

# Bachelorarbeit

Thema: Herz-Kreislauf: Grundlagen -  
bevölkerungsrelevante Erkrankungen - Prävention

Name: Arne Hannich

Medizinische Universität Graz

Prof. Dr. Anna Gries

Harrachgasse 21/V, 8010 Graz

Fach: Physiologie

Datum: 24.01.2014

## **Inhaltsverzeichnis:**

|  |    |
|--|----|
| Ehrenwörtliche Erklärung.....                                      | 1  |
| 1. Einleitung.....   | 2  |
| 2. Grundlagen- Anatomischer Aufbau des Herz-Kreislauf-Systems..... | 3  |
| 2.1. Anatomischer Aufbau des Herzens.....                          | 4  |
| 2.1.1. Herzwand.....   | 5  |
| 2.1.2. Herzinnenraum.....  | 9  |
| 2.1.3. Herzskelett.....  | 10 |
| 2.2. Anatomie des Kreislaufsystems.....                            | 10 |
| 2.2.1. Arterien.....   | 11 |
| 2.2.2. Venen.....  | 12 |
| 2.2.3. Kapillaren.....   | 13 |
| 2.3. Funktioneller Aufbau des Herz-Kreislauf-System.....           | 13 |
| 2.3.1. Herzmechanik.....   | 14 |
| 2.3.2. Herzerregung.....   | 15 |
| 2.3.3. Hämodynamik.....  | 17 |
| 2.3.3.1. Das Hochdrucksystem.....                                  | 17 |
| 2.3.3.2. Die Mikrozirkulation.....                                 | 18 |
| 2.3.3.3. Das Niederdrucksystem.....                                | 18 |
| 3. Herz-Kreislaferkrankungen.....                                  | 19 |
| 3.1. Epidemiologie.....  | 19 |
| 3.2. Ätiologie der Herz-Kreislauf-Erkrankungen.....                | 20 |
| 3.2.1. Mangelnde körperliche Aktivität.....                        | 22 |

|  |    |
|--|----|
| 3.2.2. Ernährung .....                 | 23 |
| 3.2.3. Übergewicht und Adipositas..... | 24 |
| 3.2.4. Alkohol.....                    | 25 |
| 3.2.5. Tabakkonsum.....                | 26 |
| 3.2.6. Psychosoziale Faktoren.....     | 27 |
| <br>                                   |    |
| 3.3. Zusammenfassende Betrachtung..... | 28 |
| <br>                                   |    |
| 4. Prävention.....                     | 29 |
| <br>                                   |    |
| 4.1. Begriffsbestimmung.....           | 29 |
| 4.2. Primärpräventive Maßnahmen.....   | 32 |
| 4.3. Sekundärpräventive Maßnahmen..... | 35 |
| 4.4. Tertiärpräventive Maßnahmen.....  | 37 |
| <br>                                   |    |
| 5. Diskussion.....                     | 38 |
| <br>                                   |    |
| 6.Zusammenfassung.....                 | 40 |
| <br>                                   |    |
| 7. Quellen.....                        | 41 |

### *Ehrenwörtliche Erklärung*

*Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit 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. Weiters erkläre ich, dass ich diese Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe.*

Arne Hannich eh.

Graz, 2014

## 1. Einleitung

„Die Gesundheitswissenschaften befassen sich mit den körperlichen, psychischen und gesellschaftlichen Bedingungen von Gesundheit und Krankheit, der systematischen Erfassung der Verbreitung von gesundheitlichen Störungen in der Bevölkerung und den Konsequenzen für Organisation und Struktur des medizinischen und psychosozialen Versorgungssystems“. So definieren Hurrelmann&Razum die Aufgaben der Gesundheitswissenschaften als einen neu hinzugekommenen Zweig zur Medizin und Pflege (Hurrelmann/Razum, Handbuch Gesundheitswissenschaften, 2012). Ein weites Anwendungsfeld finden die Gesundheitswissenschaften in der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit chronischen Erkrankungen und deren gesellschaftlichen, psycho-sozialen und körperlichen Bedingungen. Auch ziehen sie deren ökonomische Auswirkungen in Form von Behandlungskosten, von krankheitsbedingten Berufs-Ausfalltagen und deren volkswirtschaftlichen Folgen usw. in Betracht. Grund für diese Betrachtungsweise ist, dass in der europäischen Bevölkerung 85% nicht an ansteckenden, sondern an chronischen Leiden wie Tumor- und Gefäßerkrankungen, an Diabetesfolgen sowie Lungen-, Leber- und Nierenleiden erkranken und versterben. Für die nationalen Gesundheitssysteme ist diese Entwicklung mit hohen Betreuungs- und Sozialkosten verbunden. Zwar können diese Erkrankungen mehr oder minder langfristig erfolgreich behandelt werden, deren Heilung ist aber letztlich nicht möglich. Hier stellt sich für die Gesundheitswissenschaften die große Herausforderung, Modelle der Prävention zu entwickeln. Ihr Ziel muss es sein, das Entstehen dieser Erkrankungen im Vorfeld zu verhindern (Aufgabe der Primärprävention), bei erfolgtem Eintritt den krankheitsbedingten Abbauprozess so weit als möglich zu verzögern (Aufgabe der Sekundärprävention) beziehungsweise gravierende Folgeschäden und Rückfälle zu vermeiden (Aufgabe der Tertiärprävention).

