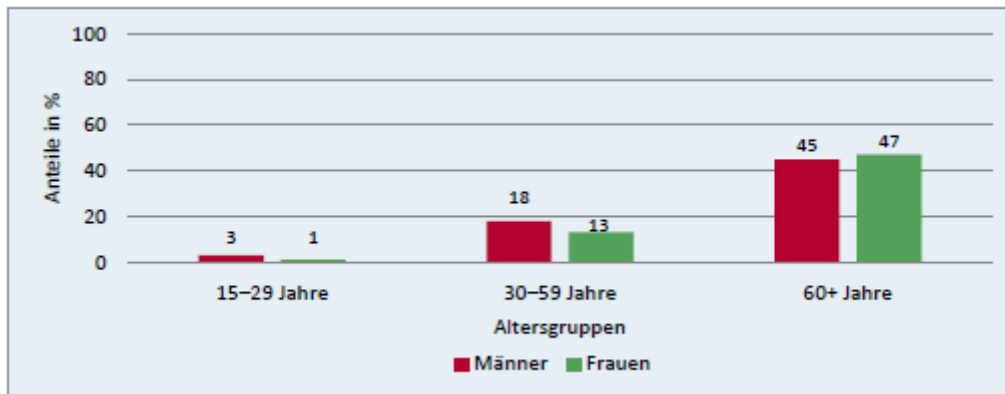


Abbildung 7: Bluthochdruck nach Altersgruppen und Geschlecht in Österreich im Jahr 2019

Das Vorhandensein von langfristig erhöhten Blutzuckerwerten bei gleichzeitiger relativer Insulinresistenz wird als Diabetes Mellitus vom Typ II bezeichnet. (3). Studien haben ergeben, dass bei Menschen mit Diabetes das Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen erhöht ist. Einen großen negativen Einfluss hat Diabetes auf die periphere arterielle Verschlusskrankheit, Herzinsuffizienz und die koronare Herzkrankheit (27). Vor allem für Frauen stellt die Kombination aus Diabetes Mellitus Typ 2 und einer koronaren Herzkrankheit ein ernstzunehmendes Gesundheitsrisiko dar. Eine Studie hat gezeigt, dass Frauen mit Diabetes ein drei- bis siebenfach erhöhtes Risiko haben an einer KHK zu sterben als männliche Diabetiker. In der männlichen Gruppe erhöht sich das Risiko aber dennoch um das Zwei- bis Dreifache. (22)

Laut Angaben der WHO leben aktuell knapp 422 Millionen Menschen weltweit mit Diabetes. Davon entfallen über 60 Millionen an die europäischen Regionen und ein Großteil davon leidet unter einem insulinresistenten Diabetes Typ 2. Durch vermehrte körperliche Inaktivität, kombiniert mit hochkalorischer Ernährung, ist die Prävalenz in den letzten 30 Jahren rapide gestiegen, wobei keine Unterschiede zwischen niedrigen, mittleren oder hohen Einkommensländern festgestellt werden konnten. (26)

Auch Lifestyle-Faktoren können das Auftreten von kardiovaskulären Erkrankungen begünstigen. Hierbei ist vor allem der Nikotinkonsum durch das Rauchen zu erwähnen. Es konnte in epidemiologischen Studien gezeigt werden, dass das Rauchen von Zigaretten mit mindestens einer Verdopplung der KHK-Inzidenz einhergeht und die diesbezügliche Mortalität um bis zu 70% erhöht. Dabei scheint es kein sicheres Expositionslevel zu geben: Selbst der Konsum von nur einer bis zu vier Zigaretten am Tag verdoppelt im Vergleich zu Nichtraucher:innen das Risiko für das Auftreten von koronarer Herzkrankheit. Darüber hinaus wirkt sich Rauchen auch negativ auf das langfristige kardiovaskuläre Überleben aus: Weibliche und männliche Raucher:innen starben zu 70% beziehungsweise zu 50% wahrscheinlicher an einer koronaren Herzkrankheit als Nichtraucher:innen. Des Weiteren hat auch die Exposition mit Passivrauch negative kardiovaskuläre Gesundheitsfolgen. (22). Dieses erhöhte weibliche Risiko, an den kardiovaskulär schädlichen Konsequenzen von Zigarettenrauchen zu leiden, scheint auf zwei Faktoren zurückführbar zu sein: Zum einen wird in der medizinischen Forschung den weiblichen Hormonen ein kardioprotektiver Effekt bescheinigt. Beim Konsum von Zigaretten stellt sich hingegen ein antiöstrogener Effekt ein. Dies paart sich zum anderen mit einem ungünstigen Lipidprofil bei Raucher:innen und man vermutet, dass somit der kardiovaskuläre Schutz über zwei verschiedene Pathomechanismen aufgehoben wird. Dieser Effekt ist unter anderem stärker bei postmenopausalen Frauen durch einen natürlichen Mangel an Östrogenen ausgeprägter. (28)

Die Kombinationen der verschiedenen Risikofaktoren führt zu unterschiedlichen Risikoprofilen. So bringt das Vorhandensein der Risikofaktoren Bluthochdruck und eines gleichzeitig erhöhten Cholesterinspiegels „nur“ eine mittelgradige Steigerung des CVD-Todesrisikos mit sich, was auf eine gemeinsame CVD-Pathophysiologie hindeuten kann. Andere Risikofaktoren wie etwa das Zigarettenrauchen haben in Kombination mit den Risikofaktoren Bluthochdruck und/oder erhöhte Cholesterinspiegel hingegen einen großen Effekt auf das kardiovaskuläre Todesrisiko. So verdoppelt sich das Risiko bei Vorliegen von Bluthochdruck und einem gleichzeitig erhöhten Cholesterinspiegel und es verdreifacht sich, wenn die Person zusätzlich noch Raucher:in ist. (29)

3.7 Klinische Symptomatik und Konsequenzen atherosklerotischer Erkrankungen

Die progrediente Größenzunahme atherosklerotischer Plaques führt früher oder später zu einem Gefäßverschluss und einem sogenannten kardiovaskulären Ereignis. Die Folge ist ein Verschluss der Arterie und somit eine Minderperfusion von Blut, welches mit Sauerstoff und Nährstoffen beladen das nachfolgende Gewebe versorgt. Das hinter dem Verschluss liegende unterversorgte Gebiet wird in weiterer Folge nekrotisch. Klinisch präsentiert sich diese Nekrose im Bereich des Herzens als Myokardinfarkt. Sollte der Verschluss im arteriellen Versorgungssystem des Gehirnes liegen, spricht man von einem ischämischen Schlaganfall. Wenn es zu einer Obstruktion im Bereich der Extremitäten kommen sollte, würde das klinische Bild einer sogenannten peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (pAVK) vorliegen.

Hierbei ist die heterogene Symptomatik der verschiedenen Manifestationen kardiovaskulärer Erkrankungen sichtbar: Bei einem Verschluss eines Koronargefäßes zeigen sich die Symptome der Angina Pectoris, welche durch Thoraxschmerzen, Enge- und Druckgefühl sowie retrosternales Brennen gekennzeichnet sind. Bei einem kompletten Verschluss eines Koronargefäßes zeigt sich als häufiges allgemeines Leitsymptom ein retrosternaler Vernichtungsschmerz, beziehungsweise Brustschmerz, der bis in den linken Arm, den Hals und den Unterkiefer ausstrahlen kann. (3,30) Abhängig vom Versorgungsareal des verschlossenen Herzkrankgefäßes können sich jedoch verschiedene Symptome manifestieren. So wird bei Vorliegen eines Hinterwandinfarktes eher ein Rückenschmerz oder Bauchschmerzen angegeben. Weitere unspezifische gastrointestinale Symptome wie Übelkeit, Erbrechen oder Diarrhoe können die klinische Diagnosestellung des Hinterwandinfarktes erschweren. (30)

Gefäßverschlüsse im Bereich des Gehirnes können sich vielfältig ausprägen und hängen von der betroffenen Hirnregion ab. Während grundsätzlich jedes zentralnervöse Symptom infolge eines Schlaganfalles auftreten kann, gibt es einige Symptomkonstellationen, die Rückschlüsse auf die Lokalisation der zugrunde liegenden Durchblutungsstörung erlauben können. So spricht man bei einem Infarkt im Versorgungsgebiet der A. cerebri media von einem Mediainfarkt, der A. cerebri anterior von Anteriorinfarkt, der A. cerebri posterior von einem Posteriorinfarkt und bei ischämischen Schlaganfällen der A. vertebralis oder A. basilaris spricht man in der Regel von Hirnstamminfarkten oder Kleinhirnininfarkten. Ein ischämischer Schlaganfall im Bereich der A. cerebri media präsentiert sich klinisch oft als kontralaterale brachiofazial-betonte Hemiparese, einer kontralateralen sensiblen Halbseitensymptomatik und gegebenenfalls einer Bewusstseinsstörung durch die folgende Hirndruckerhöhung. Im Versorgungsgebiet der A. cerebri anterior manifestiert sich der Verschluss regelmäßig mit einer kontralateralen beinbetonten

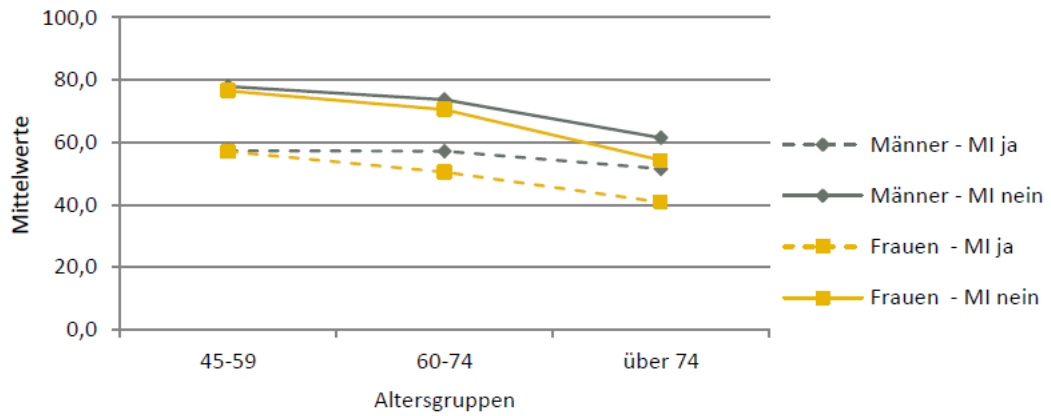
Hemiparese, einer Antriebsstörung beziehungsweise einer Aphasie bei linksseitigen Infarkten. Weiters präsentieren sich bei Perfusionsstörungen der A. cerebri posterior gehäuft die klinischen Bilder einer homonymen Hemianopsie zur Gegenseite beziehungsweise einer kortikalen Blindheit. Bei dieser Lokalisation besteht darüber hinaus häufig Kopfschmerzen. Die typische Symptomatik, insbesondere bei Verschlüssen der A. vertebralis umfassen eine ipsilaterale Hemiataxie und einen Intensionstremor. Bei einem Basilarisverschluss ist eine Hemi- oder Tetraparese (mit beidseitig positiven Babinski-Zeichen), Doppelbilder, Schluckstörungen und eine Dysarthrie häufig. (10)

Bei akuten peripheren Gefäßverschlüssen hingegen zeigen sich Symptome, welche sich bei Arterienverschluss mit Schmerzen, Parästhesien, Pulslosigkeit, Paralyse, Blässe und/oder Schock einhergehen können. (Symptome nach Pratt). (31) Bei chronischem Verschluss der peripheren Arterien der unteren Extremität manifestiert sich der Verschluss als Claudicatio Intermitens also mit belastungsinduzierten Ischämien der unteren Extremität. Die Symptome beginnen oft nach einer gewissen Gehstrecke und sistieren in Ruhe, wodurch die Krankheit auch als „Schaufensterkrankheit“ bezeichnet wird. Bei schweren Stenosen reicht die Symptomatik von Ruheschmerzen, über Wundheilungsstörungen, bis hin zu einer Gewebsnekrose. Viele chronische PAVK-Patient:innen sind jedoch asymptomatisch. (30)

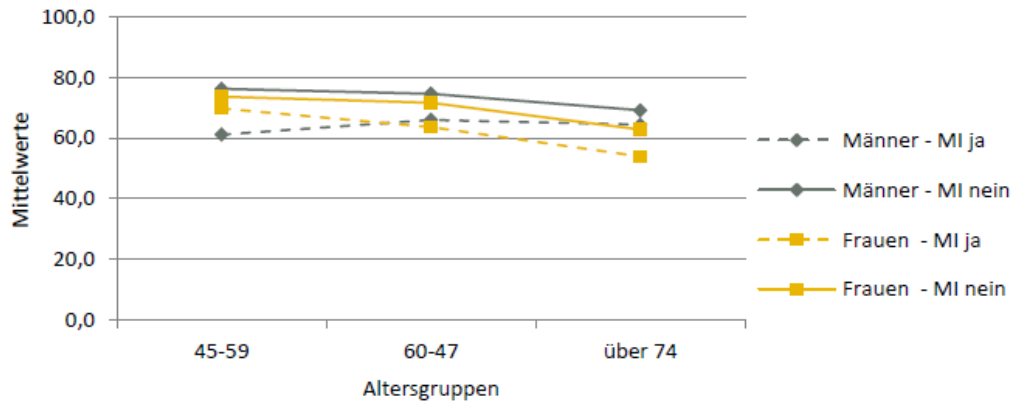
Der Begriff kardiovaskuläres Ereignis wird verwendet wenn die oft subklinisch verlaufende atherosklerotische Erkrankung zu einem akuten und potentiell lebensbedrohlichem Zustandsbild wie einem Herzinfarkt oder Schlaganfall führt. In der deutschen und englischen wissenschaftlichen Literatur (engl.: major adverse cardiac events, MACE) wird dieser Begriff jedoch oft uneinheitlich verwendet, was zu inhomogenen Studienergebnissen führt. (32)

Die Folgen eines solchen kardiovaskulären Ereignisses können schwerwiegend sein. Der Tod, permanente körperliche Leistungsminderung beziehungsweise der Verlust von Extremitäten können mögliche Folgen sein. In Österreich verstarben 2011 rund 5100 Menschen an einem Myokardinfarkt und 1200 an einem ischämischen Schlaganfall. Im Vergleich zu Personen ohne diese Erkrankungen zeigen sowohl Patient:innen nach einem Myokardinfarkt als auch nach einem Schlaganfall eine signifikant reduzierte Lebensqualität. Die deutlichsten Unterschiede bestehen im Bereich der körperlichen Lebensqualität, gefolgt von Abweichungen in der psychischen und sozialen Dimension (siehe Abbildung 8).(33)

a. Lebensqualität - körperliche Dimension



b. Lebensqualität - psychische Dimension



c. Lebensqualität - soziale Dimension

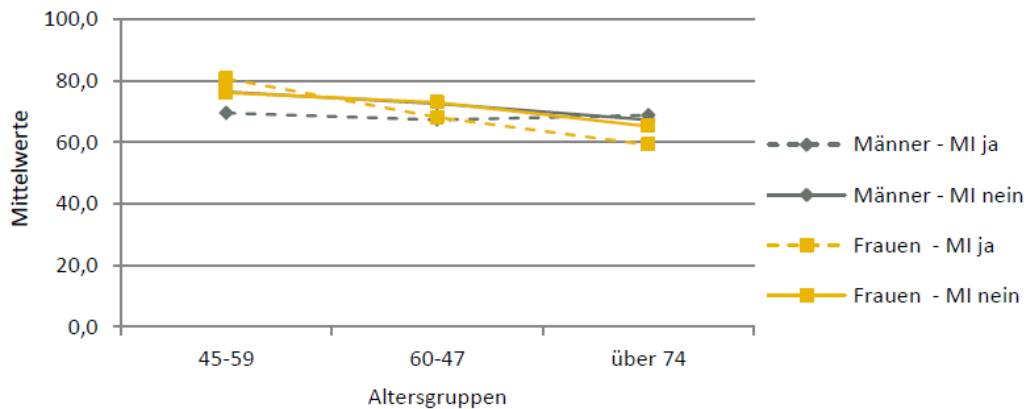


Abbildung 8: Unterschiede in der (a) körperlichen, (b) psychischen und (c) sozialen Lebensqualität zwischen Myokardinfarkt-Patient:innen und Nichtbetroffenen nach Alter und Geschlecht

Abseits von den oft schwerwiegenden individuellen gesundheitlichen Konsequenzen müssen auch die ökonomischen Aspekte von Herz-Kreislauf-Erkrankungen beleuchtet werden. Hierbei wird zwischen direkten und indirekten Kosten unterschieden. Während sich die direkten Kosten auf die akutstationären Ausgaben beziehen, sind die indirekten Kosten oft schwerer monetär zu quantifizieren, da sie vor allem den gesellschaftlichen Verlust durch Arbeitsunfähigkeit, Invalidität und vorzeitigen Tod betreffen.

So wurden im Bereich der direkten Kosten in Österreich rund 1,3 Milliarden Euro für Herz-Kreislaufkrankungen im akutstationären Setting aufgebracht, wobei rund 511,9 Millionen Euro auf ischämische Herzkrankheiten, 406,5 Millionen auf zerebrovaskuläre Krankheiten und auf Krankheiten der Arterien, Arteriolen und Kapillaren 266,6 Millionen entfallen. Dies entsprach im Jahr 2011 knapp 13% der im öffentlichen Gesundheitssystem getätigten Ausgaben.