Diese Herausforderung stellt sich vor allem im Bezug auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Von ihnen wird angenommen, dass sie in den nächsten Jahrzehnten nach der *Global Burden of Disease Study* (Murray&Lopez 1997, S.1269-1276) zu den weltweit führenden Quellen krankheitsbedingter Belastungen werden. Auf die Epidemiologie dieser Erkrankungen wird unter 3.1 näher eingegangen. Im vorliegenden Zusammenhang soll nur auf die sozio-ökonomische Bedeutung der

Herz-Kreislauf-Erkrankung hingewiesen werden. Für Deutschland stellten Klever-Deichert et al fest, dass sich die direkten und indirekten Krankheitskosten der an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung leidenden PatientInnen allein in Deutschland auf ca. 57,8 Mrd. Euro belaufen. Einen Großteil davon, nämlich etwa 37.3 Mrd. Euro, betragen die indirekten Kosten, die sich aus Arbeitsunfähigkeit und vorzeitigem Ausscheiden aus dem Erwerbsleben ergeben. Klever-Deichert et al gehen davon aus, dass trotz verbesserter Möglichkeiten der Akutbehandlung aufgrund der demographischen Entwicklung mit einer Zunahme der Inzidenz von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu rechnen ist. Deren sozio-ökonomische Bedeutung wird demnach eher noch ansteigen. Analog dazu gewinnen auch Maßnahmen der Gesundheitsförderung und Prävention an Bedeutung, um diesem erwarteten Trend durch Angebote zur Krankheitsvorbeugung im weitesten Sinne entgegenzuwirken. (Klever-Deichert 1999, S.990-999)

Auf diesem Hintergrund stellt sich die vorliegende Arbeit zur Aufgabe, die zur Verfügung stehenden Präventionsmaßnahmen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu erkunden, zu beschreiben und - wenn möglich- auf ihre Wirksamkeit hin darzustellen. Zur Bearbeitung dieser Forschungsfrage werden in einem ersten Schritt die anatomisch- physiologischen Grundlagen des Herz-Kreislaufsystems dargestellt. In einem zweiten Schritt wird anhand der Epidemiologie die Verbreitung dieser Erkrankung in der Bevölkerung und damit deren Bedeutsamkeit für die Gesundheitsversorgung beschrieben. Ein Überblick über die wichtigsten Risikofaktoren in der Ätiologie der Herz-Kreislauf-Erkrankungen schließt sich an, der sich auf die Bedeutung somatischer, verhaltensbezogener und psycho-sozialer Faktoren bei der Krankheitsentstehung bezieht. Aus dieser Darstellung können die wesentlichen Präventionsmaßnahmen für diesen Bereich abgeleitet und beschrieben werden. (Adler et al, 2011)

## **2. Grundlagen – Anatomischer Aufbau des Herz-Kreislauf-Systems**

Für die Aufrechterhaltung der Lebensvorgänge im Körper ist das Herz-Kreislauf-System eine unmittelbare Voraussetzung. Es stellt ein Pumpsystem dar, mit dem der Organismus über das Transportmittel Blut mit lebenswichtigen Stoffen versorgt wird. In diesem System besitzt das Herz eine zentrale Bedeutung als Pumpe, die den Kreislauf antreibt.

Im folgenden Abschnitt werden nun die anatomischen Grundlagen sowohl des Herzens als auch des Kreislaufsystems dargestellt.

## 2.1. Anatomischer Aufbau des Herzens

Wie aus Abbildung 1 zu ersehen, liegt das Herz im sogenannten Mediastinum, dem vorderen Mittelfellraum direkt hinter dem Brustbein zwischen den beiden Lungenflügeln. Das Organ ist mit seiner Umhüllung, dem Herzbeutel, mit dem Diaphragma (Zwerchfell) verwachsen.

Die durchschnittliche Größe des Herzens beträgt ca. die 1,5 fache Größe der Faust seiner TrägerIn. Das Durchschnittsgewicht liegt bei einer Frau bei ca. 280g und bei einem Mann bei ca. 330g. Gewicht und Größe können abhängig von dem Trainingszustands und des Lebensalters der TrägerInnen variieren.

(Spornitz, 2010, S.215)

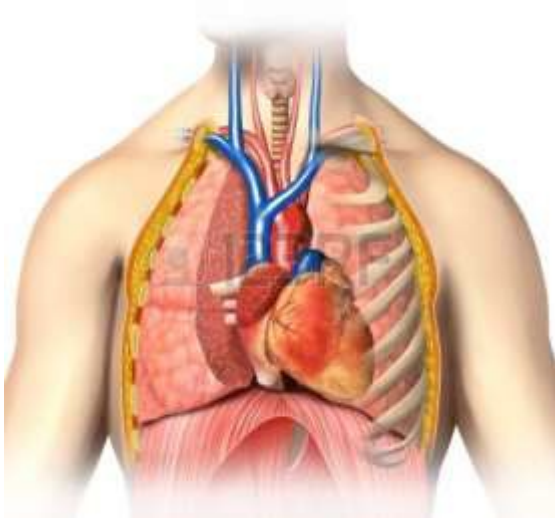


Abb.1: Lage des Herzens im Thorax

Bei einem Frontalschnitt durch das Herz (s. Abb. 2) zeigen sich folgende anatomische Gegebenheiten:

- Herzwand
- Herzinnenräume

- Herzklappen

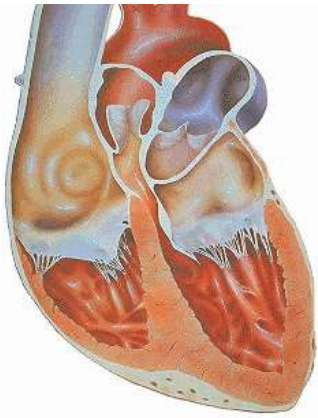


Abb.2: Frontalschnitt durch das Herz

(Spornitz, 2010, S.215)

### **2.1.1. Herzwand**

Die Herzwand besteht aus vier Schichten: dem

- Endokard
- Myokard
- Epikard
- Perikard

Die Herzinnenwand wird durch das Endokard gebildet, das die Hohlräume des Herzens auskleidet. Hierbei handelt es sich um eine sehr zarte und dünne Haut, die sich aus mehreren Schichten zusammensetzt:

- der Endothelschicht aus Lymph- und Blutgefäßen
- dem Stratum subendotheliale aus lockerem Bindegewebe bestehend
- dem Stratum myoelasticum als Schicht von Muskel- und Kollagenfasern
- der Tela subendocardialis, die wiederum aus einer lockeren Bindegewebeschicht gebildet wird.

Das Endokard überzieht die Innenräume des Herzens vollkommen glatt und ermöglicht auf diese Weise, dass das Blut ohne Strömungsbehinderung durchfließen kann und somit Thrombenbildung an der Herzinnenwand verhindert wird.

Die wichtigste Schicht der Herzwand ist das Myokard. Sie bildet die eigentliche Herzmuskelmasse und umfasst mehr als sieben Zehntel der gesamten Wanddicken. Wie aus Abb. 2 zu ersehen, ist die Fläche des Myokards nach außen hin fast glatt, während sie an der den Herzhöhlen zugewandten Fläche unregelmäßige Vorsprünge zeigt. Dadurch entsteht auf der innen Fläche ein ungleichmäßiges Relief der Herzwand.

Der Aufbau des Myokards unterscheidet sich in bestimmten Aspekten von dem der Skelettmuskulatur. Gleichzeitig sind anatomische Ähnlichkeiten zwischen den beiden Strukturen feststellbar.

Ein Unterschied ist der, dass die das Myokard bildenden Herzmuskelzellen nicht – wie die Skelettmuskulatur – aus Einzelzellen und nicht aus vielkernigen Muskelfasern bestehen (s. Abb.3). Ihre Kerne befinden sich im Zentrum der Zellen und nicht – wie bei der Skelettmuskulatur – unter der Zellmembran. Die Gegend um den Zellkern ist mit Mitochondrien angereichert, die als "Kraftwerke" wegen der Dauerbelastung durch ständige Kontraktionen zur Energiegewinnung notwendig sind.

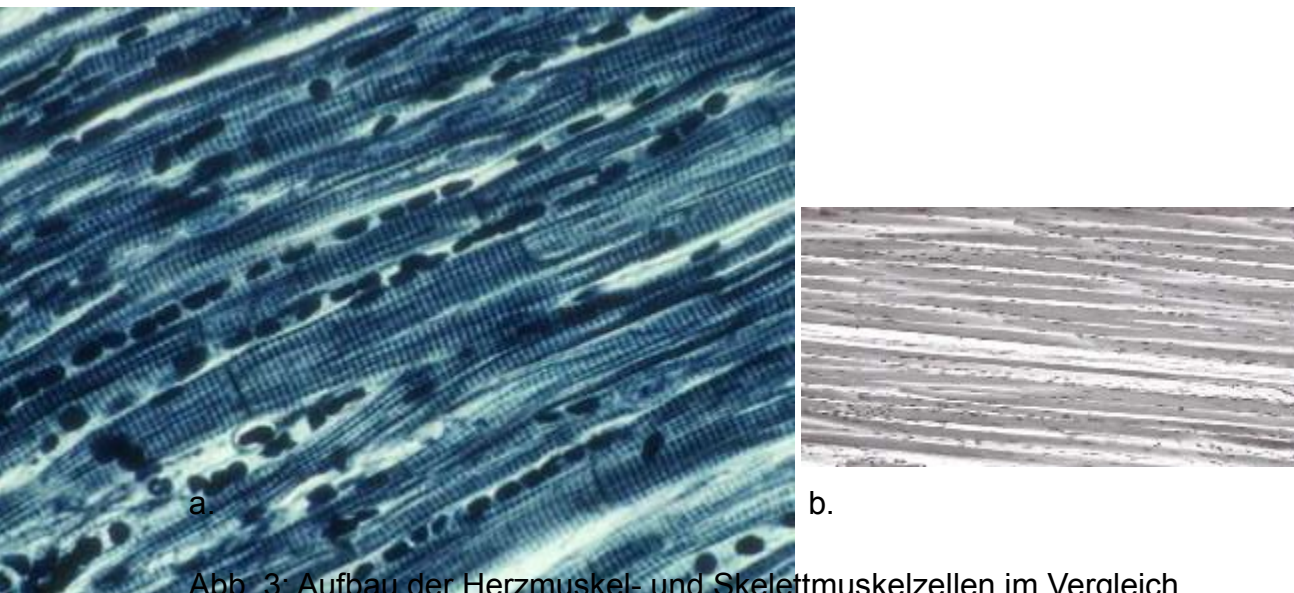


Abb. 3: Aufbau der Herzmuskel- und Skelettmuskelzellen im Vergleich

Abb.3a:Herzmuskelzelle

Abb.3b:Skelettmuskelzelle

Wie die Skelettmuskulatur ist die Herzmuskulatur quergestreift (s.Abb.4), wenn auch nicht der Willkürmotorik unterlegen. Verantwortlich für diese Quer-Streifung sind Myofibrillen, die aus einzelnen Sarkomeren aufgebaut sind. Innerhalb eines Sarkomers (s.Abb.4) sind Aktin- und Myosinfilamente vorhanden, die durch ihre Anordnung und ihr Zusammenwirken die Kontraktion beziehungsweise Dehnung des Muskels herbeiführen. Die Aktinfilamente sind an den Seiten von Z-Streifen befestigt, die das Sarkomer begrenzen. In der Herzmuskelzelle ist weiter das sarkoplasmatische Retikulum vorhanden, welches analog zum endoplasmatischen Retikulum im Skelettmuskelgewebe der Protein-Bio-Synthese dient.

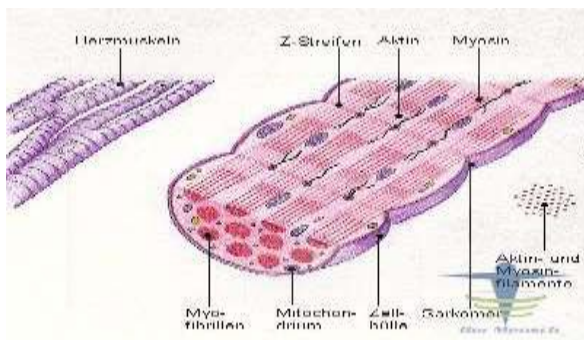


Abb.4: Aufbau eines Herzmuskels

Miteinander verbunden sind die Herzmuskelzellen über die Glanzstreifen (Disci intercalares), die das Gewebe des Herzmuskels in relativ kleine Zellen mit je einem eigenen Zellkern unterteilen. Glanzstreifen besitzen eine zapfenartige und eine glatte Region. Über die Zapfen verbinden sie mittels mechanischen Kontakts die einzelnen Herzmuskelzellen End-zu-End untereinander und machen damit die Muskelkontraktion möglich. Die glatte Region der Glanzstreifen ist wichtig zur Erregungsweiterleitung von einer Zelle zur anderen und damit zur Ausbreitung der Erregung über den gesamten Herzmuskel.

Die über die Glanzstreifen verbundenen Herzmuskelzellen bilden ein dreidimensionales verzweigtes Netz von ineinander übergehenden Faserzügen im Myokard. Es gibt Schrägfasern, die von außen und Längsfasern, die von innen vom sogenannten Herzskelett (s.u.) zur Herzspitze laufen. Ausgehend von der Mitte laufen Ringfasern schraubenförmig auf die Herzspitze zu. Das Ineinander-Übergehen der einzelnen Fasersysteme bewirkt, dass die Herzzinnenräume gleichmäßig verkleinert werden und das Blut ausgetrieben werden kann. Im linken Herzen (s.u.) ist dieses Fasersystem stärker ausgebildet. So ist die Herzwand dort mit ca. 1cm fast

doppelt so dick wie im rechten Herzen. Dies ist bedingt durch den im Vergleich zum Lungenkreislauf höheren Widerstand im Körperkreislauf. Dadurch benötigt das linke Herz mehr Druck, um das Blut auszuwerfen.

Der Blutversorgung des Myokards dient ein eigenes Gefäßsystem. Es handelt sich um die zwei Herzkranzarterien. Sie entspringen aus der Aorta und verlaufen in der Herzkranzfurche, zwischen den Kammern und den Vorhöfen. Von den Herzkranzgefäßen gehen Gefäßäste ab, die das Myokard mit Blut versorgen. Die wichtigsten Äste der linken Herzkranzarterien sind:

- Ramus circumflexus
- Ramus interventricularis anterior.

Aus der rechten Herzkranzarterie stammt der Ramus interventricularis posterior.

Obwohl beide Herzkranzarterien über eine Netzstruktur, die sogenannten Anastomosen, miteinander verbunden sind, werden sie dennoch als funktionelle Endarterien benannt. Der Grund ist, dass die Anastomosen nur gering leistungsfähig sind, so dass jede Arterie für sich für die Versorgung ihres Gebietes verantwortlich ist. Bei einem Ausfall kann diese Aufgabe von der anderen übernommen werden.

Außerhalb des Myokards befindet sich der sogenannte Herzbeutel (s.Abb.2). Dieser besteht aus zwei Schichten: dem

- Epikard (innere Schicht)
- Perikard (äußere Schicht)

Das Epikard überkleidet die Oberfläche des Herzen und steht direkt oder durch Fettpolster mit dem Myokard im Kontakt. Es ist das viszerale- oder Organblatt des Herzbeutels, weil es zur Organinnenseite hingewendet ist. An der Herzbasis als Ort, an dem die Gefäße in das Herz hinein- oder von dem Herz weggeführt werden, geht das Epikard in das Perikard als sogenanntem Körper- oder parietalem Blatt als dem Organ abgewendete Seite über. Zwischen den beiden Schichten des Herzbeutels befindet sich ein seröser Gleitspalt (Herzbeutel- oder Perikardhöhle). Die darin befindliche Herzbeutelflüssigkeit sorgt als Gleitfilm während der Herzaktion dafür, dass die Reibung zwischen den Blättern des Herzbeutels weitgehend verringert wird

und so die Verschieblichkeit des Herzens während der Herzaktionen gewährleistet bleibt.