Im Bereich der indirekten Kosten sind rund 600.000 Krankenstandstage diesen Krankheiten zuzurechnen. Die Daten der österreichischen Pensionsversicherungsträger zeigen, dass im Jahr 2011 etwa 11 % aller krankheitsbedingten Frühpensionierungen auf eine verminderte Arbeits- oder Erwerbsfähigkeit infolge von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zurückzuführen waren. Knapp 1000 Menschen sind im Jahr 2011 in Österreich im erwerbsfähigen Alter (zwischen 20 und 64 Jahren) frühzeitig an kardiovaskulären Krankheiten verstorben. In Bezug auf verlorene Lebensjahre konnten zirka 23.700 Jahre erfasst werden, welche einer Angina Pectoris, einem Myokardinfarkt, einem ischämischen Schlaganfall oder einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit zugerechnet werden konnten. (33)

3.8 Geschlechterunterschiede im Zusammenhang mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen

In Österreich sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen stellen die führende Todesursache bei Frauen über 45 Jahren als auch bei Männern ab 65 Jahren dar. (33) In der Ausprägung der typischen Symptomatik bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen zeigen sich geschlechtsspezifische Unterschiede. In einer Studie mit Teilnehmer:innen, die höchstens 55 Jahre alt waren konnte gezeigt werden, dass bei einem akuten Verschluss einer Koronararterie (ACS) bei Männern und Frauen das häufigste Symptom Brustschmerz, Schwächegefühl, Kurzatmigkeit, Kaltschweißigkeit und Schmerzen im Bereich der linken Schulter oder des rechten Oberarmes waren. Die Symptomatik war jeweils

unabhängig vom Typ des ACS. Allerdings gaben Frauen mit akutem Koronarverschluss seltener an, unter Brustschmerzen zu leiden als Männer, zeigten dann jedoch häufiger Nebensymptome. (34)

Diese geschlechterspezifischen Unterschiede haben Konsequenzen für die Behandlung der Patient:innen. So wurde bereits 1991 im New England Journal of Medicine das sogenannte „Yentl-Syndrom“ beschrieben. Das Syndrom versucht zu erklären, warum bei weiblichen symptomatischen Patientinnen signifikant seltener eine Koronarangiographie, eine perkutane transluminale Koronarangioplastie, oder eine Koronar-Bypass Operation durchgeführt wurde als bei Männern, nachdem die Patientinnen mit einem Myokardinfarkt, instabiler Angina Pectoris, Brustschmerz oder einer koronaren Herzkrankheit diagnostiziert wurden. (35)

In der medizinischen Forschung besteht noch immer erheblicher Nachholbedarf im Hinblick auf die geschlechtsspezifischen Besonderheiten von Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Das medizinische Fachjournal „The Lancet“ widmete dem Thema einen eigenen Leitartikel und hob die diesbezüglichen Defizite hervor. So wird festgehalten, dass obwohl US-Regulatorien eine Stratifizierung der Daten nach Geschlechtern vorschreiben, Frauen in klinischen Studien weiterhin unterrepräsentiert sind. Dies führt dazu, dass Behandlungsrichtlinien primär auf männliche Patienten ausgerichtet sind. Die Datenlage zeigt zudem, dass nur in einem Drittel der klinischen Studien auf geschlechtsspezifische Ergebnisse eingegangen wird. (36)

Diese Tatsachen erlauben bis zu einem gewissen Grad Rückschlüsse warum noch heute zwischen den Geschlechtern merkliche Unterschiede in Bezug auf das Outcome nach stattgefundenem Myokardinfarkt zu verzeichnen sind. In Österreich ist dieser Trend ebenso bemerkbar, wenngleich multifaktorielle, insbesondere sozioökonomische Faktoren, als weitere Ursachen angenommen werden müssen. So verstarben 2011 48% der Frauen und nur 37% der Männer an einer Erkrankung des Herz-Kreislaufsystems. (37) Frauen in Österreich haben zudem ein um 50 % erhöhtes Risiko, im ersten Jahr nach einem Herzinfarkt zu sterben, sowie eine doppelt so hohe Wahrscheinlichkeit, nach einer koronaren Bypass-Operation ein ungünstiges Ergebnis zu verzeichnen. (33)

Ein Bericht des Institute of Medicine aus dem Jahr 2010 unterstreicht diese anhaltenden Herausforderungen in der Forschung zur Frauengesundheit, hob aber gleichzeitig auch bedeutende Fortschritte hervor. Eine der zentralen Erkenntnisse des Berichts war die Reduzierung der kardiovaskulären Sterblichkeit bei Frauen, was einen großen Erfolg im Bereich der öffentlichen Gesundheit darstellte. Der Bericht betonte jedoch auch, dass Disparitäten in der Krankheitslast bei bestimmten Untergruppen von Frauen bestehen bleiben, insbesondere bei

jenen, die aufgrund von Faktoren wie Einkommensniveau und Bildungsstand sozial benachteiligt sind. (38)

4 Assoziation mit sozioökonomischen Faktoren

Der Sozioökonomische Status hat einen messbaren und signifikanten Einfluss auf die kardiovaskuläre Gesundheit. Dies zeigt sich auf biologischer, psychosozialer und behavioraler Ebene. Verschiedene Studien haben sozioökonomische Einflussfaktoren identifiziert, die die kardiovaskuläre Gesundheit beeinflussen. Hierbei sind regionale und kulturelle Faktoren zu berücksichtigen, welche den individuellen sozioökonomischen Status beeinflussen können. In Ländern mit hohem Einkommensniveau lassen sich vier zentrale Säulen benennen: das Einkommensniveau, das Bildungsniveau, das Vorliegen eines Beschäftigungsverhältnisses sowie die sozioökonomischen Gegebenheiten im unmittelbaren Wohnumfeld. (39)

Bereits 1986 wurde bei der „Ersten internationalen Konferenz zur Gesundheitsförderung“ festgehalten, dass, damit das Ziel „Gesundheit für alle“ erreicht werden kann, verschiedene sozioökonomische Faktoren berücksichtigt werden müssen. Bereits damals wurden unter anderem Bildung und Einkommen als grundlegende Bedingungen für Gesundheit definiert. (40)

Diese Thesen stimmen bis heute auch mit den Daten aus Österreich überein: Gesundheitsprobleme und chronische Krankheiten treten bei Personen mit niedrigem Bildungslevel und geringem Einkommen weitaus häufiger auf als bei Personen höherer formaler Bildung (53 vs. 33%) beziehungsweise hohem Einkommen (46 vs. 35%). (41)

Auch aktuellere Zahlen des Robert Koch Institutes im Zuge der Gesundheitsberichterstattung des Deutschen Bundes belegen, dass Personen mit niedrigem sozioökonomischem Status vermehrt mit chronischen Gesundheitsproblemen zu kämpfen haben und früher versterben. Darüber hinaus verbringen Männer und Frauen höherer sozioökonomischer Schichten auch mehr Lebensjahre in Gesundheit: Bei Betrachtung der Lebensjahre in gutem oder sehr gutem Allgemeinzustand wurde zwischen der höchsten und niedrigsten Einkommensgruppe eine Diskrepanz von 13,3 Jahren bei Frauen und 14,3 Jahren bei Männern festgestellt. (42)

4.1 Kardiovaskuläre Krankheiten im Zusammenhang mit dem Bildungslevel

Der inverse Zusammenhang zwischen dem Bildungsgrad und kardiovaskulären Erkrankungen ist seit Jahrzehnten untersucht und bekannt. So wurde bereits im Jahr 1982 die Daten von drei

epidemiologischen Studien aus Chicago zusammengetragen und analysiert. Es zeigte sich, dass unter anderem die Werte für Zigarettenrauchen, EKG-Abnormalitäten und diastolischem Blutdruck invers mit dem Bildungslevel korrelieren. In Bezug auf die 5-Jahres Mortalitätsdaten waren so die männlichen Teilnehmer einer untersuchten Studie in der niedrigsten Bildungsschicht 100 bis 200 Prozent anfälliger an einem kardiovaskulären bedingten Tod zu sterben als Männer in der höchsten Einkommensgruppe. (43)

Auch in aktuellen Studien hat sich dieser Trend gehalten. So konnten Studien aus dem Jahr 2020 und 2023 zeigen, dass jene Studienteilnehmer:innen ohne High-School-Abschluss das höchste Risiko aufweisen, einen ischämischen Schlaganfall zu erleiden, beziehungsweise allgemein niedrigere CVD-Ereignisraten aufweisen. Weiters treten kardiovaskuläre Erkrankungen in früheren Lebensjahren auf als in der Gruppe mit höherer formaler Bildung. Die Gruppe mit niedriger formaler Bildung hatte eine 1,4-1,7 mal so hohe Rate ein kardiovaskuläres Ereignis zu erleiden als die Gruppe der Hochschulabsolvent:innen. (44,45)

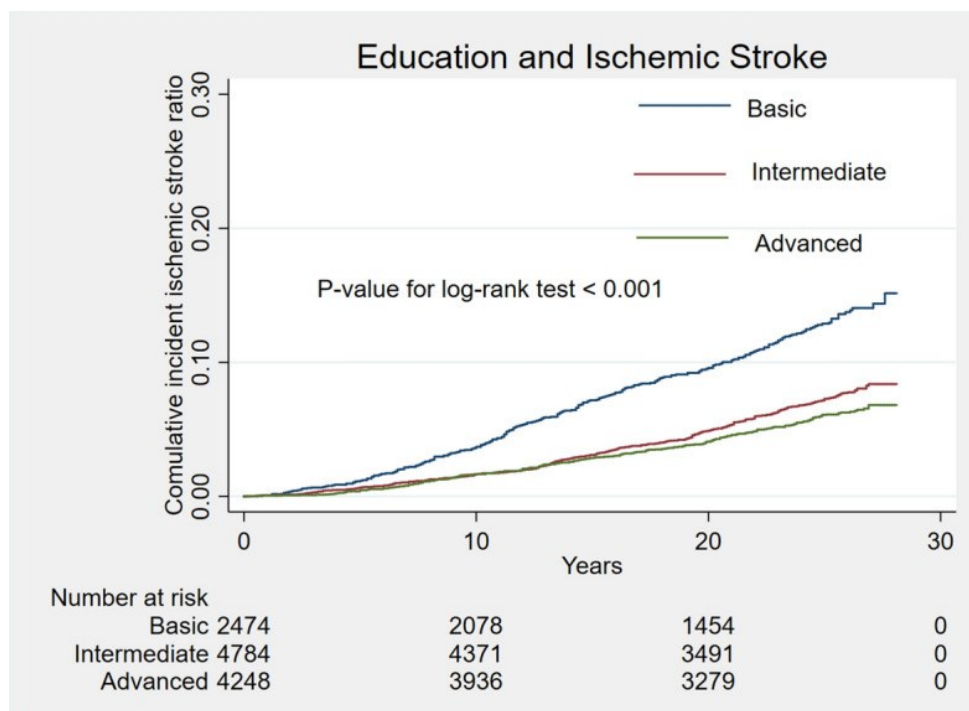


Abbildung 9: Unbereinigte kumulative Grafik in Bezug auf ischämischen Schlaganfall. Der Bildungsgrad wurde als "basic education" (weniger als ein High-School Abschluss), "intermediate

education” (High-School- oder Berufsschulenabschluss) und “advanced education” (Studierende und Personen mit Hochschul- oder Fachschulabschluss) klassifiziert.

Der Bildungsgrad beeinflusst jene lebensstilbedingten Faktoren, die kardiovaskuläre Ereignisse begünstigen, und kann als Prädiktor für kardiovaskuläre Gesundheit dienen. Personen mit geringerer Bildung neigen dazu, mehr Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu haben. Eine Analyse in den Niederlanden zeigte, dass der Großteil (56,6 %) des Risikos für koronare Herzkrankheit (KHK) bei Personen mit niedriger Bildung auf Verhaltens- und biologische Risikofaktoren zurückzuführen ist. Dabei waren die signifikantesten Risikofaktoren das Rauchen (27,3%), Übergewicht (6,3%) und Bluthochdruck (5,3%). (39). Diese Erkenntnisse decken sich mit einer Studie, welche die langfristigen Trends bei den alters- und geschlechtsbereinigten durchschnittlichen kardiovaskulären Risikofaktoren von 1999 bis 2018 analysierte. Sie konnte einige Unterschiede je nach Bildungsniveau aufzeigen: Menschen mit Hochschulabschluss oder höheren Abschlüssen hatten durchgehend niedrigere Werte bei Body-Mass-Index, systolischem Blutdruck, Hämoglobin A1c, bei dem 10-Jahres-Risiko für atherosklerotische Herz-Kreislauf-Erkrankungen und waren seltener Raucher. Leute mit weniger als einem Highschool-Abschluss hatten in allen Zeiträumen höhere Werte für Hämoglobin A1c und ein höheres 10-Jahres-Risiko für atherosklerotische Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Auch waren Adipositas, Bluthochdruck und Diabetes bei den Hochschulabsolvent:innen signifikant seltener. (46)

Eine weitere US-Amerikanische Studie mit 2380 Teilnehmer:innen zwischen 25 und 64 Jahren hat untersucht, welchen Einfluss die sozioökonomischen Einflussfaktoren Bildungsgrad, Einkommen und Beschäftigungsverhältnis auf kardiovaskuläre Risikofaktoren wie Zigarettenrauchen, systolischen und diastolischen Blutdruck und HDL-Cholesterinwerte haben. In der Studie wurden abgeschlossene (Aus-) Bildungsjahre, das jährliche Brutto-Haushaltseinkommen und das Beschäftigungsverhältnis (gepoolt nach Hilfsarbeiter:innen, angelernten Arbeitskräften, Fachkräften, Bürokräften, Verwaltungsarbeiter:innen, Manager, CEOs und Hausmänner und -frauen). Es zeigte sich, dass vor allem in den Gruppen beider Geschlechter mit geringem Bildungslevel die höchste Prävalenz für den Risikofaktor Zigarettenrauchen bestand. Vor allem Frauen mit niedrigem Bildungsgrad wiesen darüber hinaus signifikant erniedrigte HDL-Cholesterinwerte auf. (47)

Viele weitere Studien kommen hierbei zu den gleichen Ergebnissen: Ein hoher Bildungsgrad verbessert das kardiovaskuläre Risikoprofil, beziehungsweise schützt vor kardiovaskulären Ereignissen und deren Konsequenzen. (48–51)

Diese Erkenntnisse sind nicht ausschließlich auf den globalen Westen zu beschränken. So hat eine Studie bestehend aus einer Zusammenschau verschiedener prospektiver Kohortenstudien aus dem asiatischen Pazifikraum Daten mit jeweils über 5000 Personenjahren im Follow-Up zusammengetragen und diese in Bezug zum Bildungsgrad gesetzt. Es zeigte sich, dass beispielsweise australische Männer und Frauen, welche einen tertiären Bildungsabschluss genießen zwar auf der einen Seite eher Alkohol konsumieren aber auf der anderen Seite gleichzeitig seltener Raucher:innen oder Diabetiker:innen sind und niedrigere Blutdruck- und Cholesterinwerte aufwiesen als ihre Mitmenschen aus bildungsferneren Schichten. Obwohl der Gradient in der asiatischen Population (vorwiegend aus China) bezüglich Diabetes schwächer ausfiel und in Bezug auf Alkohol und die Cholesterinmittelwerte invers waren, zeigte sich dennoch deutlich die Assoziation zwischen dem Bildungsgrad und kardiovaskulären Ereignissen. Die Studie unterstreicht so die globale Relevanz vom Zusammenhang von kardiovaskulären Risikofaktoren und dem Bildungslevel sowie der Bedeutung weltweiter nationaler Initiativen zur Verbesserung des Bildungslevels hinsichtlich kardiovaskulärer Verhaltensmodifikation und Krankheitsprävention. (52)

Die CVD-protective Wirkung eines hohen Bildungslevels kann jedoch nicht in den Ernährungsgewohnheiten höher gebildeter Menschen gefunden werden: In einer niederländischen Studie wurde untersucht, ob es spezifische Ernährungsmuster gibt, die je nach Bildungsniveau variieren und wie diese Muster mit dem Auftreten von koronaren Herzkrankheiten und Schlaganfällen zusammenhängen. Anhand der Daten von 36.418 Teilnehmer:innen wurden drei Haupt-Ernährungsmuster identifiziert: "Westlich", "Gesundheitsbewusst" und "Traditionell". Höher gebildete Personen neigten dazu, das "Gesundheitsbewusst"-Muster mit höherem Konsum von Obst, Gemüse und Fisch zu bevorzugen, während weniger gebildete Personen eher das "Westlich"- und "Traditionell"-Muster mit höherem Konsum von Fleisch, fettreichen Lebensmitteln und Fast Food folgten. Trotz dieser Unterschiede fanden die Forscher:innen keine signifikanten Unterschiede in der Assoziation zwischen den Ernährungsmustern und dem Auftreten von CVD oder Schlaganfällen zwischen den verschiedenen Bildungsgruppen. (53)

Ein wichtiger Zusammenhang besteht zwischen dem Bildungsgrad und der Gesundheitskompetenz. Personen mit geringer Gesundheitskompetenz nehmen ihre Medikamente seltener vorschriftsmäßig ein und haben eine erhöhte allgemeine Sterblichkeit. Dieser Zusammenhang kann teilweise durch ein schlechtes Leseverständnis erklärt werden, das

indirekt das Risiko für koronare Herzkrankheiten beeinflusst. Der genaue Einfluss von Gesundheitskompetenz und Leseverständnis auf das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen muss noch weiter erforscht werden, könnte aber ein Ansatzpunkt für Interventionen bei Personen mit niedrigem Bildungsniveau sein. (39)

4.2 Kardiovaskuläre Krankheiten im Zusammenhang mit dem Einkommenslevel

In zahlreichen durchgeführten Studien konnte gezeigt werden, dass Menschen, welche in Armut leben, häufiger unter Krankheiten und gesundheitlichen Beschwerden leiden. Dies zeigt sich insbesondere durch gesundheitliche Lifestyle-Faktoren: Menschen mit niedrigem Einkommen weisen einen höheren Tabakkonsum auf, ernähren sich schlechter oder sind körperlich inaktiver. (54)

Das Einkommenslevel ist auch mit dem Risiko, ein kardiovaskuläres Ereignis zu erleiden, eng verknüpft. Eine Studie mit insgesamt 39.296 Teilnehmer:innen aus den USA (ARIC-Studie) und Finnland (FINRISK-Studie) zeigte, dass die Kohorte mit geringem Einkommen ein erhöhtes Risiko für nicht-fatale Mykardinfarkte und plötzlichen Herztod aufwies. Auffallend ist hierbei, dass in diesen Kohorten auch mehr aktuelle Raucher:innen und höhere BMI und Gesamtcholesterinwerte zu finden waren. (55)

Dies deckt sich mit der Analyse der NHANES-Ergebnisse: Menschen mit höherem Einkommen (definiert als Haushaltseinkommen höher als das Fünffache des Einkommens der Armutsgrenze) haben durchwegs niedrigere Werte bei Body-Mass-Index, Hämoglobin A1c, Raucherquoten und ein geringeres 10-Jahres-Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Auf der anderen Seite haben Menschen in Armut (Haushaltseinkommen bis zur Armutsgrenze oder darunter) höhere Hämoglobin A1c-Werte, rauchen häufiger und haben ein höheres Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen.(46)

Diese Soziökonomischen Faktoren sind dynamisch und unterliegen ständigen Veränderungen. Eine schwedische Studie mit 44.039 Teilnehmer:innen zwischen 30 und 60 Jahren im Jahr 1990 hat diese Veränderungen und die Auswirkungen auf die kardiovaskuläre Gesundheit untersucht. Hierbei wurde das individuelle steuerpflichtige Einkommen wie Einkünfte aus Dienstverhältnissen,

dem Einkommen von Selbstständigen, Pensionen, Invaliditätsrenten und weiteren staatliche Zahlungen wie Eltern- oder Arbeitslosengeld über 20 Jahre erfasst. Kapitalerträge aus Mieteinkünften, Immobilienveräußerungen oder realisierten Aktienprofiten wurde nicht miteinbezogen. Das Jahres-Durchschnittseinkommen ist über die Jahre in allen Quintilen gestiegen. Jedoch stieg es im niedrigsten Einkommensquintil langsamer (von 81.000 schwedische Kronen im Jahr 1990 auf 104.000 schwedische Kronen im Jahr 2005) als im höchsten Quantil (von 281.000 schwedische Kronen auf 419.000 schwedische Kronen), was eine konstante Vergrößerung der Einkommensschere zeigt. Über 5 Jahresperioden bis ins Jahr 2010 wurde die Ersthospitalisierung mit einer kardiovaskulären Erkrankung untersucht. Patient:innen die bereits zuvor mit einer kardiovaskulären Behandlung ein Krankenhaus aufsuchten, wurden von der Studienpopulation exkludiert. Während in der ersten Periode (1990-1995) noch kaum Ungleichheiten ersichtlich waren, wuchsen diese zunehmend mit höherem Alter der Population und größer werdenden Einkommensunterschieden. (56)

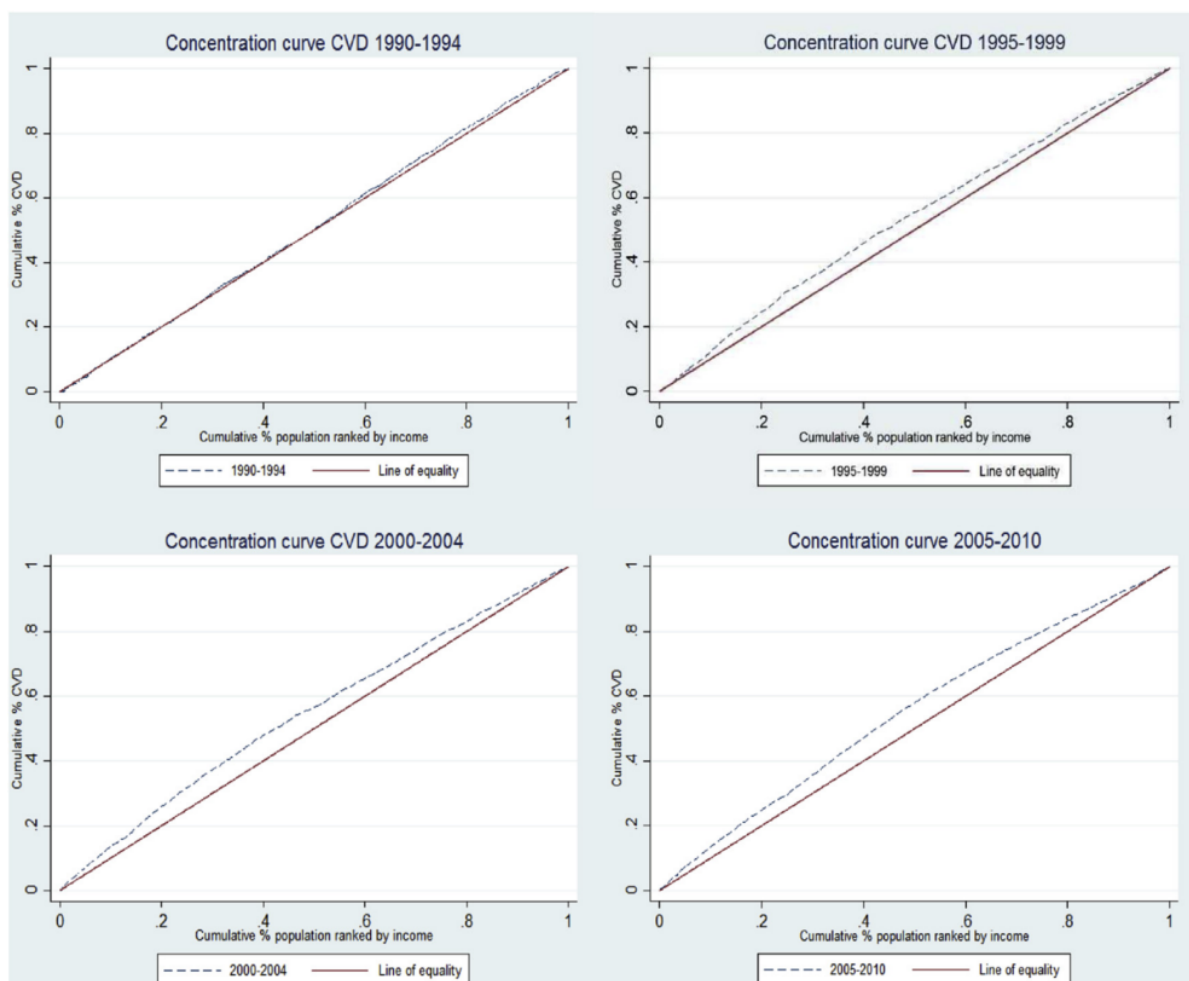


Abbildung 10: Ungleichheit im Auftreten kardiovaskulärer Erkrankungen bei einer Kohorte 40- bis 60- Jähriger im Jahr 1990. Während in der ersten Periode die rote 45 Grad Linie noch beinahe erreicht wird, verschiebt sich diese in den folgenden Perioden zunehmend zuungunsten der niederen Einkommenspopulation.

Die Dynamik des Einkommenslevels im Laufe des Lebens hat gerade in Zeiten finanzieller Not gesundheitliche Auswirkungen. Hierbei zeigte sich auch, dass Personen jener Gruppe, welche nicht in der Lage waren, eine unerwartete Ausgabe in der Höhe von 10.000 schwedischer Kronen (ungefähr 1450\$ im Jahr 2012) innerhalb einer Woche zu begleichen, ein erhöhtes Risiko aufwies, ein kardiovaskuläres Ereignis zu erleiden. Alleinlebende Männer wiesen in dieser Gruppe ein beinahe vierfaches Risiko auf. Auffallend war darüber hinaus, dass jene Gruppe, welche eine finanzielle Reserve hatte und diese Zahlung innerhalb einer Woche tätigen konnte, häufiger einen Universitätsabschluss hatte. (57)

4.3 Einfluss von sozio-ökonomischen Faktoren auf das Outcome nach atherosklerotischen Ereignissen

Nach einem atherosklerotischen Ereignis konnten sozioökonomische Unterschiede im Outcome erhoben werden. Kanadische Studien haben gezeigt, dass mitunter die Mortalität nach einem Schlaganfall sowohl von sozio-ökonomischen Faktoren beeinflusst wird, als auch von den Gegebenheiten in den jeweiligen Nachbarschaften abhängt. Nachdem sich nach 30 Tagen noch keine Unterschiede zeigten, war der Überlebensanteil nach einem Jahr in der höchsten Einkommensschicht signifikant höher. Diese Ergebnisse persistierten selbst, nachdem Co-Faktoren wie Alter, Geschlecht, Komorbiditäten und Schlaganfallsart berücksichtigt wurden. Somit ist der Mortalitätsunterschied erst nach der Akutbehandlung manifest und es gilt anzunehmen, dass sozio-ökonomische Faktoren in der späteren Schlaganfallnachbetreuung ein großer Einflussfaktor für die späte Schlaganfallsmortalität sind. (vgl. Abbildung 11) Auch die kardiale Rehabilitation, eine bewährte Therapie zur Reduktion der Mortalität und Krankenhauswiederaufnahmen nach einem AMI, wird nach einem Krankenhausaufenthalt aufgrund von KHK, PCI oder einer koronaren

Bypass-Operation von Personen aus einkommensschwachen Gebieten seltener wahrgenommen oder abgeschlossen. (39,58)

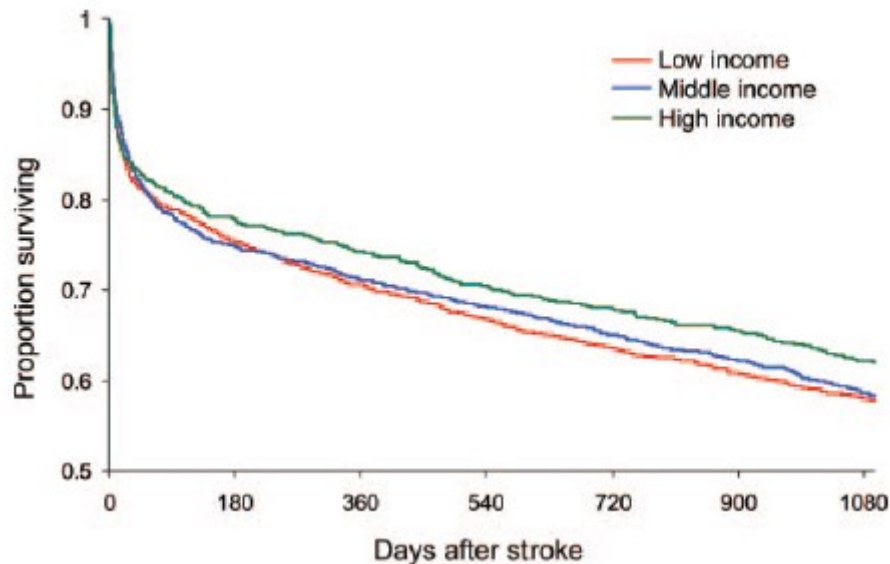


Abbildung 11: Kaplan-Meier-Überlebenskurven nach Einkommensgruppe

Gleiche Korrelationen zeigte eine Studie aus den USA mit 835.070 Hospitalisierungen bei akutem Koronarsyndrom: Einwohner:innen von Nachbarschaften mit niedrigem Einkommen bekamen seltener Linksherzkatheteruntersuchungen innerhalb von 24 Stunden bei Vorliegen eines ST-Hebungsinfarktes (STEMI) beziehungsweise innerhalb von 48 Stunden bei einem nicht-ST-Hebungsinfarkt (NSTEMI). Ein schlechteres Outcome nach stattgefundenem kardiovaskulärem Ereignis für niedrige Einkommensschichten war die Folge. Die Studienautoren vermuteten, dass dies zum einen mit einer geringerer Medikamenteneinnahmecompliance nach stattgefundener perkutaner koronarer Intervention (PCI) zusammenhängen könnte oder zum anderen diesen Patient:innen die teureren Prozeduren, wie das Einsetzen von drug-eluting Stents (DES), vorenthalten wurden. (59)

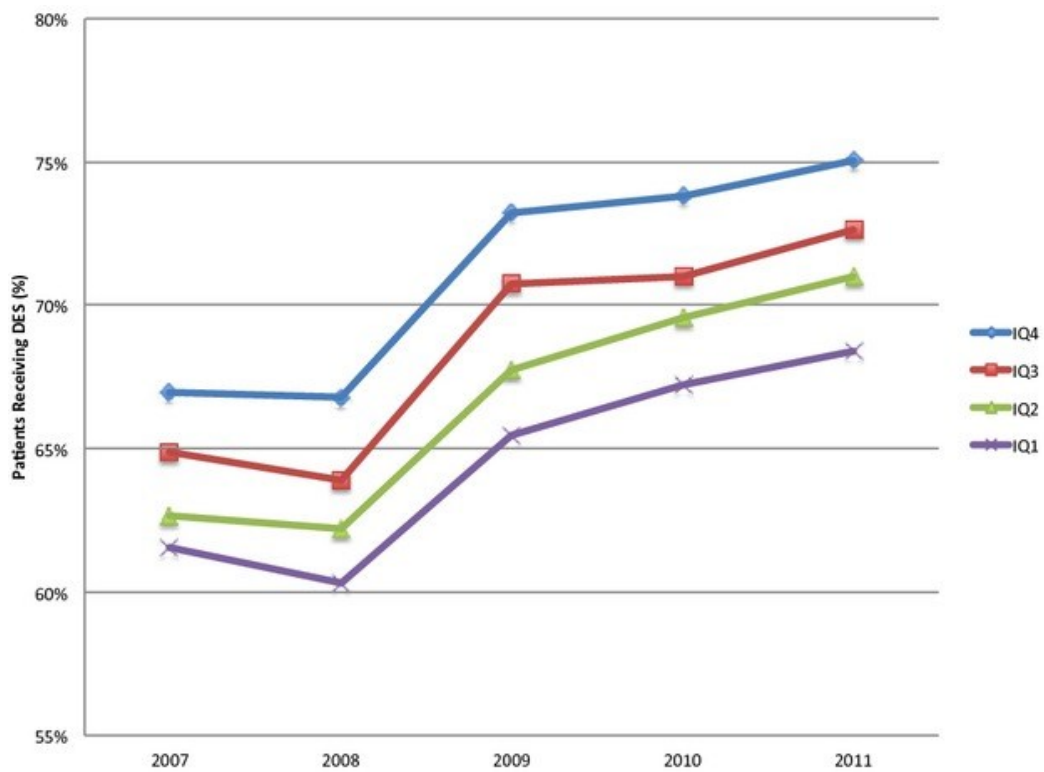


Abbildung 12: Verwendung von drug eluting Stents (DES) von 2007 bis 2011. Obwohl die Verwendung durch alle Einkommensschichten (IQ) gestiegen ist, wurde in jedem Jahr bei höheren Einkommen eher diese (teurere) Intervention gewählt.

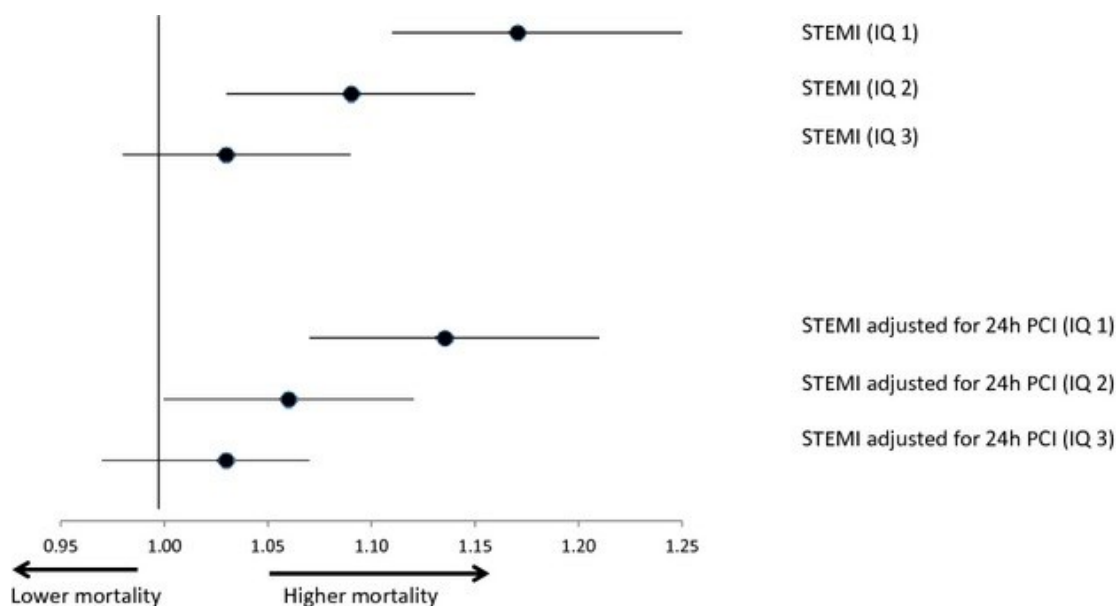


Abbildung 13: Mortalität nach Einkommensquartil. Bereinigt um Revaskularisierungen. Die höchste Einkommensgruppe (Quartil 4) wurde als Referenzgruppe herangezogen.

Diese Erkenntnisse sind nicht exklusiv für das US-Amerikanische Gesundheitssystem. Es zeigt sich, dass auch die – in abweichender Ausprägung und Ausgestaltung – verstaatlichten europäischen Gesundheitssysteme sozioökonomische Unterschiede im Behandlungsangebot und folglich im Outcome aufweisen. So war es für Patient:innen mit niedrigem Einkommen in den Niederlanden unwahrscheinlicher, dass sie interventionell (beispielsweise mittels PCI) versorgt werden, als sie mit einem Myokardinfarkt vorstellig wurden. (60)

Laut Bericht der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie leiden Länder der Europäischen Union mit durchschnittlichem Einkommen im Vergleich zu EU-Ländern mit hohem Einkommen an einer massiven Ressourcen-Knappheit in Bezug auf kardiologisches Personal und technologische Infrastruktur. Dies führt zu einem substanziellen Defizit in Bezug auf durchgeführte perkutane Koronarinterventionen (PCI), Device-Implantationen und herzchirurgische Eingriffe. (26)

Betreffend dem unmittelbaren individuellen Outcome kommt eine Studie aus den Niederlanden zu einem ähnlichem Ergebnis wie ihre kanadischen Kolleg:innen. In dieser Studie wurden über 15.000 Patient:innen mit akutem Myokardinfarkt oder chronisch ischämischer Herzkrankheit untersucht. Es zeigte sich, dass jene Patient:innen in der unteren Einkommensquintil eine signifikant höhere 28-Tage und Ein-Jahres-Mortalität aufwiesen. (60)

4.4 Status Quo in Österreich

4.4.1 Bildungslevel

Im Bereich der Bildung verfügen 18% der Österreicher:innen maximal über einen Pflichtschulabschluss, 33% über einen Lehrabschluss und 14% haben eine berufsbildende mittlere Schule (BMS) abgeschlossen. 16% besitzen eine Matura oder haben ein Kolleg durchlaufen. Es können rund 19% der Österreicher:innen einen tertiären Bildungsabschluss oder den Abschluss einer Akademie aufweisen. (23)

Zwischen den Geschlechtern sind die Unterschiede in Österreich in der Bildungsbeteiligung nahezu verschwunden: Während in der Vergangenheit in erster Linie Frauen ihren Bildungsweg nach der Pflichtschule verließen, hat sich dieser Wert auf ein Fünftel reduziert (von 51,8% bei Frauen ab 75 Jahren auf 11,2% in der Gruppe der 30- bis 40-Jährigen) und liegt somit im Bereich der männlichen Werte (9,2% in der Gruppe der 30- bis 40-Jährigen). Im Bereich der mittleren Schulbildung gibt es nach wie vor häufiger Abschlüsse von Männern (48,8% zu 39,8%), während gleichzeitig in fortgeschrittenen Bildungssegmenten Frauen mittlerweile die Männer überholt haben und öfter eine höhere Schule, eine Hochschule beziehungsweise eine Akademie abgeschlossen haben. (54)

4.4.2 Einkommenslevel

Um die Einkommenssituation in Österreich analysieren zu können, müssen verschiedene Daten herangezogen werden. So dient etwa das BIP pro Kopf zwar als Indikator für den Wohlstand oder die wirtschaftliche Leistung eines Landes, jedoch bildet es die Einkommenssituation vor Ort nicht direkt ab. Dennoch erlaubt es einen groben Überblick über den Status Quo in Österreich. Um den Wert international vergleichen zu können, muss das BIP pro Kopf unter Verwendung von Kaufkraftparitäten auf die international gängige Währungseinheit USD umgerechnet werden. Laut Daten der Weltbank erreichte Österreich im Jahr 2023 ein BIP pro Kopf von 56,506 USD und lag somit auf dem 12. Platz weltweit. (61)

Darüber hinaus ist die Frage nach der Einkommensverteilung essentiell: Eine Studie hat gezeigt, dass Einkommensungleichheit mit negativen Ergebnissen bei Patient:innen mit Herz-Kreislauf-

Erkrankungen (CVD) in Verbindung gebracht werden kann. (62) Werte wie der GINI-Koeffizient erlauben hierbei genauere Einblicke zur Lage in Österreich. Der Wert spiegelt eine Skala von 0 (absolute Einkommensgleichheit) bis 100 (eine Person erhält gesamtes Einkommen) wider. 2021 erreichte Österreich beim GINI-Koeffizienten einen Wert von 30.7 und gilt somit als relativ einkommensgleich. (63,64)

Bei den Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen zeigt sich, dass die gesundheitliche Lage von Menschen in Österreich mit niedrigem Einkommen (siehe Abbildung 14) schlechter ist als jene ihrer wohlhabenderen Mitmenschen: Personen im unteren Einkommensquintil haben unter anderem häufiger Bluthochdruck, und Menschen in finanziell schwierigen Situationen haben eine geringere allgemeine Gesundheitskompetenz. (siehe Kapitel 4.4.5)(23)

	unterstes Einkommensquintil	oberstes Einkommensquintil
KÖRPERLICHE FAKTOREN		
Übergewicht und Adipositas 2019 (in %)		
Männer	65	65
Frauen	54	40
Bluthochdruck 2019 (in %)		
	38	18
erhöhte Cholesterinwerte/Blutfette/Triglyceride 2019 (in %)		
Männer	25	23
Frauen	28	14
PSYCHISCHE FAKTOREN		
allgemeine Gesundheitskompetenz 2020 (Punkte: 0 bis 100)		
¹ finanzielle Situation: (sehr) schwierig vs. (sehr) einfach		
	80 ¹	86
GESUNDHEITSVERHALTEN		
täglicher Obst- und Gemüsekonsum 2019 (in %)		
Männer	26	27
Frauen	38	46
gesundheitswirksame Bewegung 2019 (in %)		
	13	29
täglicher Tabakkonsum 2019 (in %; 30- bis 59-Jährige)		
	38	15
täglicher oder fast täglicher Alkoholkonsum 2019 (in %; ab 60-Jährige)		
	11	25

Abbildung 14: Individuelle Gesundheitsdeterminanten nach Haushaltseinkommen in Österreich bei Personen ab 30 Jahren

Um Haushalte mit unterschiedlichen Größen und Strukturen vergleichbar zu machen, verwenden viele Staaten wie auch das österreichische Sozialministerium das sogenannte Äquivalenzeinkommen. Hierbei wird das Haushaltsnettoeinkommen nach Haushaltsgröße und -zusammensetzung gewichtet. Dabei werden individuelle Bedürfnisse in unterschiedlichen Lebensphasen ebenso berücksichtigt wie ein gemeinsames Wirtschaften im Haushalt, da in Haushalten mit mehreren Personen Einspareffekte auftreten („Economics of Scale“). (65) Bei der Gewichtung bedient man sich einer EU-einheitlichen Skala, welche für die erste erwachsene