Das Perikard als parietales Blatt des Herzbeutels ist allein mit dem Diaphragma und der Brustwand fest verwachsen. Es besteht im Unterschied zum Epikard aus straffem, kollagenem Bindegewebe und ist deswegen nur sehr wenig dehnbar.

Der aus Epi- und Perikard zusammengesetzte Herzbeutel wird nicht nur durch seinen Inhalt, das Herz, weitgehalten, sondern auch durch den im Brustraum vorliegenden Unterdruck.

(Spornitz 2010, S.216)

### **2.1.2. Herzinnenräume**

Der Innenraum des Herzens wird in zwei Abschnitte gegliedert:

- das linke Herz
- das rechte Herz

Beide Herzseiten werden durch das sogenannte Interventrikularseptum getrennt. Es besteht aus einem bindegewebigen und einem muskulären Teil. Der muskuläre Teil ist in den Kammern des Herzens stärker ausgebildet.

Jede der Herzhälften besteht aus dem Atrium (Vorhof) und dem Ventrikel (Kammer). Das rechte Atrium ist mit der oberen und der unteren Hohlvene (V. cava superior und V. cava inferior) verbunden, durch die das rechte Herz mit Blut gefüllt wird. Die Versorgungsgefäße des Herzmuskels münden in den rechten Vorhof, wodurch das Blut wieder in den Körperkreislauf gelangt. Zwischen dem Vorhof und der Kammer der rechten Herzseite befindet sich die Trikuspidalklappe. Sie verhindert den Blutrückfluss aus der Kammer in den Vorhof. In der Kammer selbst befinden sich die Papillarmuskeln, die dem Öffnen beziehungsweise dem Schließen der Trikuspidalklappe dienen. Der Muskel und die Klappe werden durch die Sehnenfäden (Chordae tendineae) miteinander verbunden. Die Verbindung zwischen Pulmonalarterie und der rechten Herzkammer stellt die Pulmonalklappe (Truncus pulmonalis) der rechten Herzkammer dar. Zudem verhindert sie einen Rückstrom des Blutes in die Kammer.

Der Aufbau der linken Herzhälfte unterscheidet sich nur in geringem Maße von dem des rechten Herzens. Das arterielle Blut gelangt über zwei linke (Vv. Pulmonales sinistrae) und zwei rechte Venen (Vv. Pulmonales dextrae) in den linken Vorhof. Zwischen dem Vorhof und der Herzkammer befindet sich, wie auf der rechten Seite des Herzens, eine Klappe, die den Blutrückstrom verhindert. Diese Klappe wird als Mitralklappe bezeichnet. Wie die Trikuspidalklappe im rechten Herz ist die Mitralklappe über Sehnenfäden mit den Papillarmuskeln in der linken Herzkammer verbunden. Die Verbindung zu der Aorta als Hauptschlagader wird durch die Aortenklappe als zweite Klappe der linken Herzkammer hergestellt. Auch sie übernimmt die Aufgabe, den Blutrückfluss zu verhindern. (Spornitz 2010 , S.217)

### **2.1.3. Herzskelett**

Die vier Klappen des Herzens (s.o) dienen als Ventile und regulieren die Strömungsrichtung des Blutes. Sie werden von einem bindegewebsartigen Ring umgeben, der auch als Herzskelett bezeichnet wird. Die Klappen befinden sich auf dem Herzskelett auf einer Ebene, die als Ventilebene bezeichnet wird. Die Muskulatur der Vorhöfe und der Kammern ist am Herzskelett befestigt. Das Herzskelett selbst wird von den Fasern des Erregungsleitungssystems durchbrochen, die vom rechten Vorhof zu den Kammern verlaufen. Aufgabe des Herzskelettes ist, die Öffnung der Herzkammern mechanisch zu stabilisieren beziehungsweise die Erregungsleitung aus den Vorhöfen elektrisch zu isolieren. Das Herzskelett stellt Ursprung und Ausgangspunkt der Herzmuskulatur dar.

(Spornitz 2010, S.218)

## **2.2. Anatomie des Kreislaufsystems**

Bei der anatomischen Betrachtung des Kreislauf werden drei verschiedene Arten von Gefäßen unterschieden: die

- Arterien
- Venen
- Kapillaren

(Spornitz 2010 , S.227)

### 2.2.1. Arterien

Die Arterien in Herznähe stellen die Aorta, der Truncus brachiocephalicus, die Arteria subclavia und die Arteria carotis communis dar. Durch diese wird das sauerstoffreiche Blut aus der linken Herzhälfte in den Körperkreislauf geleitet.

Der anatomische Aufbau der arteriellen Gefäßwände ist gekennzeichnet durch folgende Schichten:

- Intima
- Media
- Adventitia

Als Intima wird die innere Schicht der Blutgefäße bezeichnet. Sie besteht aus dem Endothel, subendothelialen Kollagenfasern und einer Elastica Interna, einer elastischen Membran. Die Media ist eine Schicht aus spiral und zirkulär angeordneten glatten Muskelzellen, zwischen denen sich Bindegewebsfasern befinden. Die Adventitia als äußere Schicht der Gefäßwand besteht aus Bindegewebszellen und –fasern, häufig mit Fettzellen durchsetzt. In ihr verlaufen versorgende Nervenfasern und Gefäße.