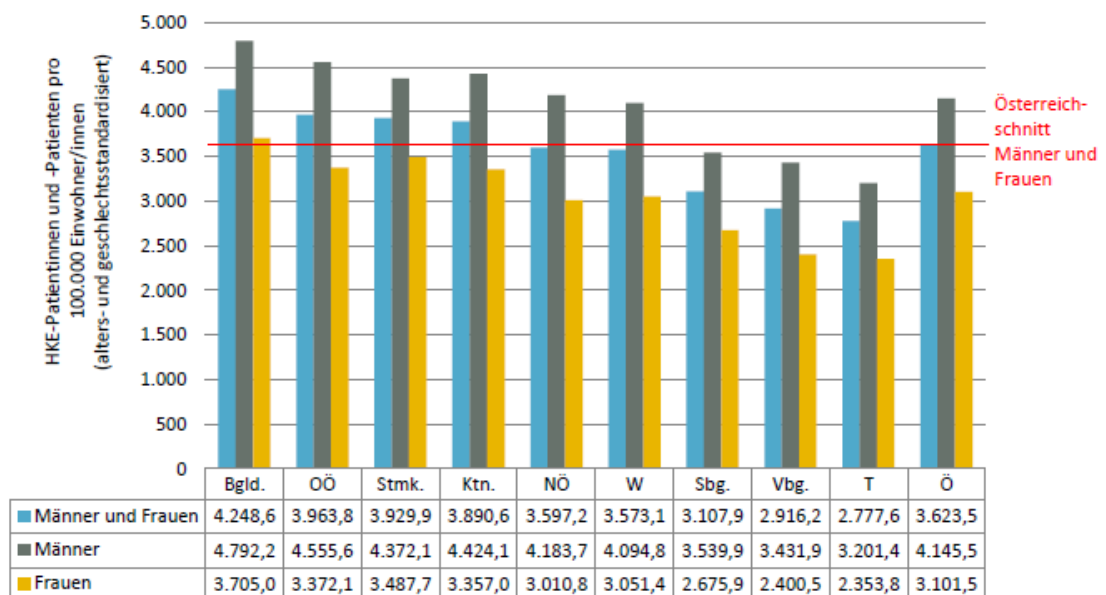
Person eine Gewichtung von 1,0 berechnet, jede weitere Person ab 14 Jahren wird mit 0,5 gewichtet, und Kinder bis vollendeten 14. Lebensjahr werden mit 0,3 gewichtet. Daraufhin werden 5 Einkommensklassen unterschieden, wobei unter 60% des medianen Haushaltseinkommen als niedriges Haushaltseinkommen definiert wird. Die Gruppe von 60% bis unter 80% des medianen Haushaltsäquivalenzeinkommen wird als prekäre Wohlstandsgruppe bezeichnet. (54)

In der Gesamtbevölkerung ab 15 Jahren verfügten etwa 15 % der Menschen nur über ein geringes Haushaltseinkommen (unter 60 % des medianen Haushaltsäquivalenzeinkommen). Im Vergleich zu anderen Altersgruppen leben 15,3 % der 30- bis 44-Jährigen in Haushalten mit niedrigem Einkommen. Bei den 45- bis 59-Jährigen beträgt dieser Anteil 12,6 %, während nur 11,3 % der 60- bis 74-Jährigen in ähnlichen finanziellen Verhältnissen leben. Auffällig sind die Daten bei Jugendlichen, jungen Erwachsenen und älteren Frauen: 21,4 % der 15- bis 29-Jährigen (mit nur geringen Unterschieden zwischen den Geschlechtern) und 18,0 % der Frauen ab 75 Jahren sind besonders von Einkommenschwierigkeiten betroffen. Insgesamt hatten Frauen eine höhere Wahrscheinlichkeit, von niedrigem Einkommen betroffen zu sein als Männer. Der Anteil lag bei 16,0 % für Frauen, während er bei Männern nur 14,1 % betrug. Besonders stark betroffen waren geschiedene oder getrennt lebende Frauen, von denen 24,0 % in Haushalten mit niedrigem Einkommen lebten. Bei den Männern waren insbesondere Arbeitslose und dauerhaft arbeitsunfähige Männer betroffen, mit Anteilen von 50,8 % bzw. 54,1 % in dieser Einkommensgruppe. (54)

Die Gesundheitsdeterminante des individuellen Einkommens ist in Österreich eng mit einem hohen formellen Bildungsgrad verbunden. Während das Nettomedianeinkommen (Äquivalenzeinkommen) von Menschen mit ausschließlichem Pflichtschulabschluss bei 1.200 Euro liegt, steigt dieses auf 1.600 Euro bei Lehr- und BMS-Abschluss, beziehungsweise auf 1.905 Euro bei Absolvierung einer höheren Schule, einer Akademie oder im Falle eines Hochschulabschlusses. (54)

4.4.3 Kardiovaskuläre Krankheitslast in Österreich

In Österreich werden epidemiologische Aussagen über die Häufigkeit kardiovaskulärer Erkrankungen auf verschiedene Weise erfasst. Dazu gehören die Todesursachenstatistik, die Daten aus der „Österreichischen Gesundheitsbefragung“ sowie die Analyse der Diagnosen- und Leistungsdokumentation der Krankenhäuser. Laut letzterer wurden 2011 bei rund 437.000 Patient:innen Herz-Kreislauf-Erkrankungen verzeichnet. Somit sind rund 19 Prozent aller stationär aufgenommenen Patient:innen kardiovaskuläre Patient:innen. Bei Männern liegt die standardisierte Rate etwa 30 % höher als bei Frauen, und in der älteren Bevölkerung ist die Häufigkeit dieser Erkrankungen deutlich ausgeprägter als bei jüngeren Patient:innen. Dabei blieb die standardisierte Rate stationär aufgenommener Patient:innen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen zwischen den Jahren 2002 und 2011 weitgehend stabil. (33)



Standardbevölkerung = Europabevölkerung 1976

Abbildung 15: Standardisierte Rate stationär aufgenommener HKE-Patient:innen (ICD-10-Codes I05 bis I79) nach Bundesländern (2011)

In Österreich ist das Vorliegen eines Ost-West-Gefälles in Bezug auf kardiovaskuläre Mortalität und einige der damit einhergehenden Risikofaktoren aufgrund der geringen geographischen Ausdehnung unseres Landes auffallend. Regionale Vergleiche verdeutlichen, dass die

altersbereinigte kardiovaskuläre Mortalitätsrate insbesondere in den Bundesländern Wien, Niederösterreich und Burgenland bei beiden Geschlechtern deutlich über den Werten von Tirol und Vorarlberg liegen. Abbildungen 16 und 17 zeigen diese geografischen Unterschiede. (66)

Bei der standardisierten Rate stationär aufgenommener Herz-Kreislauf-Patient:innen zeigt sich ein ähnliches Muster: Auch hier sind regionale Unterschiede deutlich erkennbar, und ein Ost-West-Gefälle lässt sich ableiten. So weisen die östlichen und südlichen Bundesländer sowie Oberösterreich geschlechtsunabhängig eine höhere standardisierte Rate an stationär aufgenommenen HKE-Patient:innen auf als die westlichen Bundesländer Salzburg, Tirol und Vorarlberg. (33)

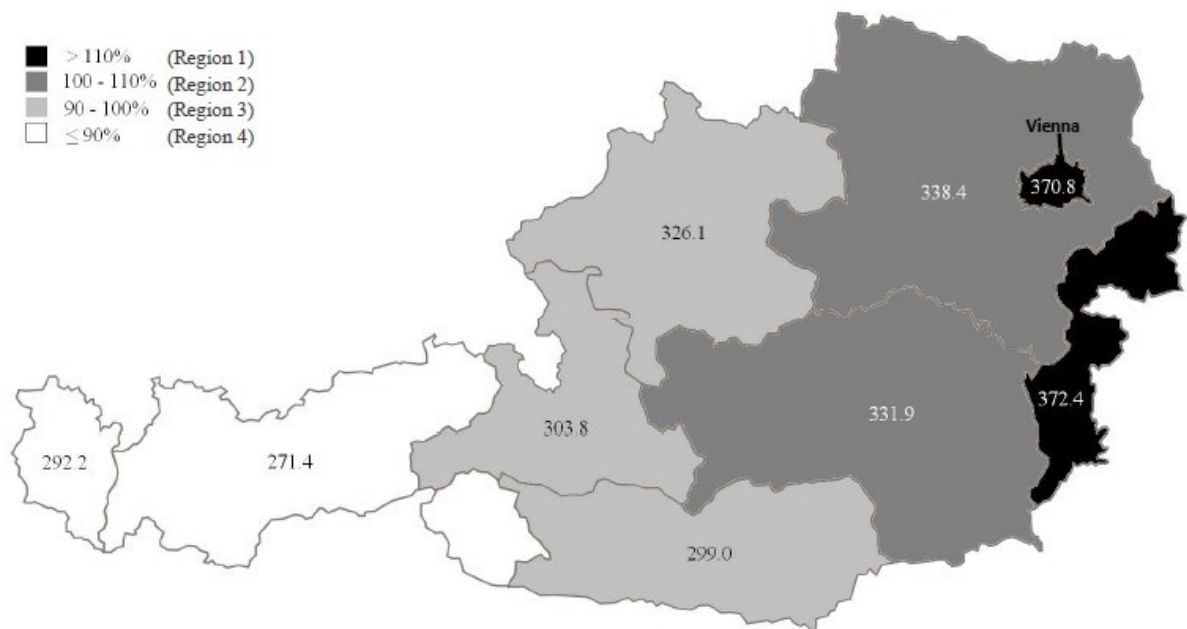


Abbildung 16: Median-CVD-Mortalitätsraten (2003-2009) unter Männern in den österreichischen Bundesländern, altersangepasst nach der österreichischen männlichen Bevölkerung. 100% repräsentieren die mediane Mortalitätsrate in Österreich. Dunkle Areale zeigen Regionen mit Mortalitätsraten über und helle Areale Mortalitätsraten unter dem Österreichmedian. Die Zahlen zeigen die Mortalitätsrate /100.000 erfasster Männer.

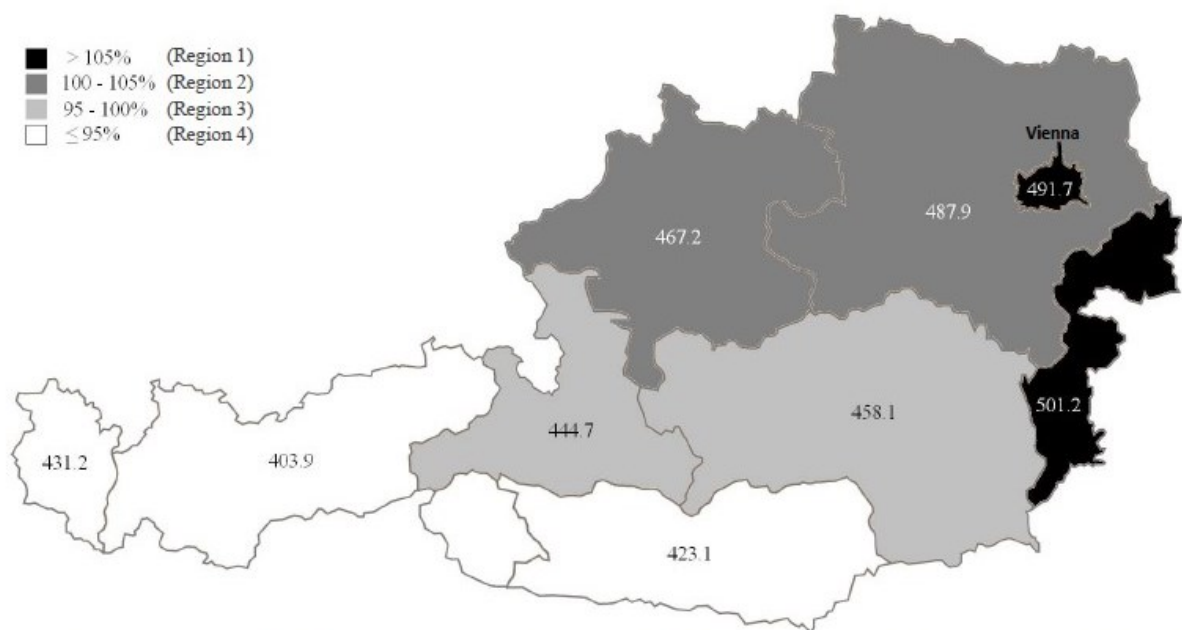


Abbildung 17: Median-CVD-Mortalitätsraten (2003-2009) unter Frauen in den österreichischen Bundesländern, altersangepasst nach der österreichischen weiblichen Bevölkerung. 100% repräsentieren die mediane Mortalitätsrate in Österreich. Dunkle Areale zeigen Regionen mit Mortalitätsraten über und helle Areale Mortalitätsraten unter dem Österreichmedian. Die Zahlen zeigen die Mortalitätsrate /100.000 erfasster Frauen.

Gleichzeitig variiert die Häufigkeit des Auftretens der einzelnen kardiovaskulären Krankheitsbilder wie der Angina Pectoris, des akuten Myokardinfarktes, dem ischämischen Schlaganfall und der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit zwischen den einzelnen österreichischen Bundesländern. Im Jahre 2011 wurden in Österreich 17.000 Personen mit Angina Pectoris Symptomatik erfasst, wobei sie in Kärnten und Oberösterreich am häufigsten diagnostiziert. Gleichzeitig liegt das Beschwerdebild in den Bundesländern Salzburg, Steiermark und Tirol hingegen am seltensten vor. Männer wiesen dabei bundesweit eine rund 70% höhere Inzidenzrate auf als Frauen.

Ein akuter Myokardinfarkt wurde hingegen bei rund 20.000 Menschen diagnostiziert. Bemerkenswerte geschlechterspezifische Unterschiede zeigten sich in der Inzidenz: Die Rate war bei Männern erneut höher als bei Frauen, wobei Männer eine um etwa 150 % höhere Inzidenzrate aufwiesen. Geografisch zeigt sich bundesweit eine sehr homogene

Inzidenzverteilung. Einzig Vorarlberg liegt über und Salzburg unter dem Bundesschnitt. Die Sterblichkeit bei Myokardinfarkten ist im Burgenland und in Oberösterreich am höchsten, während sie in Vorarlberg und Salzburg am niedrigsten ist. Männer sterben in Österreich rund 2,5-mal häufiger als Frauen an einem Myokardinfarkt.

Ein weiteres relevantes kardiovaskuläres Ereignis sind die ischämischen Schlaganfälle, die ebenfalls rund 20.000 Mal diagnostiziert wurden. Männer wiesen erneut eine 1,6-mal höhere Inzidenzrate als ihre weiblichen Mitbürgerinnen auf. Geographisch fiel die Inzidenzrate des ischämischen Schlaganfalls am geringsten in Wien und Vorarlberg aus. Am höchsten war sie in der Steiermark. Männer wiesen darüber hinaus auch eine rund 40% höhere Sterblichkeit auf als Frauen. Am höchsten fällt die Sterblichkeit in der Steiermark, am geringsten in Vorarlberg aus.

Abschließend wurde im Jahr 2011 bei etwa 25.000 Personen die periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) diagnostiziert. Die Inzidenzrate von Männern war dabei knapp 120 % höher als die von Frauen. Im Jahr 2011 wiesen Oberösterreich, Wien und Vorarlberg die höchsten Inzidenzraten für pAVK auf, während im Burgenland und in der Steiermark die niedrigsten Raten zu verzeichnen waren. Die periphere arterielle Verschlusskrankheit forderte im Jahr der Berichterstellung in absoluten Zahlen rund 500 Menschenleben. Auch in Bezug auf die Sterblichkeit weisen Männer eine knapp 40% höhere Mortalitätsrate auf als Frauen. Die Sterblichkeit aufgrund einer pAVK war in Kärnten, Salzburg und Oberösterreich am höchsten. Als Bundesland mit der geringsten Sterblichkeit durch periphere Arterielle Verschlusskrankheit sticht das Burgenland positiv heraus. (33)

4.4.4 Aktuelle Lage in der Steiermark

Laut Gesundheitsbericht Steiermark mussten im Jahr 2015 1,3 von 1.000 Patient:innen aufgrund eines Herzinfarktes in den steirischen Krankenanstalten behandelt werden. Die diesbezüglichen Daten wurden über die Krankenhausentlassungsstatistik und über Patient:innenfragebögen im Zuge der österreichischen Gesundheitsbefragung abgeleitet. Bei der Erhebung der Krankenhausentlassungsstatistik werden Patient:innen, welche mit einem Herzinfarkt (Diagnosecode I21) hospitalisiert wurden erfasst.

Es zeigt sich, dass die Häufigkeit von Herzinfarkten in der Steiermark je nach Geschlecht und Altersgruppe variiert. So sind 41,9 % der männlichen und 18,2 % der weiblichen

Herzinfarktpatient:innen unter 65 Jahren alt. Besonders ältere Frauen sind betroffen, da 33,2 % der weiblichen Patientinnen (im Vergleich zu 11,5 % der männlichen Patienten) einen Herzinfarkt ab 85 Jahren erlitten.

Zusätzlich hält die Krankenhausentlassungsstatistik fest, dass 2015 3.9 von 1.000 Patient:innen aufgrund eines Schlaganfalls in einer steirischen Krankenanstalt aufgenommen wurden. Die verwendeten Diagnosecodes umfassen neben ischämischen Schlaganfällen jedoch auch verschiedene andere Schlaganfalltypen, welche nicht oder nur bedingt auf eine atherosklerotische Ursache zurückzuführen sind und die Interpretation der Daten erschwert. Zusätzlich wurden auch hier die Ergebnisse der österreichischen Gesundheitsbefragung eingearbeitet. Hierbei ist eine deutliche Diskrepanz zwischen den Quellen auffallend: Während 9.502 Personen im Zuge der Gesundheitsbefragung angegeben haben in den letzten zwölf Monaten einen Schlaganfall erlitten zu haben, deckt sich das nicht mit den Daten der Krankenanstalten, welche 4.785 behandelte Schlaganfälle aufwiesen.

Bei Schlaganfällen ist die Geschlechterverteilung ausgewogener als bei Herzinfarkten: 49,1 % der diagnostizierten Personen sind weiblich und 50,9 % männlich. Als der Vorgängerbericht im Jahr 2010 veröffentlicht wurde, war das Geschlechtsverhältnis umgekehrt: Zu diesem Zeitpunkt waren 53,4 % der Schlaganfallpatient:innen weiblich und 46,6 % männlich. (67)

4.4.5 Sozioökonomische Determinanten Einkommen und Bildungsgrad in Zusammenschau mit der kardiovaskulären Gesundheit in Österreich

Daten belegen, dass die Ergebnisse internationaler Studien zu sozioökonomischen Einflussfaktoren auf die kardiovaskuläre Gesundheit auch in Österreich zutreffen. So wird im Gesundheitsbericht des Landes Oberösterreich unter Bezugnahme auf die österreichische Gesundheitsbefragung 2014 hervorgehoben, dass die Prävalenz von chronischen Herz-Kreislaufkrankungen invers mit dem Bildungsniveau korreliert: Menschen mit geringer Bildung (definiert als höchstens ein Pflichtschulabschluss) haben ein doppelt so hohes Risiko, an Herz-Kreislaufkrankungen wie koronaren Herzerkrankungen, Schlaganfällen oder Herzinfarkten sowie deren chronischen Folgen zu leiden. (68)

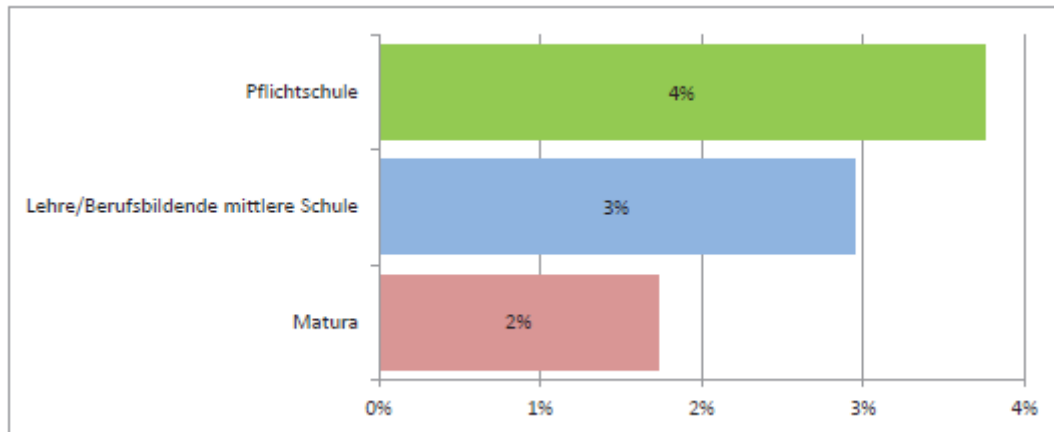


Abbildung 18: Prävalenz von Herz-Kreislaufkrankungen nach Bildungsgrad in Österreich

Darüber hinaus ergeben die Daten, dass im Hinblick auf die kardiovaskuläre Mortalitätsrate in Österreich ein Unterschied zwischen Menschen mit hohem Bildungslevel und jenen mit nur einer grundlegenden (Aus-)Bildung vorliegt. Die Mortalitätsraten für kardiovaskuläre Erkrankungen insgesamt, ischämische Herzkrankheiten und zerebrovaskuläre Erkrankungen sind jedoch seit den 1990er-Jahren rückläufig. Das ist für Männer wie Frauen, unabhängig von ihrem Bildungsgrad, zutreffend. (69)