Zur Sicherung eines kontinuierlichen Blutflusses in den Körperkreislauf weisen die in Herznähe befindlichen Arterien eine dickere Intima- Schicht auf. Sie besitzen zudem dichte elastische Netze innerhalb der Media. Durch die elastischen Fasern sind diese Arterien stark reversibel dehnbar und werden aus diesem Grund auch als Arterien vom elastischen Typ bezeichnet. Mit zunehmender Entfernung vom Herzen werden die elastischen Fasern in der Media-Schicht weniger, die glatten Muskelfasern nehmen hingegen zu. Die Folge ist, dass die Gefäße eine geringere Dehnbarkeit als die herznahen Arterien aufweisen und die Kraft der glatten Muskulatur stärker ist. Sie werden als Widerstandsgefäße oder auch als Gefäße vom muskulären Typ bezeichnet.

Zur Versorgung der arteriellen Gefäßwände durchziehen Gefäßäste, die Vasa vasorum, die Media und Adventitia.

Neben den großen Arterien gibt es die Arteriolen als kleine Arterien. Sie befinden sich kurz vor dem Kapillargebiet beziehungsweise am direkten Übergang zu diesem. Letztere werden als Metaarteriolen bezeichnet.

(Spornitz 2010 , S.228)

### **2.2.2. Venen**

Bei den Venen unterscheidet man zwischen zwei Arten: den

- Hautvenen
- und
- Begleitvenen

Hautvenen sind unpaare, oberflächlich gelegene Venen, die durch die Unterhaut (Subkutis) verlaufen. Sie besitzen eine Vielzahl von Verbindungen untereinander und sind direkt an der Temperaturregulation des Körpers beteiligt. Begleitvenen verlaufen mit gleichnamigen Arterien durch eine gemeinsame Gefäßscheide aus Bindegewebe. Sie sind über Anastomosen miteinander verbunden. Sie werden aus diesem Grunde als Strickleitervenen bezeichnet.

Im Gegensatz zu den Arterien besitzen die Venen eine wesentlich dünnere Wand. Ihre Media weist weniger Muskelfasern auf, deren Zellen durch elastisches und kollagenes Bindegewebe bündelweise auseinander gezogen sind.

Kleinere Venen, die sich in dem Grenzgebiet zu den Kapillaren befinden, werden als Venolen bezeichnet.

Um die Fließrichtung des Blutes zu regulieren, befinden sich in den Venen die Venenklappen. Sie sind entstanden als Faltenbildungen des Venen-Endothels und bestehen aus zwei halbmondförmigen Segeln mit einer Bindegewebsschicht. Die Segel befinden sich in dem Lumen der Venen und ihr freier Rand ist herzwärts gerichtet. Besonders zahlreich findet man die Venenklappen in solchen Venen, in denen das Blut entgegen der Schwerkraft transportiert wird (z.B. in den Beinen). Der Abschnitt zwischen den einzelnen Venenklappen wird als Sinus valvulae bezeichnet. Dieser Bereich ist dehnbarer als der Bereich der Venenklappen.

Die Aufgabe der Venenklappen ist, das Blut nur in Richtung Herzen fließen zu lassen. Strömt das venöse Blut in den Venen zurück, erfasst es die Venenklappen. Wie ein Rückschlagventil verschließen sie das Lumen und verhindern damit den Rückfluss. Dieser Vorgang wird durch die Bewegung der Muskeln unterstützt. Durch deren ständiges An- und Entspannen werden die Venen zusätzlich komprimiert. Ein solcher Vorgang wird als Muskelpumpe bezeichnet.

(Spornitz 2010, S.229)

### **2.2.3. Kapillaren**

Die Kapillaren als die kleinsten Blutgefäße bestehen vorwiegend aus dem Endothel und einer Basallamina. Dabei kann das Endothel als ein vollkommen verschlossenes auftreten oder Lücken aufweisen.

Die Kapillaren dienen dem Stoff- und Gasaustausch zwischen dem Blut und dem Zielorgan. (Spornitz 2010, S.229)

### **2.3. Funktioneller Aufbau des Herz-Kreislaufsystems**

Das Herz-Kreislauf-System hat die Aufgabe, die Zellen des Organismus mit Sauerstoff, Stoffwechselfsubstraten, Hormonen und mit Enzymen zu versorgen. Weiterhin werden über das Herz-Kreislauf-System Stoffwechselendprodukte, Kohlendioxid und Stoffwechselwärme abgeführt.

Zur Beschreibung der bei diesem Vorgang ablaufenden Prozesse ist zu unterscheiden zwischen folgenden Abläufen:

- Herzmechanik
- Herzerregung
- Hämodynamik

### 2.3.1. Herzmechanik

Der Herzzyklus baut sich aus vier Aktionsphasen auf:

- Anspannungsphase
- Austreibungsphase
- Entspannungsphase
- Füllungsphase

Die Anspannungs- und Austreibungsphase gehören zu der sogenannten Systole. Sie ist die Kontraktionsphase der Herzwand. Die Entspannungs- und Füllungsphase sind die Phasen der Diastole oder der Erschlaffungsphase der Herzwand. Die Aktionsphasen der beiden Herzmechaniken werden durch das Öffnen und Schließen der Herzklappen begrenzt. Sie laufen im linken und im rechten Herz beinahe nach den gleichen mechanischen Prinzipien ab. Der einzige Unterschied ist, dass die Aktionsphasen im rechten Herz unter einem deutlich niedrigeren Druck ablaufen. Strömungstechnische Gründe sind hierfür verantwortlich. Um den Transport des Blutes über lange Strecken zu gewährleisten, ist ein Niederdrucksystem, das venöse System mit dem rechten Herzen, und ein Hochdrucksystem, das arterielle System mit dem linken Herzen notwendig.