Dennoch bestehen in Österreich Geschlechterunterschiede in der Mortalitätsrate, obwohl diese beim Zugang zu formaler Bildung heute nicht mehr vorhanden sind. (54) In Abbildung 19 sind diese Unterschiede neben denen anderer europäischer Länder ersichtlich. Es zeigt sich, dass die Situation für beide Geschlechter in Österreich deutlich besser ist als in den ausgewählten Ländern im Osten Europas. Auffällig ist, dass sich bei österreichischen Frauen zwischen 2000 und 2010 sowohl die absolute als auch die relative Ungleichheit bei der kardiovaskulären Sterblichkeit in Bezug auf das formale Bildungsniveau vergrößert hat. (69)

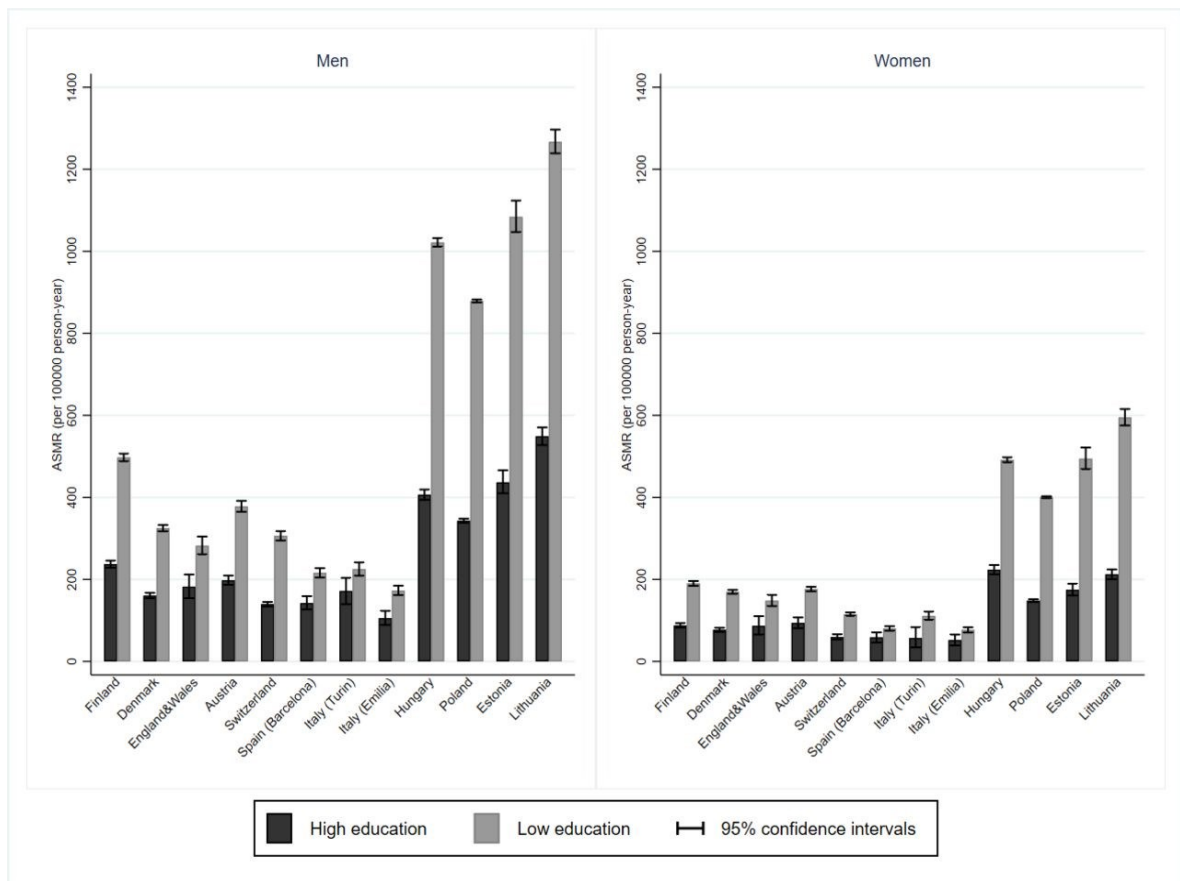


Abbildung 19: Gesamtsterblichkeitsraten durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen (altersstandardisierte Mortalitätsraten, ASMR) und 95%-Konfidenzintervalle unter gering und hoch gebildeten Personen, nach Bevölkerungsgruppe und Geschlecht, 35–79 Jahre, 2010–2014

Menschen mit geringem Bildungsgrad werden folglich zu den besonders vulnerablen Gruppen gezählt. Hierbei zeigen sich jedoch positive Entwicklungen: Der Anteil der frühzeitigen Schul- und Ausbildungsabgänger:innen ist rückläufig, und das Bildungsniveau steigt. Diese Entwicklung wird vor allem auf den demografischen Wandel zurückgeführt: In der Bevölkerungsgruppe der über 75-Jährigen haben 41 % ihre Ausbildung nach der Pflichtschule abgeschlossen, während dieser Anteil in der Gruppe der 30- bis 44-Jährigen nur noch 10,2 % beträgt. (54)

In den verschiedenen Bundesländern und Regionen Österreichs sind große Diskrepanzen am Anteil der einzelnen Bildungsebenen nachweisbar. Da das Bildungssystem in Österreich einem bundesweit geregelten Rahmen folgt und nur etwa die organisatorische und administrative

Umsetzung auf niedriger Ebenen geregelt ist, sind diese Unterschiede nicht durch strukturelle Vorgaben des Bildungssystems erklärbar. Stattdessen ist insbesondere das in den Regionen vorliegende regionale Bildungsangebot, gepaart mit Unterschieden bei ökonomischen Faktoren, der Bevölkerungsstruktur und die lokalen sozialen und kulturellen Gegebenheiten ausschlaggebend. (70)

Aufgrund der umfassenden Studienlage zum Zusammenhang zwischen kardiovaskulären Erkrankungen und dem Bildungsniveau sowie der in Kapitel 4.4.3 dargelegten regionalen Unterschiede in Bezug auf die kardiovaskuläre Gesundheit lässt sich vermuten, dass in Österreich insbesondere jene Regionen mit einem niedrigen Bildungsniveau eine erhöhte kardiovaskuläre Krankheitslast aufweisen, verglichen mit Regionen, die sich durch eine hohe Bildungsdichte auszeichnen. Der geografische Vergleich der lokalen Daten zur kardiovaskulären Gesundheit mit den Daten des dortigen formalen Bildungsniveaus der Bevölkerung lieferte jedoch nicht das zu erwartende Ergebnis. Anhand der Bildungsdaten der einzelnen politischen Bezirke lässt sich kein eindeutiges Ost-West Gefälle ableiten, das der kardiovaskulären Mortalität in Kapitel 4.4.3 entspricht. (vgl. Abbildungen 16, 17 und 20). (70)

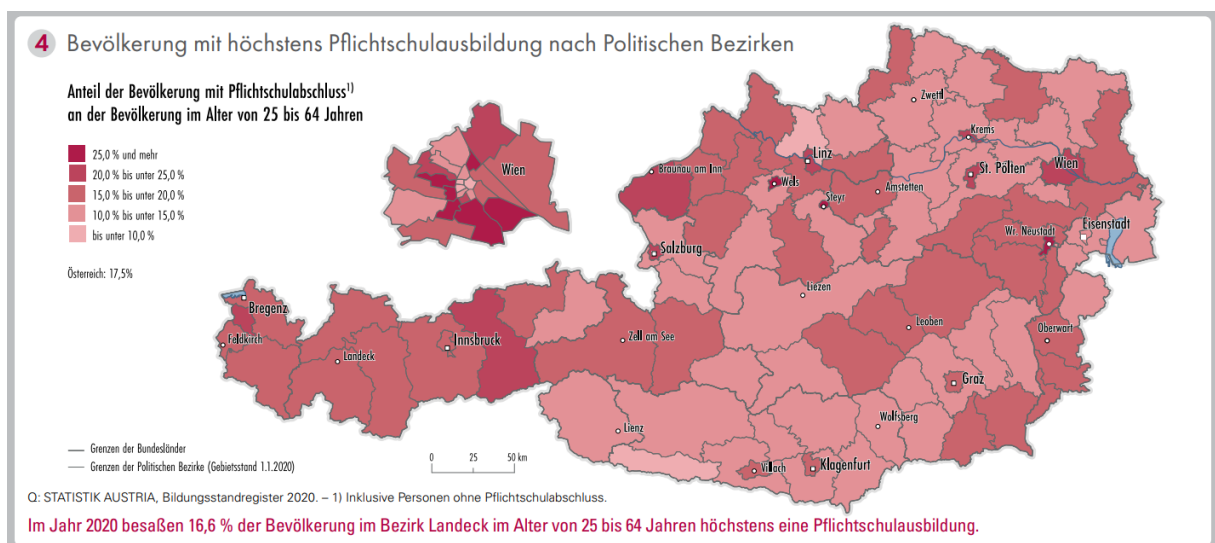


Abbildung 20: Bevölkerung mit höchstens einem Pflichtschulabschluss nach politischen Bezirken in Österreich. Die dunkelroten Areale zeigen Werte von 25% und darüber hinaus, während die hellroten Areale Werte von unter 10% abbilden.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass das formale Bildungsniveau grundsätzlich als ein geeigneter Prädiktor für die kardiovaskuläre Gesundheit angesehen werden kann. Jedoch erweisen sich verschiedene lokale sozioökonomische Faktoren, die kardiovaskuläre Erkrankungen beeinflussen, als Einschränkung, wodurch das Bildungsniveau als alleiniges Vorhersageinstrument für die kardiovaskuläre Gesundheit unzureichend ist. Daher ist es erforderlich, auch andere sozioökonomische Faktoren, wie das Einkommensniveau, zu berücksichtigen.

In diesem Zusammenhang ist es unerlässlich, die Wechselwirkungen zwischen Einkommen und Gesundheit näher zu betrachten. Aufgrund der in mehreren Studien nachgewiesenen Assoziation zwischen einkommensabhängigen Lebensverhältnissen und der Entstehung verschiedener Krankheiten führt das österreichische Gesundheitsministerium ein Monitoring dieser Variablen durch. Dies ist besonders relevant, da laut dem Gesundheitsbericht von 2016 14 % der österreichischen Bevölkerung armutsgefährdet sind, was in absoluten Zahlen etwa 1,18 Millionen Menschen entspricht. (54)

Diese Statistiken unterstreichen die Dringlichkeit, auch die Einflüsse sozioökonomischer Faktoren in Bezug auf Lifestyle-Modifikatoren und Risikofaktoren für die Entwicklung kardiovaskulärer Erkrankungen umfassend zu begutachten. Der Gesundheitsbericht 2022 des Bundesministeriums für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz hat diesen Zusammenhang detailliert analysiert und quantifiziert: Dem Bericht zufolge geht ein höherer Bildungsgrad mit einem geringeren Anteil an übergewichtigen und adipösen Menschen einher. Bei Personen ab 30 Jahren liegt die Quote der Übergewichtigen bei jenen die höchstens einen Pflichtschulabschluss aufweisen bei 65 %, während sie bei Menschen mit Matura oder höherem Abschluss auf 44 % sinkt. Ähnliches gilt für den Einfluss des Einkommens, jedoch nur bei Frauen: Im untersten Einkommensquintil sind 54 % übergewichtig oder fettleibig, wohingegen diese Zahl im obersten Quintil auf 40 % fällt. Bei Männern zeigen sich solche Unterschiede nicht (siehe Abbildung 21). (23)

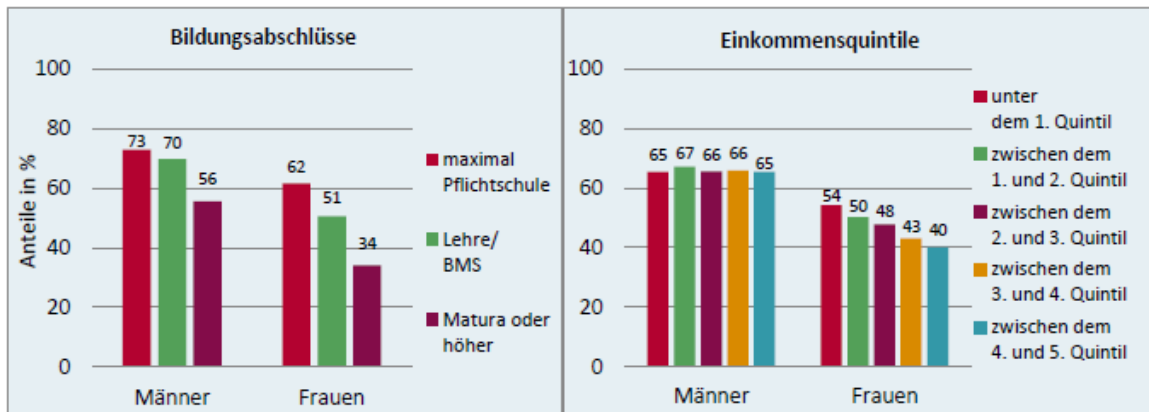


Abbildung 21: Übergewicht und Adipositas nach Bildung und Haushaltseinkommen in Österreich 2019

Auch beim Bluthochdruck ist ein Rückgang der Prävalenz mit höherem Bildungsniveau zu beobachten. Während Personen ab 30 Jahren mit maximal Pflichtschulabschluss zu 40 % Bluthochdruck aufweisen, sinkt dieser Wert bei Personen mit Matura auf 17 %. Ebenso ist eine Reduktion bei höherem Einkommen festzustellen, da der Anteil der Betroffenen von 38 % im untersten Einkommensquintil auf 18 % im obersten Einkommensquintil abnimmt (vgl. Abbildung 22). (23)

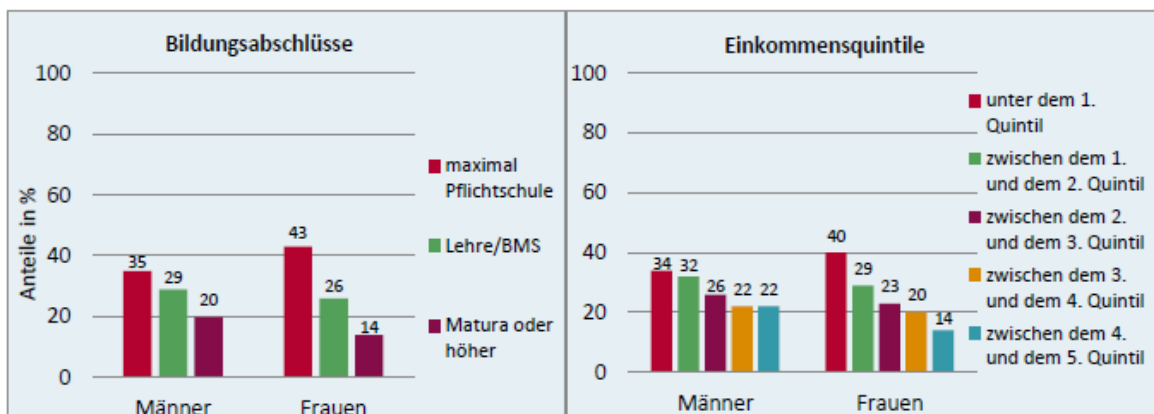


Abbildung 22: Bluthochdruck nach Bildung und Haushaltseinkommen in Österreich 2019

Ein vergleichbarer Zusammenhang zeigt sich auch bei den Cholesterinwerten, Blutfetten und Triglyceriden: Mit sinkendem Bildungsniveau steigt die Prävalenz erhöhter Werte in diesen Bereichen. In der Altersgruppe ab 30 Jahren sind 28 % der Personen mit Pflichtschulabschluss

betroffen, während der Wert bei jenen mit höherer Bildung bei 17 % liegt. Insbesondere Frauen zeigen einen klaren Zusammenhang mit dem Einkommen: Der Anteil der Frauen mit erhöhten Cholesterinwerten sinkt von 28 % im niedrigsten Einkommensquintil auf 14 % im höchsten Einkommensquintil. Bei Männern bleibt der Anteil hingegen in allen Einkommensgruppen relativ konstant (22-25 %) (siehe Abbildung 23). (23)

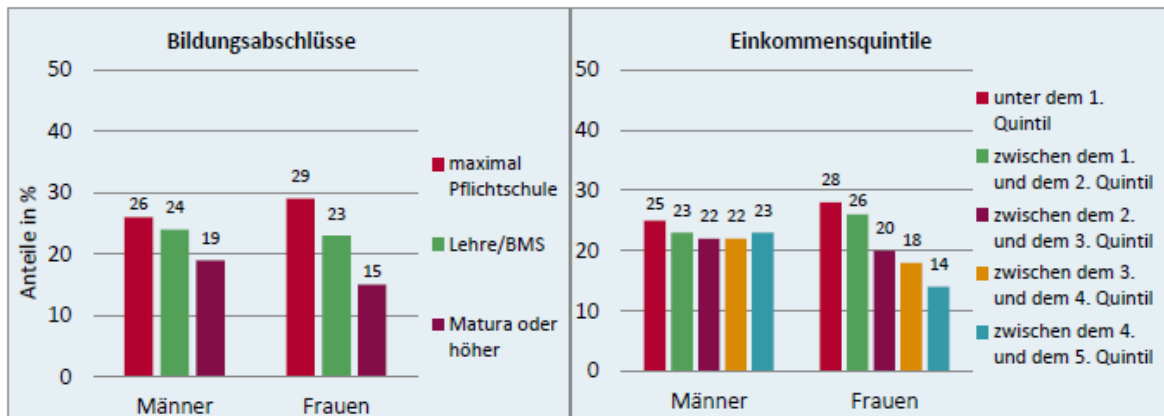


Abbildung 23: Erhöhte Cholesterinwerte/Blutfette/Triglyceride nach Bildung und Einkommen in Österreich 2019

Menschen ab 30 Jahren mit einem Matura- oder Hochschulabschluss halten häufiger die österreichischen Bewegungsempfehlungen ein als jene, die nur einen Pflichtschulabschluss haben. Diese Bewegungsempfehlungen für gesunde Erwachsene umfassen Krafttraining an mindestens zwei Tagen pro Woche und aerobes Ausdauertraining von mindestens 75 bis 300 Minuten, abhängig von der Intensität. (71) Konkret erreichen 27 % der höher Gebildeten die empfohlenen Bewegungsziele, im Vergleich zu nur 18 % der Personen mit niedrigerem Bildungsniveau. Dieser Zusammenhang zwischen Bildung und körperlicher Aktivität zeigt sich gleichermaßen bei Männern und Frauen (vgl. Abbildung 24). Auch im alltäglichen Bewegungsverhalten gibt es Unterschiede, die ebenfalls in Verbindung mit dem Bildungsniveau stehen.