Zu Beginn der Systole steigt der intraventrikuläre Druck durch die Kontraktion der sich in der Herzwand befindenden Ventrikelmuskulatur. Dadurch kommt es zur Schließung der Atrioventrikularklappen. Da der Druck in dem Ventrikel zu diesem Zeitpunkt noch geringer ist als in den Ausflussbahnen (Aorta, Pulmonalarterie), sind auch die Aorten- und Pulmonalklappen geschlossen. Es kommt in dieser Phase zu einem schnellen Druckanstieg in dem Ventrikel. Es handelt sich dabei um eine isovolumetrische Kontraktion, weil das Blutvolumen durch die verschlossenen Klappen im Ventrikel konstant bleibt.

Übersteigt der Druck in dem Ventrikel nun den in den Arterien, öffnen sich die Taschenklappen (Aorten- und Pulmonalklappe s.o.) und es beginnt die Austreibungsphase. Dies geschieht im Normalfall bei einem Aortendruck von 80 mmHg im linken Herzen und bei einem Pulmonalarteriendruck von 10 mmHg im rechten Herzen. In dieser Phase kontrahiert das Herz auxobar, das heißt mit der

kontraktionsbedingten Verkürzung der Muskelfasern geht eine Spannungssteigerung einher. Das Schlagvolumen von 70 ml (in Ruhebedingung) wird erreicht.

Im ersten Viertel der Systole werden bereits ca. 60% des Schlagvolumens ausgeworfen. Dadurch ist bei einer erhöhten Herzfrequenz eine erhöhte Auswurfleistung möglich. Nach Beendigung der Systole bleiben ca. 70 ml und somit ca. 50% des anfänglich Vorhandenen Blutvolumens als endsystolisches Volumen in den Herzkammern zurück.

Als letzter Teil der Austreibungsphase sinkt der intraventrikuläre Druck wieder ab. Durch den sinkenden Druck in den Ventrikeln schließen sich die Taschenklappen wieder und die Entspannungsphase beginnt. Während dieser Phase sind- ebenso wie in der Anspannungsphase der Systole-alle Klappen geschlossen. Somit kommt es zu einer isovolumetrischen Entspannung. Der Aortendruck und der Ventrikeldruck sinken auf ihren Ruhewert ab.

Ist der Ventrikeldruck unter den Vorhofdruck abgesunken, öffnen sich die Atrioventrikularklappen und es beginnt die zweite Aktionsphase der Diastole, die Füllungsphase. Ähnlich wie bei der Austreibungsphase werden im ersten Viertel bereits 80% der Füllung erreicht, so dass auch bei hoher Herzfrequenz eine effektive Ventrikelfüllung ermöglicht wird.

Der Ventilebenenmechanismus trägt maßgeblich zur raschen Füllung der Ventrikel bei. Unter der Ventilebene versteht man die Vorhof-Kammer-Grenze mit den Atrioventrikularklappen. Bei der Systole wird diese Ebene durch Kontraktion der Ventrikelmuskulatur in Richtung Herzspitze verschoben, so dass sich das Ventrikelvolumen verändert. Dadurch entsteht ein Sog auf die herznahen Gefäße. Bei der nachfolgenden Diastole bewegt sich die Ventilebene mit den geöffneten Atrioventrikularklappen dem angesaugten Blut entgegen. Auf diese Weise kann ein Teil der Ventrikelfüllung ohne Bewegung des Blutes geschehen.

(Speckmann et al 2008, S.405-413)

### **2.3.2. Herzerregung**

Kennzeichnend für die für die Herzerregung verantwortlichen Systeme ist ihre Autorhythmie. Das bedeutet, dass sie spontan Aktionspotentiale generieren kann und

sich die Erregung auf diese Weise ohne äußere depolarisierende Impulse ausbreiten können. Es gibt zwei Erregungsbildungszentren:

- den Sinusknoten als primären physiologischen Schrittmacher und
- den Artriumventrikularknoten (AV-Knoten)(s.Abb.5)

Die Herzerregung beginnt an dem sogenannten Sinusknoten und verläuft daraufhin über die Vorhofmuskulatur zum AV-Knoten. Unter Ruhebedingungen findet sich im Sinusknoten eine Ladungsfrequenz von 60-80 Aktionspotenzialen pro Minute, im AV-Knoten von 40- 60 pro Minute.

Die Bedeutsamkeit des AV-Knotens ist, dass er beim Ausfall des Sinusknotens die Schrittmacherfunktion übernehmen kann.