Ein ähnlicher Trend zeigt sich in Bezug auf das Einkommen: Menschen aus einkommensstärkeren Haushalten halten sich eher an die Bewegungsempfehlungen als Personen mit geringem

Einkommen. Hier reicht die Spannweite von 29 % in der höchsten Einkommensgruppe bis 13 % in der niedrigsten. Während bei Frauen ein klarer, linearer Zusammenhang zwischen höherem Einkommen und der Befolgung der Bewegungsempfehlungen erkennbar ist, zeigen sich bei Männern lediglich in den beiden obersten Einkommensquintilen signifikante Abweichungen im Vergleich zu den niedrigeren Einkommensgruppen. (23)

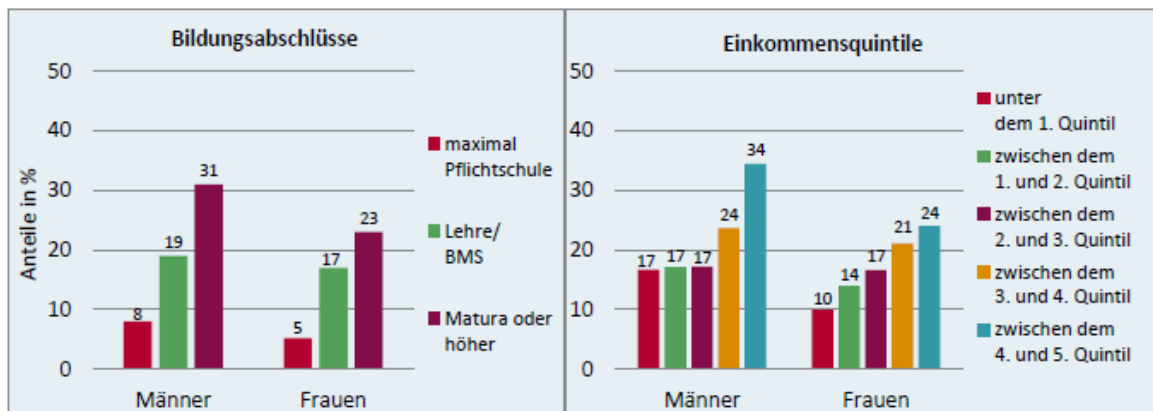


Abbildung 24: Gesundheitswirksame Bewegung nach Bildung und Haushaltseinkommen in Österreich 2019

Menschen, die einen niedrigeren Bildungsabschluss haben, sind häufigerer Bestandteil der Gruppe der täglichen Raucher:innen, was besonders in der Altersgruppe der 30- bis 59-Jährigen auffällt. In dieser Altersgruppe rauchen 41 % der Personen mit maximalem Pflichtschulabschluss, 29 % derjenigen mit Lehre oder BMS und nur 17 % der Personen mit Matura oder höherem Abschluss regelmäßig (vgl. Abbildung 25).

Zusätzlich sind Menschen mit geringerer Bildung auch häufiger dem Passivrauchen ausgesetzt. In der Gruppe der über 30-Jährigen sind 12 % der Personen ohne Matura und 10 % derjenigen mit einem Lehr- oder BMS-Abschluss täglich mindestens eine Stunde Passivrauch ausgesetzt, während dieser Anteil bei Personen mit einem höheren Bildungsabschluss nur bei 5 % liegt.

Ein ähnliches Muster zeigt sich auch in Bezug auf das Haushaltseinkommen: Menschen aus wohlhabenderen Haushalten rauchen seltener täglich als ihre Mitmenschen aus mittleren oder niedrigen Einkommensgruppen (vgl. Abbildung 25). Bei den 30- bis 59-Jährigen reicht der Anteil täglicher Raucher:innen von 15 % in der höchsten Einkommensgruppe bis zu 38 % in der

niedrigsten. Ein vergleichbares Verhalten lässt sich ebenfalls bei der Exposition gegenüber Passivrauch feststellen. (23)

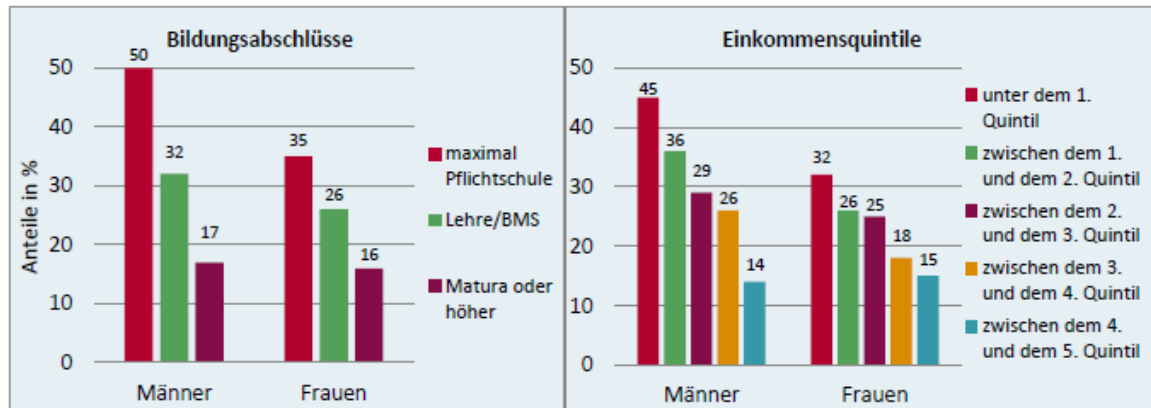


Abbildung 25: Tägliche Raucher:innen der Altersgruppe 30–59 Jahre nach Bildung und Haushaltseinkommen in Österreich 2019

5 Präventionsmaßnahmen und Bewertung

Herz-Kreislauf-Erkrankungen können durch verschiedene Ansätze der Prävention effektiv adressiert werden. Die Primärprävention hat das Ziel, bekannte Risikofaktoren zu minimieren, während die Sekundärprävention auf die frühzeitige Diagnose und (medikamentöse) Intervention abzielt. Die Tertiärprävention hingegen fokussiert sich auf die Verhinderung des Fortschreitens bereits bestehender Erkrankungen sowie der damit verbundenen Komplikationen. (33)

Im Rahmen der Primärprävention kommt der Förderung eines gesunden Lebensstils und der Stärkung der Gesundheitskompetenz eine zentrale Bedeutung zu, um Risikofaktoren wie beispielsweise Bluthochdruck zu reduzieren. In diesem Bereich herrscht aktuell in vielen Ländern ein großes Interesse, via diverser „Herzgesundheit-Programmen“ das kardiovaskuläre Risikoprofil über Beratungs- und Bildungsmaßnahmen zu optimieren. Diese Maßnahmen können sowohl universell auf die Gesamtbevölkerung als auch gezielt auf spezifische Risikogruppen, wie etwa Menschen mit Adipositas oder erhöhtem Blutdruck, ausgerichtet werden. (33,72)

In diesem Zusammenhang betont auch der Herz-Kreislauf-Report für Österreich die Bedeutung präventiver Maßnahmen in der Primär- und Sekundärprävention, um das Risiko von Herzerkrankungen zu senken und um volkswirtschaftliche Kosten zu minimieren. Durch die Tatsache, dass eine KHK zu einem überwiegenden Großteil (bis zu 90 %) als Folge des individuellen Lebensstiles entsteht, sollte ein besonderer primär-präventiver Schwerpunkt in diesen Bereichen gesetzt werden. Mögliche Angriffspunkte umfassen hierbei die Verbesserung der Ernährungsweise, eine Reduktion des Körpergewichts, regelmäßige körperliche Aktivität und die Raucherentwöhnung. Weiters wird auch im Bereich der Sekundärprävention einer verhaltensmodifizierenden Intervention ein hoher Stellenwert beigemessen. So konnte in mehreren Studien gezeigt werden, dass sich auch sekundärprophylaktisch (zusätzlich zu einer medikamentösen Therapie) die Prognose von KHK-Patient:innen durch eine Änderung des Lebensstils verbessern kann. Dabei spielt insbesondere die Aufklärung durch medizinisches Fachpersonal eine bedeutende Rolle, um die Häufigkeit und Schwere kardiovaskulärer Folgeerkrankungen zu verringern. (73)

Um den zahlreichen Risikofaktoren von kardiovaskulären Erkrankungen wirksam entgegenzuwirken, ist ein umfassender und multimodaler Ansatz notwendig. So kann auszugsweise am Beispiel des Risikofaktors Übergewicht festhalten werden, dass einerseits die Ernährungsqualität verbessert, der Anteil an Einfachzuckern und die Gesamtmenge der aufgenommenen Kohlenhydrate sowie die tägliche Kalorienzufuhr verringert werden sollten. Andererseits ist es ebenso wichtig, die Bemühungen zur Förderung von körperlicher Aktivität und sportlicher Betätigung zu intensivieren. Diese Thematik betrifft alle Lebensbereiche und erfordert die Einbeziehung von Wohnumfeldern sowie Schul- und Arbeitsplätzen in ein umfassendes Konzept. Dadurch soll die Förderung körperlicher Aktivitäten an den Orten erfolgen, an denen die Menschen den Großteil ihrer Lebenszeit verbringen. (74)

Ein weiterer Ansatz, um Lebensstile zu verändern, bezieht sich auf den sozioökonomischen Status, insbesondere auf die verfügbare Kaufkraft. Da Menschen in einer angespannten finanziellen Lebenssituation ein erhöhtes Risiko haben, an kardiovaskulären Gesundheitsproblemen zu erkranken, eröffnet sich die Möglichkeit über Marktsignale einen gesundheitsfördernden Einfluss auf das Kaufverhalten im Hinblick auf eine kardiovaskulär protektive Ernährung auszuüben. So hat eine Mikrosimulation aus den USA ergeben, dass Bezieher:innen von Lebensmittelmarken durch Anreize in Form von Vergünstigungen bei gesunden Lebensmitteln beziehungsweise Verteuerungen bei ungesunden Lebensmitteln durch Veränderungen des Kaufverhaltens eine

Verbesserung ihrer kardiovaskulären Gesundheit erreichen könnten. Der finanzielle Nutzen durch mehr gesündere Lebensjahre und somit niedrigere Kosten im Gesundheitswesen würde laut Studienautor:innen die Kosten für ein solches Programm um mehrere Milliarden überschreiten. (75)

Besonders in der frühzeitigen Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen nimmt die Schule als Bildungseinrichtung eine Schlüsselrolle ein. Zahlreiche erfolgreiche Interventionen an Schulen zeigen, dass Programme zur Förderung der Herz-Kreislauf-Gesundheit langfristig positive Effekte haben können. Eines dieser Programme ist die CATCH-Initiative. Das Programm verfolgte das Ziel, die Schüler:innen zu mehr körperlicher Aktivität anzuregen und ihnen während des Unterrichts genügend Möglichkeiten zur Bewegung zu bieten, um die kardiovaskuläre Gesundheit zu fördern. Die Analyse der im Programm gesetzten Maßnahmen ergab, dass die Schüler:innen in den Interventionsschulen nach Veränderungen im Sportunterricht, Verbesserungen im Speiseangebot der Schulkantine und Fortbildungsmaßnahmen für Lehrkräfte deutlich aktiver wurden. Sie erzielten bessere Ergebnisse in Fitnessprüfungen, und auch ihr persönliches Ernährungsverhalten verbesserte sich langfristig. Die Studienautor:innen betonen darüber hinaus, dass die gezielte Schulung und Motivation von Lehrkräften eine entscheidende Voraussetzung für das Erreichen der festgelegten Präventionsziele dargestellt hat. (33,76)

5.1 Überblick über angebotene kardiovaskuläre Präventionsprogramme in Österreich

Im Zuge der Berichterstellung für Herz-Kreislaufkrankungen in Österreich 2014 wurden Maßnahmen und Projekte festgehalten, welche präventiv und gesundheitsförderlich einen Beitrag zur Vermeidung arteriosklerotisch verursachter Herz-Kreislaufkrankungen leisten können und stellen einen Überblick über das kardiovaskuläre Präventionsangebot in Österreich dar. Diese wurden im Folgebericht 2020 jedoch nicht aktualisiert. (33,77)

Die Autor:innen des Berichtes betonen explizit die Schwierigkeit aufgrund der Vielfalt der Anbieter:innen und Zuständigkeiten, eine vollständige Übersicht zu erhalten und betonen, dass die Ergebnisse nicht alle Maßnahmen erfassen. Zur Datenerhebung wurden diverse Institutionen wie Gebietskrankenkassen, Gesundheits- und Bildungsbehörden der Bundesländer sowie Gesundheitsförderungsinstitute kontaktiert. Insgesamt wurden 63 Anfragen versandt, von denen nur 27 beantwortet wurden.

In einer kritischen Analyse der Ergebnisse ist anzumerken, dass auf mögliche Ineffizienzen im Hinblick auf das Monitoring des Angebotes für Präventionsprogramme hingedeutet wird. Dies wird sowohl vom geringen Rücklauf der Anfragen des Bundesministeriums an größtenteils andere ebenfalls öffentliche Institutionen als auch von der Tatsache, dass Präventionsmaßnahmen aufgrund von Diskrepanzen in der Dokumentationspraxis nicht in die Ergebnisse inkludiert werden konnten, unterstrichen. Weiters wird aufgrund der vielen verschiedenen Zuständigkeiten im Bereich der Präventionsangebote der Eindruck von vorhandenen Doppelgleisigkeiten erweckt. Trotz dieser Einschränkungen betonen die Berichtautor:innen, dass die gesammelten Daten eine Identifikation von allgemeinen Trends in der Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen ermöglichen.

Die Untersuchung konzentrierte sich auf lebensstilbezogene Interventionen, die entweder ein gesamtes Bundesland abdecken oder bundeslandübergreifend geplant sind. Im Jahr 2014 konnten insgesamt 114 Maßnahmen erfasst werden, die der Primärprävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zugeordnet werden können. Beispiele hierfür sind das bundesweite „Rauchertelefon“, „Fit für Österreich“ sowie „Schule bewegt gestalten“ (Wien/Tirol). Der Großteil dieser Maßnahmen kombinieren Ansätze der Verhaltens- und Verhältnisprävention, während ein beinahe ebenso großer Anteil sich ausschließlich auf Verhaltensänderungen konzentrieren. Wenige Programme setzen hingegen ausschließlich auf einen verhältnispräventiven Ansatz.

Inhaltlich befassten sich die Angebote zu weitgehend mit den Themen Ernährung (48) und Bewegung (32), während weniger Projekte sich auf die Reduzierung von Übergewicht (9), Stress (6), Rauchentwöhnung (16) und Alkoholkonsum (11) konzentrieren. Nur acht der 114 Maßnahmen richten sich gezielt gegen Herz-Kreislauf-Erkrankungen, doch viele Programme decken mehrere Themenbereiche ab und verfolgen Ziele, die von Aufklärung und Information bis hin zur Unterstützung bei der Aufgabe ungesunder Gewohnheiten, wie dem Rauchen, reichen. Die Zielgruppen sind sowohl spezifisch (z. B. für Raucher:innen oder Übergewichtige) als auch allgemein (z. B. für Kinder und Erwachsene). Punktuell lagen des Weiteren Initiativen vor, welche den Fokus nicht auf Einzelpersonen legten, sondern auf Settings wie etwa Gemeinden, Schulen oder Betriebe.

Die Autoren des Berichts kommen zu dem Schluss, dass in Österreich eine Vielzahl an Maßnahmen zur Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen existiert, wobei der Fokus stark auf Ernährung und Bewegung liegt. Andere Themenbereiche scheinen weniger Beachtung zu finden, was möglicherweise auf unzureichende Förderung oder Dokumentation zurückzuführen ist.

Auffällig ist zudem, dass die meisten Programme nur regional implementiert werden, während bundesweite Initiativen rar sind. (33) Beide Aspekte können Ansatzpunkte darstellen, um die Abdeckung von kardiovaskulärer Präventionsprogrammen weiter zu verbessern, um gegebenenfalls betroffenen Menschen frühzeitige Präventionsangebote zukommen zu lassen.

Das Konzept für Interventionen zur Herz-Kreislauf-Gesundheit in Österreich unterstreicht mitunter die Schwierigkeiten präventiver Konzepte. Die genannten Initiativen und Programme allein können die kardiovaskuläre Gesundheit nur zu einem gewissen Grad verbessern. So müssen die verschiedenen Akteure im Setting Arbeitsplatz, Bildung und Politik je nach Kompetenzverteilung ihren Beitrag leisten, um abgestimmte Maßnahmen zu setzen und soziale wie auch physische Rahmenbedingungen schaffen, um die kardiovaskuläre Gesundheit zu fördern. Insbesondere sind hier Programme zur Steigerung des Gesundheitsbewusstseins entscheidend. Gerade Schulen und der Arbeitsplatz konnten als besondere Orte identifiziert werden, um gesunde Verhaltensweisen in der unmittelbaren Umgebung der Menschen zu propagieren, beziehungsweise um diese bereits in jungen Jahren zu fördern. Die Herausforderung all dieser Programme besteht darin, eine Veränderung des Lebensstils zunächst lokal zu initiieren und anschließend auf nationaler Ebene auszudehnen. (76)

5.2 Auszug Internationaler Präventionsprogramme

In den USA hat sich die halböffentliche Initiative „Million Hearts 2022“ mit der Unterstützung der CDC im Jahr 2012 das Ziel gesetzt, 1 Million Herzinfarkte und Schlaganfälle innerhalb von 5 Jahre zu verhindern. Sie wollten dieses Ziel durch die Implementation des sogenannten ABCS-Schemas erreichen. Dies umfasst die Gabe von Aspirin nach erfolgter Indikationsstellung, bestmögliches Blutdruck- und Cholesterinmanagement (unter anderem durch Förderung sportlicher Aktivität) und das Aufgeben von Zigarettenrauchen (engl.: Smoking cessation). Die Initiative beschränkt sich jedoch nicht nur auf diesen Grundstock an kardiovaskulärer Prävention: Weitere Maßnahmen umfassen unter anderem die Förderung der körperlichen Aktivität, Gesundheitsaufklärung und Schulungen über Gemeinschaftsprogramme, sowie Erleichterungen im Zugang zu kardialer Rehabilitation. Die Initiative legt einen starken Fokus auf jüngere Patient:innen zwischen 35 und 64 Jahren, da hier die Inzidenzzahlen im Steigen sind.

Der Erfolg des Programms war in den ersten Jahren jedoch überschaubar. So berichtet ein Report der CDC, dass sich in den Jahren 2011 – 2012 und 2013 – 2014 die Rate der Leute, welche die empfohlene Aspirin-Dosis einnehmen, sogar verschlechtert hat. Im Bereich der sportlichen Inaktivität und des Zigarettenrauchens hat es kleine Verbesserungen gegeben, während es keine signifikanten Verbesserungen im Bereich der Blutdruckkontrolle zu verzeichnen gab. Obwohl der Fortschritt zu langsam ist und Ungleichheiten bestehen bleiben, ist das Potential der Million Hearts-Initiative die kardiovaskuläre Gesundheit in den USA zu verbessern enorm: So nehmen schätzungsweise derzeit 9 Millionen Erwachsene kein Aspirin wie empfohlen ein, 40,2 Millionen haben unkontrollierten Bluthochdruck, 39,1 Millionen sind für die Einnahme von Statinen qualifiziert, nehmen diese jedoch nicht ein, 54,1 Millionen verwenden rauchbaren Tabak, und 70,7 Millionen sind körperlich inaktiv. (78,79)

Eine weitere Initiative aus den USA mit dem Namen WISEWOMAN unterstützt schlecht beziehungsweise nicht versicherte Frauen zwischen 40 und 64 Jahren dabei ihre kardiovaskulären Risikofaktoren zu minimieren. Es werden Screenings und Beratungen angeboten und die betreffenden Frauen werden mit Programmen vernetzt, welche das Ziel haben, nachhaltiges gesundheitsförderndes Verhalten zu schaffen. (80)

6 Resümee und Diskussion

Kardiovaskuläre Erkrankungen wie Herzinfarkt und Schlaganfall gehören weltweit zu den häufigsten Todesursachen und stellen eine immense Belastung für Gesundheitssysteme dar. In Österreich sind sie für rund 45 % aller Todesfälle verantwortlich, was zeigt, dass diese Erkrankungen auch hierzulande eine zentrale gesundheitspolitische Herausforderung darstellen.

Eine der Kernfragen dieser Arbeit war, inwieweit sich sozioökonomische Faktoren auf das Auftreten und den Verlauf kardiovaskulärer Erkrankungen auswirken. In der wissenschaftlichen Literatur ist seit Jahrzehnten ein inverser Zusammenhang zwischen Bildungsgrad und kardiovaskulären Erkrankungen belegt: Personen mit niedrigem Bildungsstand weisen ein signifikant höheres Risiko auf, an diesen Krankheiten zu erkranken oder zu versterben, als besser gebildete Personen. Ähnlich verhält es sich mit dem Einkommensniveau. Personen mit niedrigem Einkommen haben in der Regel eine schlechtere kardiovaskuläre Gesundheit, was unter anderem

auf ungesündere Lebensweisen, schlechteren Zugang zu medizinischer Versorgung und eine insgesamt geringere Gesundheitskompetenz zurückzuführen ist.

Die untersuchte medizinische Literatur zeigte, dass vergleichsweise mehr Publikationen zum sozioökonomischen Faktor des formalen Bildungslevels vorliegen. Die weitere vertiefende Recherche belegte, dass beide sozioökonomischen Faktoren sowohl im Präventionsbereich als auch für die Behandlung kardiovaskulärer Erkrankungen relevante Größen sind und ein vertiefender Fokus auf die betroffenen Zielgruppen weitreichende gesundheitspolitische Implikationen haben könnte. Die gewählten Suchbegriffe und Datenbanken konnten aufgrund der Vielschichtigkeit der sozioökonomischen Faktoren ein klares, wenn auch nicht vollständiges, Bild der Zusammenhänge zwischen den ausgewählten sozioökonomischen Faktoren und die Auswirkungen auf die kardiovaskulären Krankheitsbilder liefern. In vielen Bereichen ist weitere und vertiefende Forschung angezeigt.

Die Auswertung der österreichischen Daten ergab, dass regionale Unterschiede in der Inzidenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen nicht ausschließlich durch Bildungs- und Einkommensunterschiede erklärt werden können. Trotz eines allgemein hohen Bildungsniveaus und eines gut ausgebauten Gesundheitssystems gibt es erhebliche Unterschiede zwischen den Bundesländern. So weisen die östlichen Bundesländer, insbesondere Wien, Niederösterreich und das Burgenland, höhere Raten an kardiovaskulären Erkrankungen auf, während westliche Bundesländer wie Salzburg, Tirol und Vorarlberg niedrigere Raten verzeichnen.

Diese regionalen Unterschiede deuten darauf hin, dass neben den sozioökonomischen Faktoren auch andere, möglicherweise bislang nicht vollständig erfasste Einflüsse eine Rolle spielen. Möglicherweise sind kulturelle Unterschiede, Lebensgewohnheiten, Migrationshintergründe und regionale gesundheitspolitische Strukturen zusätzliche Erklärungsmöglichkeiten, die in zukünftigen Studien näher untersucht werden sollten.

Ein weiteres zentrales Ergebnis der Arbeit ist die Bedeutung präventiver Maßnahmen zur Reduktion kardiovaskulärer Erkrankungen. Prävention stellt einen der wichtigsten Ansätze dar, um die Krankheitslast zu senken. Dabei spielen nicht nur medizinische Vorsorgeuntersuchungen und Interventionen eine Rolle, sondern auch bildungs- und gesundheitsfördernde Maßnahmen. Menschen mit höherem Bildungsniveau tendieren dazu, sich gesünder zu ernähren, mehr Sport zu treiben und Risikofaktoren wie beispielsweise das Zigarettenrauchen zu meiden. Diese Unterschiede sind präventiv von großer Bedeutung und sollten stärker in die gesundheitspolitische Planung einfließen.

Somit suggerieren die vorliegenden Ergebnisse, dass präventive Strategien besonders auf sozioökonomisch benachteiligte Gruppen ausgerichtet werden sollten, da hier ein großes Potenzial besteht, durch gezielte Maßnahmen die Inzidenz und Mortalität kardiovaskulärer Erkrankungen zu reduzieren.

Insgesamt zeigt die Arbeit, dass die untersuchten sozioökonomische Faktoren eine bedeutende Rolle bei der Entstehung und dem Verlauf kardiovaskulärer Erkrankungen spielen, jedoch nicht die einzigen Einflussgrößen sind. Die regionalen Unterschiede in Österreich verdeutlichen, dass weitere Untersuchungen notwendig sind, um die Ursachen für diese Diskrepanzen zu verstehen und entsprechende gesundheitspolitische Maßnahmen zu entwickeln. Klar ist jedoch, dass Bildung und Einkommen mitunter zentrale Ansatzpunkte für eine erfolgreiche Prävention und Gesundheitsförderung darstellen. Ziel muss es sein, durch eine Verbesserung des Präventionsangebots für sozioökonomisch benachteiligte Gruppen die kardiovaskuläre Gesundheit der Bevölkerung zielgerichtet zu stärken und die Krankheitslast langfristig zu reduzieren.

7 Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1. *Todesfälle weltweit im Jahr 2015 aufgeschlüsselt nach Todesursache*
[Quelle: Our World in Data. Causes-of-death, World, 2015 [Internet]. [zitiert am: 24. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://ourworldindata.org/grapher/annual-number-of-deaths-by-cause?time=2015>]
- Abbildung 2. *Die vaskuläre Versorgung des Herzmuskels* [Quelle: Lynch P. modifiziert durch "Christian 2003". File:Human heart with coronary arteries new.png -Wikimedia Commons [Internet]. 2007 [zitiert am 24. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2586695>]
- Abbildung 3. *Überblick über die vaskuläre Versorgung des Gehirns.* [Quelle: AMBOSS GmbH. Gefäßversorgung des Gehirns. Name der Illustration: Arterielle Versorgung des Gehirns von basal [Internet]. [zitiert am: 20. Juli 2023]. Verfügbar unter <https://www.amboss.com/de/wissen/gefassversorgung-des-gehirns>]
- Abbildung 4. *Histologische Bilder der verschiedenen Atherosklerotischen Erkrankungen*
[Quelle: Fan J, Watanabe T. Atherosclerosis: Known and unknown. *Pathol International* Volume 72, Issue 3 [Internet]. *Abbildung 1*. 1. März 2022 [zitiert 23. Mai 2024];72(3):151–60. Verfügbar unter: <https://onlinelibrary-wiley-com-1000b3fs313db.han.medunigraz.at/doi/full/10.1111/pin.13202>]
- Abbildung 5. *Mittel- und Median- Werte von Gesamtcholesterin bei Männern und Frauen in Korea in den unterschiedlichen Lebensjahren* [Quelle: Yi SW, Yi JJ, Ohrr H. Total cholesterol and all-cause mortality by sex and age: a prospective cohort study among 12.8 million adults. *Scientific Reports* 2019 9:1 [Internet]. *Abbildung 1*. 7. Februar 2019 [zitiert 8. Februar 2024];9(1):1–10. Verfügbar unter: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-38461-y>]

Abbildung 6. *Übergewicht und Adipositas nach Altersgruppen und Geschlecht in Österreich 2006/2007 sowie 2019 [Quelle: Griebler R, Winkler P, Delcour J, Antosik J, Leuprecht E, Nowotny M, et al. (2023): Österreichischer Gesundheitsbericht 2022. Abbildung 86. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK), Wien.]*

Abbildung 7. *Bluthochdruck nach Altersgruppen und Geschlecht in Österreich im Jahr 2019 [Quelle: Griebler R, Winkler P, Delcour J, Antosik J, Leuprecht E, Nowotny M, et al. (2023): Österreichischer Gesundheitsbericht 2022. Abbildung 89. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK), Wien.]*

Abbildung 8. *Unterschiede in der (a) körperlichen, (b) psychischen und (c) sozialen Lebensqualität zwischen Myokardinfarkt-Patient:innen und Nichtbetroffenen nach Alter und Geschlecht [Quelle: Griebler R, Anzenberger J, Eisenmann A. Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Österreich Angina Pectoris, Myokardinfarkt, ischämischer Schlaganfall, periphere arterielle Verschlusskrankheit. Epidemiologie und Prävention; Abbildung 5.3. Bundesministerium für Gesundheit; 2014.]*

Abbildung 9. *Unbereinigte kumulative Grafik in Bezug auf ischämischen Schlaganfall. Der Bildungsgrad wurde als "basic education" (weniger als ein High-School Abschluss), "intermediate education" (High-School- oder Berufsschulenabschluss) und "advanced education" (Studierende und Personen mit Hochschul- oder Fachschulabschluss) klassifiziert. [Quelle: Xiuyun W, Qian W, Minjun X, Weidong L, Lizhen L. Education and stroke: evidence from epidemiology and Mendelian randomization study. Sci Rep [Internet]. Abbildung 2. 2020 Dec 1 [cited 2024 Jun 3];10(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7713498/>]*

Abbildung 10. *Ungleichheit im Auftreten kardiovaskulärer Erkrankungen bei einer Kohorte 40- bis 60- Jähriger im Jahr 1990. Während in der ersten Periode die rote 45 Grad Linie noch beinahe erreicht wird, verschiebt sich diese in den folgenden Perioden zunehmend zuungunsten der niederen Einkommenspopulation. [Quelle: Mosquera PA, San Sebastian M, Waenerlund AK, Ivarsson A, Weinehall L, Gustafsson PE. Income-related inequalities in cardiovascular disease from mid-life to old age in a Northern Swedish*

cohort: A decomposition analysis. Soc Sci Med [Internet]. Abbildung 1. 1. Jänner 2016 [zitiert 7. August 2023];149:135–44. Verfügbar unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027795361530277X?via%3Dihub>

Abbildung 11. Kaplan-Meier-Überlebenskurven nach Einkommensgruppe [Quelle: Kapral MK, Fang J, Chan C, Alter DA, Bronskill SE, Hill MD, et al. Neighborhood income and stroke care and outcomes. Neurology [Internet]. Abbildung 1. 2012 Sep;79(12):1200–7. Available from: <https://www.neurology.org/lookup/doi/10.1212/WNL.0b013e31826aac9b>]

Abbildung 12. Verwendung von drug eluting Stents (DES) von 2007 bis 2011. Obwohl die Verwendung durch alle Einkommensschichten (IQ) gestiegen ist, wurde in jedem Jahr bei höheren Einkommen eher diese (teurere) Intervention gewählt. [Quelle: Yong CM, Abnoui F, Asch SM, Heidenreich PA. Socioeconomic Inequalities in Quality of Care and Outcomes Among Patients With Acute Coronary Syndrome in the Modern Era of Drug Eluting Stents. Abbildung 2. Journal of the American Heart Association: Cardiovascular and Cerebrovascular Disease [Internet]. 2014 [zitiert 7. August 2023];3(6). Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4338689/>]

Abbildung 13. Mortalität nach Einkommensquartil. Bereinigt um Revaskularisierungen. Die höchste Einkommensgruppe (Quartil 4) wurde als Referenzgruppe herangezogen. [Quelle: Yong CM, Abnoui F, Asch SM, Heidenreich PA. Socioeconomic Inequalities in Quality of Care and Outcomes Among Patients With Acute Coronary Syndrome in the Modern Era of Drug Eluting Stents. Abbildung 3. Journal of the American Heart Association: Cardiovascular and Cerebrovascular Disease [Internet]. 2014 [zitiert 7. August 2023];3(6). Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4338689/>]

Abbildung 14. Individuelle Gesundheitsdeterminanten nach Haushaltseinkommen in Österreich bei Personen ab 30 Jahren [Quelle: Griebler R, Winkler P, Delcour J, Antosik J, Leuprecht E, Nowotny M, et al. (2023): Österreichischer Gesundheitsbericht 2022. Tabelle 27. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz

(BMSGPK), Wien.]

Abbildung 15. *Standardisierte Rate stationär aufgenommener HKE-Patient:innen (ICD-10-Codes I05 bis I79) nach Bundesländern (2011) [Quelle: Griebler R, Anzenberger J, Eisenmann A. Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Österreich Angina Pectoris, Myokardinfarkt, ischämischer Schlaganfall, periphere arterielle Verschlusskrankheit. Epidemiologie und Prävention; Abbildung 4.3. Bundesministerium für Gesundheit; 2014.*

Abbildung 16. *Median-CVD-Mortalitätsraten (2003-2009) unter Männern in den österreichischen Bundesländern, altersangepasst nach der österreichischen männlichen Bevölkerung. 100% repräsentieren die mediane Mortalitätsrate in Österreich. Dunkle Areale zeigen Regionen mit Mortalitätsraten über und helle Areale Mortalitätsraten unter dem Österreichmedian. Die Zahlen zeigen die Mortalitätsrate /100.000 erfasster Männer. [Quelle: Stein K V., Rieder A, Dorner TE. East-West gradient in cardio-vascular mortality in Austria: How much can we explain by following the pattern of risk factors? Int J Health Geogr [Internet]. Abbildung 2. 2011 Nov 14 [cited 2024 Oct 4];10. Verfügbar unter: <https://ij-healthgeographics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-072X-10-59>]*

Abbildung 17. *Median-CVD-Mortalitätsraten (2003-2009) unter Frauen in den österreichischen Bundesländern, altersangepasst nach der österreichischen weiblichen Bevölkerung. 100% repräsentieren die mediane Mortalitätsrate in Österreich. Dunkle Areale zeigen Regionen mit Mortalitätsraten über und helle Areale Mortalitätsraten unter dem Österreichmedian. Die Zahlen zeigen die Mortalitätsrate /100.000 erfasster Frauen. [Quelle: Stein K V., Rieder A, Dorner TE. East-West gradient in cardio-vascular mortality in Austria: How much can we explain by following the pattern of risk factors? Int J Health Geogr [Internet]. Abbildung 3. 2011 Nov 14 [cited 2024 Oct 4];10. Verfügbar unter: <https://ij-healthgeographics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-072X-10-59>]*

Abbildung 18. *Prävalenz von Herz-Kreislaferkrankungen nach Bildungsgrad in Österreich [Quelle: Bäck M, Bencic W, Birgmann R, Ecker-Glasner M, Gebetsberger M, Heigl C, et al. Gesundheitsbericht Oberösterreich 2017. Abbildung 145. Linz; 2017.*

Abbildung 19. *Gesamtsterblichkeitsraten durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen (altersstandardisierte Mortalitätsraten, ASMR) und 95%-Konfidenzintervalle unter gering und hoch gebildeten Personen, nach Bevölkerungsgruppe und Geschlecht, 35–79 Jahre, 2010–2014 [Quelle: Di Girolamo C, Nusselder WJ, Bopp M, Brønnum-Hansen H, Costa G, Kovács K, et al. Progress in reducing inequalities in cardiovascular disease mortality in Europe. Heart [Internet]. Abbildung 3. 2020 Jan 1 [cited 2024 Sep 23];106(1):40–9. Verfügbar unter: <https://heart.bmj.com/content/106/1/40>]*

Abbildung 20. *Bevölkerung mit höchstens einem Pflichtschulabschluss nach politischen Bezirken in Österreich. Die dunkelroten Areale zeigen Werte von 25% und darüber hinaus, während die hellroten Areale Werte von unter 10% abbilden. [Quelle: Astleithner F, Basas S, Benedik O, Deichmann F, Gumpoldsberger H, Hirt E, et al. Bildung in Zahlen 2021/22 Schlüsselindikatoren und Analysen [Internet]. Kapitel 5.1, Abbildung 4. Wien; 2023 [zitiert 4. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/services/tools/services/publikationen/detail/1562>]*

Abbildung 21. *Übergewicht und Adipositas nach Bildung und Haushaltseinkommen in Österreich 2019 [Quelle: Griebler R, Winkler P, Delcour J, Antosik J, Leuprecht E, Nowotny M, et al. (2023): Österreichischer Gesundheitsbericht 2022. Abbildung 87. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK), Wien.]*

Abbildung 22. *Bluthochdruck nach Bildung und Haushaltseinkommen in Österreich 2019 [Quelle: Griebler R, Winkler P, Delcour J, Antosik J, Leuprecht E, Nowotny M, et al. (2023): Österreichischer Gesundheitsbericht 2022. Abbildung 90. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK), Wien.]*

Abbildung 23. *Erhöhte Cholesterinwerte/Blutfette/Triglyceride nach Bildung und Einkommen in Österreich 2019 [Quelle: Griebler R, Winkler P, Delcour J, Antosik J, Leuprecht E, Nowotny M, et al. (2023): Österreichischer Gesundheitsbericht 2022. Abbildung 93. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und*

Konsumentenschutz (BMSGPK), Wien.]

Abbildung 24. *Gesundheitswirksame Bewegung nach Bildung und Haushaltseinkommen in Österreich 2019 [Quelle: Griebler R, Winkler P, Delcour J, Antosik J, Leuprecht E, Nowotny M, et al. (2023): Österreichischer Gesundheitsbericht 2022. Abbildung 104. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK), Wien.]*

Abbildung 25. *Tägliche Raucher:innen der Altersgruppe 30–59 Jahre nach Bildung und Haushaltseinkommen in Österreich 2019 [Quelle: Griebler R, Winkler P, Delcour J, Antosik J, Leuprecht E, Nowotny M, et al. (2023): Österreichischer Gesundheitsbericht 2022. Abbildung 108. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK), Wien.]*

8 Literaturverzeichnis

1. Wang H, Naghavi M, Allen C, Barber RM, Bhutta ZA, Carter A, u. a. Global, regional, and national life expectancy, all-cause mortality, and cause-specific mortality for 249 causes of death, 1980–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet* [Internet]. Oktober 2016;388(10053):1459–544. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673616310121>
2. Wilkins E, Wilson L, Wickramasinghe K, Bhatnagar P, Leal J, Luengo-Fernandez R, u. a. European Cardiovascular Disease Statistics 2017 [Internet]. Brussels; 2017 [zitiert 26. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://ehnheart.org/wp-content/uploads/2023/07/CVD-Statistics.pdf>
3. Böcker W, Denk H, Höfler G, Kreipe H, Moch H. *Pathologie*. Bd. 5. Auflage. Elsevier GmbH; 2012.
4. Kardiovaskuläre Erkrankung - DocCheck Flexikon [Internet]. [zitiert 22. Mai 2024]. Verfügbar unter: https://flexikon.doccheck.com/de/Kardiovaskul%C3%A4re_Erkrankung
5. Benninghoff A, Drenckhahn D. *Taschenbuch Anatomie*, 3. Auflage. Bd. 3. Auflage. München: Elsevier; 2020. 315–339 S.
6. Aufbau des Herzens - AMBOSS [Internet]. [zitiert 22. Mai 2024]. Verfügbar unter: <https://next.amboss.com/de/article/CL0q-g?q=herz#Zc3b94a856b2b79553d24224c129624c5>
7. Human heart with coronary arteries new - Koronargefäß – Wikipedia [Internet]. [zitiert 19. Juli 2023]. Verfügbar unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Koronargef%C3%A4%C3%9F#/media/Datei:Human_heart_with_coronary_arteries_new.png
8. Zentralnervensystem - DocCheck Flexikon [Internet]. [zitiert 23. Mai 2024]. Verfügbar unter: <https://flexikon.doccheck.com/de/Zentralnervensystem>
9. Pape HC, Kurtz A, Silbernagl S. *Physiologie*. Bd. 7. Ausgabe. Georg Thieme Verlag; 2014. 884 S.
10. Bender A, Rémi J, Feddersen B, Fesl G, Birnbaum T. *Kurzlehrbuch Neurologie*. 4. Auflage. 2022. 81–137 S.
11. Kardiovaskuläre Erkrankung - DocCheck Flexikon [Internet]. [zitiert 23. Mai 2024]. Verfügbar unter: https://flexikon.doccheck.com/de/Kardiovaskul%C3%A4re_Erkrankung
12. Thompson RC, Allam AH, Lombardi GP, Wann LS, Sutherland ML, Sutherland JD, u. a. Atherosclerosis across 4000 years of human history: the Horus study of four ancient populations. *The Lancet* [Internet]. April 2013;381(9873):1211–22. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014067361360598X>

13. Imakita M, Yutani C, Strong JP, Sakurai I, Sumiyoshi A, Watanabe T, u. a. Second nationwide study of atherosclerosis in infants, children and young adults in Japan. *Atherosclerosis* [Internet]. April 2001;155(2):487–97. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0021915000005955>
14. Falk E. Pathogenesis of Atherosclerosis. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. April 2006;47(8):C7–C12. Verfügbar unter: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S073510970502872X>
15. Libby P, Ridker PM. Inflammation and Atherothrombosis: From Population Biology and Bench Research to Clinical Practice. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 7. November 2006 [zitiert 21. Juli 2024];48(9):A33–46. Verfügbar unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109706019966?via%3Dihub>
16. Zhang X, Shu XO, Signorello LB, Hargreaves MK, Cai Q, Linton MF, u. a. Correlates of high serum C-reactive protein levels in a socioeconomically disadvantaged population. *Dis Markers* [Internet]. 2008 [zitiert 21. Juli 2024];24(6):351–9. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18688084/>
17. BeLue R, Okoror TA, Iwelunmor J, Taylor KD, Degboe AN, Agyemang C, u. a. An overview of cardiovascular risk factor burden in sub-Saharan African countries: a socio-cultural perspective. *Global Health* [Internet]. 22. September 2009 [zitiert 27. Mai 2024];5:10. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2759909/>
18. Framingham Heart Study (FHS) | NHLBI, NIH [Internet]. [zitiert 27. Mai 2024]. Verfügbar unter: <https://www.nhlbi.nih.gov/science/framingham-heart-study-fhs>
19. Mahmood SS, Levy D, Vasan RS, Wang TJ. The Framingham Heart Study and the Epidemiology of Cardiovascular Diseases: A Historical Perspective. *Lancet* [Internet]. 3. März 2014 [zitiert 6. Juli 2023];383(9921):999. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4159698/>
20. Tsao CW, Vasan RS. Cohort Profile: The Framingham Heart Study (FHS): overview of milestones in cardiovascular epidemiology. *Int J Epidemiol* [Internet]. Dezember 2015 [zitiert 31. Oktober 2024];44(6):1800–13. Verfügbar unter: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5156338/>
21. Yi SW, Yi JJ, Ohrr H. Total cholesterol and all-cause mortality by sex and age: a prospective cohort study among 12.8 million adults. *Scientific Reports* 2019 9:1 [Internet]. 7. Februar 2019 [zitiert 8. Februar 2024];9(1):1–10. Verfügbar unter: <https://www.nature.com/articles/s41598-018-38461-y>
22. Bassuk SS, Manson JAE. Gender-Specific Aspects of Selected Coronary Heart Disease Risk Factors. A Summary of the Epidemiologic Evidence. In: *Principles of Gender-Specific Medicine*. Elsevier Inc.; 2010. S. 162–74.
23. Griebler R, Winkler P, Delcour J, Antosik J, Leuprecht E, Nowotny M, u. a. *Österreichischer Gesundheitsbericht 2022*. Wien; 2023.
24. Stamler J, Stamler R, Neaton JD. Blood Pressure, Systolic and Diastolic, and Cardiovascular Risks: US population data. [Internet]. 1993 [zitiert 4. November 2024]. Verfügbar unter: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/617106>

25. Glynn RJ, L'Italien GJ, Sesso HD, Jackson EA, Buring JE. Development of Predictive Models for Long-Term Cardiovascular Risk Associated With Systolic and Diastolic Blood Pressure. Hypertension [Internet]. 1. Jänner 2002 [zitiert 8. Februar 2024];39(1):105–10. Verfügbar unter: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/hy1201.097199>
26. Timmis A, Townsend N, Gale CP, Torbica A, Lettino M, Petersen SE, u. a. European Society of Cardiology: Cardiovascular Disease Statistics 2019. Eur Heart J [Internet]. 1. Jänner 2020 [zitiert 7. August 2023];41(1):12–85. Verfügbar unter: <https://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehz859>
27. Kannel WB, McGee DL. Diabetes and Cardiovascular Disease: The Framingham Study. JAMA [Internet]. 11. Mai 1979 [zitiert 10. Februar 2024];241(19):2035–8. Verfügbar unter: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/364764>
28. Bolego C, Poli A, Paoletti R. Smoking and gender. Cardiovasc Res [Internet]. 15. Februar 2002 [zitiert 8. Februar 2024];53(3):568–76. Verfügbar unter: [https://dx.doi.org/10.1016/S0008-6363\(01\)00520-X](https://dx.doi.org/10.1016/S0008-6363(01)00520-X)
29. Faeh D, Braun J, Tarnutzer S, Bopp M. Public health significance of four cardiovascular risk factors assessed 25 years ago in a low prevalence country. Eur J Prev Cardiol [Internet]. 1. Februar 2013 [zitiert 1. August 2024];20(1):151–60. Verfügbar unter: <https://dx.doi.org/10.1177/1741826711430282>
30. Lüscher TF, Landmesser U. Herz-Kreislauf. 3. Auflage. Springer;
31. 6P nach Pratt - DocCheck Flexikon [Internet]. [zitiert 27. Mai 2024]. Verfügbar unter: https://flexikon.doccheck.com/de/6P_nach_Pratt
32. Kip KE, Hollabaugh K, Marroquin OC, Williams DO. The Problem With Composite End Points in Cardiovascular Studies. J Am Coll Cardiol. Februar 2008;51(7):701–7.
33. Griebler R, Anzenberger J, Eisenmann A. Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Österreich: Angina Pectoris, Myokardinfarkt, ischämischer Schlaganfall, periphere arterielle Verschlusskrankheit. Epidemiologie und Prävention. Wien; 2014.
34. Khan NA, Daskalopoulou SS, Karp I, Eisenberg MJ, Pelletier R, Tsadok MA, u. a. Sex Differences in Acute Coronary Syndrome Symptom Presentation in Young Patients. JAMA Intern Med [Internet]. 11. November 2013 [zitiert 7. Februar 2024];173(20):1863–71. Verfügbar unter: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/1738716>
35. Healy B. The Yentl syndrome. N Engl J Med [Internet]. 25. Juli 1991 [zitiert 7. Februar 2024];325(4):274–6. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2057027/>
36. Cardiovascular disease in women - Often silent and fatal. The Lancet [Internet]. 16. Juli 2011 [zitiert 8. Februar 2024];378(9787):200. Verfügbar unter: <http://www.thelancet.com/article/S0140673611611082/fulltext>
37. Bundesministerium für Gesundheit. Österreichischer Frauengesundheitsbericht 2010/2011. Wien: Bundesministerium für Gesundheit; 2011.

38. Rosen SE, Henry S, Bond R, Pearte C, Mieres JH. Sex-Specific Disparities in Risk Factors for Coronary Heart Disease. *Curr Atheroscler Rep* [Internet]. 26. August 2015 [zitiert 6. August 2024];17(8):1–11. Verfügbar unter: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11883-015-0523-8>
39. Schultz WM, Kelli HM, Lisko JC, Varghese T, Shen J, Sandesara P, u. a. Socioeconomic Status and Cardiovascular Outcomes: Challenges and Interventions. *Circulation* [Internet]. 5. Mai 2018 [zitiert 5. August 2023];137(20):2166. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5958918/>
40. OTTAWA CHARTER FOR HEALTH PROMOTION. *Health Promot Int* [Internet]. 1986;1(4):405. Verfügbar unter: <https://academic.oup.com/heapro/article-lookup/doi/10.1093/heapro/1.4.405>
41. Griebler R, Winkler P, Gaiswinkler S, Delcour J, Juraszovich B, Nowotny M, u. a. Österreichischer Gesundheitsbericht 2016 [Internet]. Wien: Bundesministerium für Gesundheit und Frauen; 2017 [zitiert 5. November 2024]. Verfügbar unter: <https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Gesundheitssystem/Gesundheitsberichte/%C3%96sterreichischer-Gesundheitsbericht-2016.html>
42. Lampert T, Hoebel J, Kroll LE. Soziale Unterschiede in der Mortalität und Lebenserwartung in Deutschland – Aktuelle Situation und Trends. *Journal of Health Monitoring* [Internet]. 2019; Verfügbar unter: <http://edoc.rki.de/docviews/abstract.php?lang=ger&id=3484>
43. Liu K, Cedres LB, Stamler J, Dyer A, Stamler R, Nanas S, u. a. Relationship of education to major risk factors and death from coronary heart disease, cardiovascular diseases and all causes, Findings of three Chicago epidemiologic studies. *Circulation* [Internet]. 1982 [zitiert 29. September 2023];66(6 I):1308–14. Verfügbar unter: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/01.CIR.66.6.1308>
44. Xiuyun W, Qian W, Minjun X, Weidong L, Lizhen L. Education and stroke: evidence from epidemiology and Mendelian randomization study. *Sci Rep* [Internet]. 1. Dezember 2020 [zitiert 3. Juni 2024];10(1). Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7713498/>
45. Magnani JW, Ning H, Wilkins JT, Lloyd-Jones DM, Allen NB. Educational Attainment and Lifetime Risk of Cardiovascular Disease. *JAMA Cardiol* [Internet]. 1. Jänner 2024 [zitiert 3. August 2024];9(1):45–54. Verfügbar unter: <https://jamanetwork.com/journals/jamacardiology/fullarticle/2811348>
46. He J, Zhu Z, Bundy JD, Dorans KS, Chen J, Hamm LL. Trends in Cardiovascular Risk Factors in US Adults by Race and Ethnicity and Socioeconomic Status, 1999-2018. *JAMA* [Internet]. 10. Oktober 2021 [zitiert 2. August 2024];326(13):1286. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8493438/>
47. Winkleby MA, Jatulis DE, Frank E, Fortmann SP. Socioeconomic status and health: how education, income, and occupation contribute to risk factors for cardiovascular disease. *Am J Public Health* [Internet]. 1992 [zitiert 29. September 2023];82(6):816. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1694190/>

48. Hulsegge G, Van Der Schouw YT, Daviglius ML, Smit HA, Verschuren WMM. Determinants of attaining and maintaining a low cardiovascular risk profile—the Doetinchem Cohort Study. *Eur J Public Health* [Internet]. 1. Februar 2016 [zitiert 6. August 2024];26(1):135–40. Verfügbar unter: <https://dx.doi.org/10.1093/eurpub/ckv125>
49. Panagiotakos DB, Georgousopoulou E, Notara V, Pitaraki E, Kokkou E, Chrysohoou C, u. a. Education status determines 10-year (2002-2012) survival from cardiovascular disease in Athens metropolitan area: the ATTICA study, Greece. *Health Soc Care Community* [Internet]. 1. Mai 2016 [zitiert 6. August 2024];24(3):334–44. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25754715/>
50. Andersen K, Aspelund T, Gudmundsson EF, Sigurdsson G, Sigurdsson S, Björnsdóttir G, u. a. [The relationship between lack of educational attainment, cardiovascular risk factors, atherosclerosis and coronary artery disease]. *Laeknabladid* [Internet]. 2022 [zitiert 6. August 2024];108(7–08):346–55. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35943050/>
51. Khan N, Javed Z, Acquah I, Hagan K, Khan M, Valero-Elizondo J, u. a. Low educational attainment is associated with higher all-cause and cardiovascular mortality in the United States adult population. *BMC Public Health* [Internet]. 1. Dezember 2023 [zitiert 6. August 2024];23(1). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37193999/>
52. Woodward M, Peters SAE, Batty GD, Ueshima H, Woo J, Giles GG, u. a. Socioeconomic status in relation to cardiovascular disease and cause-specific mortality: a comparison of Asian and Australasian populations in a pooled analysis. *BMJ Open* [Internet]. 2015 [zitiert 29. September 2023];5(3). Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4369004/>
53. Biesbroek S, Kneepkens M, van den Berg S, Fransen H, Beulens J, Peeters P, u. a. Dietary patterns within educational groups and their association with CHD and stroke in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition-Netherlands cohort. *Br J Nutr* [Internet]. 4. April 2018 [zitiert 1. August 2024];119(8):949. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6088537/>
54. Klimont J, Prammer-Waldhör M. *Soziodemographische und sozioökonomische Determinanten von Gesundheit*. Wien; 2020.
55. Kucharska-Newton AM, Harald K, Rosamond WD, Rose KM, Rea TD, Salomaa V. Socioeconomic indicators and the risk of acute coronary heart disease events; comparison of population-based data from the United States and Finland. *Ann Epidemiol* [Internet]. 2011 [zitiert 5. August 2023];21(8):572. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3132397/>
56. Mosquera PA, San Sebastian M, Waenerlund AK, Ivarsson A, Weinehall L, Gustafsson PE. Income-related inequalities in cardiovascular disease from mid-life to old age in a Northern Swedish cohort: A decomposition analysis. *Soc Sci Med* [Internet]. 1. Jänner 2016 [zitiert 7. August 2023];149:135–44. Verfügbar unter: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027795361530277X?via%3Dihub>

57. Carlsson AC, Starrin B, Gigante B, Leander K, Hellenius ML, De Faire U. Financial stress in late adulthood and diverse risks of incident cardiovascular disease and all-cause mortality in women and men. *BMC Public Health* [Internet]. 9. Jänner 2014 [zitiert 3. August 2024];14(1):17. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3931669/>
58. Kapral MK, Fang J, Chan C, Alter DA, Bronskill SE, Hill MD, u. a. Neighborhood income and stroke care and outcomes. *Neurology* [Internet]. September 2012;79(12):1200–7. Verfügbar unter: <https://www.neurology.org/lookup/doi/10.1212/WNL.0b013e31826aac9b>
59. Yong CM, Abnoui F, Asch SM, Heidenreich PA. Socioeconomic Inequalities in Quality of Care and Outcomes Among Patients With Acute Coronary Syndrome in the Modern Era of Drug Eluting Stents. *Journal of the American Heart Association: Cardiovascular and Cerebrovascular Disease* [Internet]. 2014 [zitiert 7. August 2023];3(6). Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4338689/>
60. Stirbu I, Looman C, Nijhof GJ, Reulings PG, Mackenbach JP. Income inequalities in case death of ischaemic heart disease in the Netherlands: a national record-linked study. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 1. Dezember 2012 [zitiert 7. August 2023];66(12):1159–66. Verfügbar unter: <https://jech.bmj.com/content/66/12/1159>
61. World Development Indicators | DataBank [Internet]. [zitiert 24. September 2024]. Verfügbar unter: <https://databank.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD/1ff4a498/Popular-Indicators>
62. Timmis A, Vardas P, Townsend N, Torbica A, Katus H, De Smedt D, u. a. European Society of Cardiology: cardiovascular disease statistics 2021. *Eur Heart J* [Internet]. 22. Februar 2022 [zitiert 24. September 2024];43(8):716–99. Verfügbar unter: <https://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehab892>
63. World Development Indicators | DataBank [Internet]. [zitiert 24. September 2024]. Verfügbar unter: https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&series=SI.POV.GINI&country=AU&_gl=1*1rprqus*_gcl_au*MTI3MzQ5MTEzMy4xNzI3MTc5MzQx
64. Gini-Koeffizient • VWL Basiswissen für Nicht-Ökonom_innen • Lateinamerika-Institut (LAI) [Internet]. [zitiert 24. September 2024]. Verfügbar unter: https://www.lai.fu-berlin.de/e-learning/projekte/vwl_basiswissen/Umverteilung/Gini_Koeffizient/index.html
65. Äquivalenzeinkommen - Statistisches Bundesamt [Internet]. [zitiert 11. Februar 2024]. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Einkommen-Konsum-Lebensbedingungen/Glossar/aequivalenzeinkommen_mz-silc.html#:~:text=Das%20C3%84quivalenzeinkommen%20ist%20ein%20Wert,Einkommensverteilung%2C%20Einkommensungleichheit%20und%20Armut%20verwendet.
66. Stein K V., Rieder A, Dorner TE. East-West gradient in cardio-vascular mortality in Austria: How much can we explain by following the pattern of risk factors? *Int J Health Geogr* [Internet]. 14. November 2011 [zitiert 4. Oktober 2024];10. Verfügbar unter: <https://ij-healthgeographics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1476-072X-10-59>

67. Peinhaupt C, Robl E, Plank M, Fassolder G, Krahulec E, König C, u. a. Gesundheitsbericht 2015 für die Steiermark [Internet]. Graz; 2016 [zitiert 21. November 2024]. Verfügbar unter: <https://gesundheitsbericht-steiermark.at/downloads/>
68. Bäck M, Bencic W, Birgmann R, Ecker-Glasner M, Gebetsberger M, Heigl C, u. a. Gesundheitsbericht Oberösterreich 2017. Linz; 2017.
69. Di Girolamo C, Nusselder WJ, Bopp M, Brønnum-Hansen H, Costa G, Kovács K, u. a. Progress in reducing inequalities in cardiovascular disease mortality in Europe. *Heart* [Internet]. 1. Jänner 2020 [zitiert 23. September 2024];106(1):40–9. Verfügbar unter: <https://heart.bmj.com/content/106/1/40>
70. Astleithner F, Basas S, Benedik O, Deichmann F, Gumpoldsberger H, Hirt E, u. a. Bildung in Zahlen 2021/22 Schlüsselindikatoren und Analysen [Internet]. Wien; 2023 [zitiert 4. Oktober 2024]. Verfügbar unter: <https://www.statistik.at/services/tools/services/publikationen/detail/1562>
71. Bauer R, Dorner T, Felder-Puig R, Fessler C, Gollner E, Halbwachs C, u. a. Österreichische Bewegungsempfehlungen [Internet]. Wien; 2020 [zitiert 21. November 2024]. Verfügbar unter: https://fgoe.org/sites/fgoe.org/files/2020-06/WB17_bewegungsempfehlungen_bfrei.pdf
72. Ebrahim S, Taylor F, Ward K, Beswick A, Burke M, Davey Smith G. Multiple risk factor interventions for primary prevention of coronary heart disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 19. Jänner 2011 [zitiert 25. September 2024];2013(2). Verfügbar unter: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD001561.pub3/full>
73. Burkert N, Freidl W, Rásky É, Stronegger W, Großschädl F, Muckenhuber J, u. a. Herz-Kreislauf-Report für Österreich. Erstellt auf Basis von Daten aus der BIG-Datenbank und Interpretation der Ergebnisse unter Einbezug makroökonomischer Indikatoren [Internet]. Graz; 2013 [zitiert 21. November 2024]. Verfügbar unter: <https://www.sozialversicherung.at/cdscontent/load?contentid=10008.714750&version=1391184725>
74. Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, u. a. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990–2019: Update From the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 22. Dezember 2020 [zitiert 24. Mai 2024];76(25):2982–3021. Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33309175/>
75. Mozaffarian D, Liu J, Sy S, Huang Y, Rehm C, Lee Y, u. a. Cost-effectiveness of financial incentives and disincentives for improving food purchases and health through the US Supplemental Nutrition Assistance Program (SNAP): A microsimulation study. *PLoS Med* [Internet]. 1. Oktober 2018 [zitiert 20. Juli 2024];15(10). Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6168180/>
76. Püringer U. Grundlagenkonzept zu Interventionen der Herz-Kreislauf-Gesundheit in Österreich. 2007.

77. Griebler R, Winkler P, Delcour J, Eisenmann A. Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Österreich Update 2020. Wien; 2021.
78. ABCS of Heart Health | Million Hearts® [Internet]. [zitiert 10. September 2024]. Verfügbar unter: <https://millionhearts.hhs.gov/data-reports/factsheets/ABCS.html>
79. Wright JS, Wall HK, Ritchey MD. Million Hearts 2022: Small Steps Are Needed for Cardiovascular Disease Prevention. JAMA [Internet]. 11. November 2018 [zitiert 10. September 2024];320(18):1857. Verfügbar unter: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8422805/>
80. American Heart Association - CDC Prevention Programs | American Heart Association [Internet]. [zitiert 16. Mai 2024]. Verfügbar unter: <https://www.heart.org/en/get-involved/advocate/federal-priorities/cdc-prevention-programs>

9 Abkürzungsverzeichnis

A. Arteria; Arterie

Aa. Arteriae; Arterien

ACS Acute Coronary Syndrome; Akutes Koronarsyndrom

AMI Akuter Myokardinfarkt

ARIC Atherosclerosis Risk in Communities

ASMR Altersstandardisierte Mortalitätsraten

bFGF Basic Fibroblast Growth Factor

BIP Bruttoinlandsprodukt

BMI Body-Mass-Index

BMS Berufsbildende mittlere Schule

CATCH Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health

CDC Centers for Disease Control and Prevention

CEO Chief Executive Officer; Geschäftsführer:in

CT Computertomographie

CVD Cardiovascular Disease; Kardiovaskuläre Erkrankung

DES Drug-Eluting Stents

EU Europäische Union

HDL High-Density Lipoprotein

HIV Human Immunodeficiency Virus

HKE Herz-Kreislauf-Erkrankungen

hs-CRP High-Sensitivity C-Reactive Protein

ICD-10 International Classification of Diseases, 10th Revision; internationale Klassifikation der Krankheiten, 10. Revision

INF- γ Interferon Gamma

Kg Kilogramm

KHK Koronare Herzkrankheit

LDL Low-Density Lipoprotein

M² Quadratmeter

MACE Major Adverse Cardiac Events

mmHg Millimeter Quecksilbersäule

NHANES National Health and Nutrition Examination Survey

NSTEMI Nicht-ST-Hebungsinfarkt

PAVK Periphere Arterielle Verschlusskrankheit

PCI Perkutane Koronarintervention

STEMI ST-Strecken-Hebungsinfarkt

u.a. und andere

USA United States of America; Vereinigte Staaten von Amerika

USD United States Dollar

Vgl. Vergleiche

WISEWOMAN Well-Integrated Screening and Evaluation for Women Across the Nation

WHO World Health Organisation; Weltgesundheitsorganisation