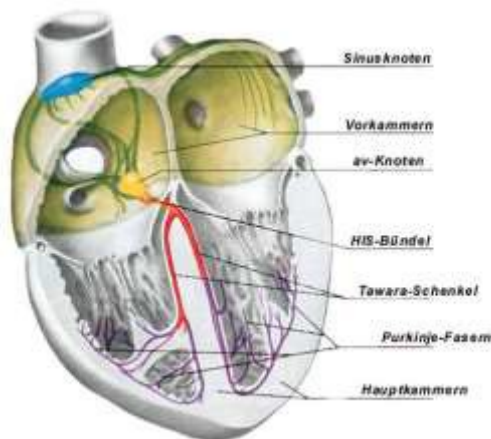


Abb.5: Erregungsleitung des Herzens

Neben den genannten Erregungsbildungszentren wird das Herz auch durch die vegetativen Herznerven von Sympathikus und Parasympathikus gesteuert. Der Sympathikus wirkt auf das Herz durch die Freisetzung von Noradrenalin, der Parasympathikus durch die Freisetzung von Acetylcholin.

Beide Systeme haben eine gegensätzliche Wirkung auf das Herz. Bei Sympathikus-Aktivierung steigert sich die Herzfrequenz (positiv-chronotrope Wirkung), eine Frequenzabnahme (negativ-chronotrope Wirkung) wird durch den Parasympathikus herbeigeführt.

Die Kontraktilität des Vorhof- und Ventrikelmyokards wird durch den Sympathikus gesteuert (positiv-inotrope Wirkung). Ein gesteigertes Schlagvolumen des Herzens ist die Folge. Der Parasympathikus hat bei Menschen keinen Einfluss auf die

Auswurfleistung des Herzens. Dagegen bestimmt er die Überleitungszeit der Erregung zwischen Vorhöfen und Ventrikeln mit. Die Stimulation des Parasympathikus kann die Überleitung verlangsamen beziehungsweise blockieren (negativ-dromotrope Wirkung). Die Sympathikusaktivierung wirkt positiv-dromotrop, indem sie die Überleitungszeit verkürzt. (Speckmann et al 2008, S.390-396)

### **2.3.3. Hämodynamik**

Die Hämodynamik des Herz-Kreislaufsystems lässt sich in drei Anteile unterteilen:

- das Hochdrucksystem,
- die Mikrozirkulation und
- das Niederdrucksystem.

(Speckmann 2008, S.416-418)

#### **2.3.3.1. Das Hochdrucksystem**

Das Hochdrucksystem besteht aus dem linken Ventrikel während der Systole und dem sich anschließenden arteriellen System. In diesem System befinden sich- trotz eines hohen Drucks- nur 15% des gesamten Blutvolumens, weil es im Gegensatz zum Niederdrucksystem nur eine geringe Dehnbarkeit besitzt.

Während der Systole erhöht sich der Druck im arteriellen System auf 120mmHg, wodurch sich die Gefäße aufdehnen und die Blutströmung in kontinuierliche Strömung umgewandelt wird. Man bezeichnet diesen Effekt als Windkesselfunktion. Während der Systole dehnen sich die elastischen Fasern der Blutgefäße, wodurch die Hälfte des Schlagvolumens gespeichert wird. In der Diastole entspannen sich die Fasern wieder und das gespeicherte Blut wird weitertransportiert.

(Speckmann 2008, S.418- 420)

### **2.3.3.2. Die Mikrozirkulation**

Das in die Peripherie fließende Blut gelangt aus dem arteriellen System zu den Kapillaren, in denen es zum Stoffaustausch zwischen den Zellen und dem Blut kommt. Zusammen mit den vor- und nachgeschalteten Blutgefäßen bilden die Kapillaren die funktionelle Einheit der Mikrozirkulation.

Der Stoffaustausch, der während der Hämodynamik in den Kapillaren abläuft, verläuft durch verschiedene Austauschvorgänge:

- Diffusion
- Filtration
- Reabsorption

(Speckmann 2008, S.420-423)

### **2.3.3.3. Das Niederdrucksystem**

Das Niederdrucksystem besteht aus allen Gefäßen, die nicht dem Hochdrucksystem (s.o.) zugeordnet sind und umfasst 85% des gesamten Blutvolumens des Körpers. Durch den hohen Anteil des Blutvolumens werden die Gefäße des Niederdrucksystems auch als Kapazitätsgefäße bezeichnet. Trotz des hohen Anteils des Blutvolumens ist der Druck in den Kapazitätsgefäßen sehr gering. Eine Ausnahme besteht in den Beinvenen, in denen es beim Stehen durch die Schwerkraftwirkung zu einem höheren Druck kommt.

Durch die Herztätigkeit wird Blut aus dem Niederdrucksystem in das Hochdrucksystem verschoben. Dabei sinkt der Druck in den herznahen venösen Gefäßen auf den zentralen Venendruck von 2-4 mmHg ab und der arterielle Druck steigt auf 120/80 mmHg. Beim aufrechten Stehen kommt es durch den Einfluss der Schwerkraft zu einem höheren Druck in den Arterien und Venen in den Beinen. Der Druck in den Beinvenen führt dazu, dass sich diese ausdehnen und somit weniger Blut für den venösen Rückstrom zum Herzen zur Verfügung steht. Dem entgegen wirkt eine Kompression der Beinvenen durch die Muskelpumpen. Sie senken den Druck in den Beinvenen und erhöhen den venösen Rückstrom zum Herzen.

(Speckmann 2008, S.423-426)

### 3. Herz-Kreislaferkrankungen

#### 3.1. Epidemiologie

Herz-Kreislaferkrankungen stellen in den Industrieländern und mittlerweile auch in den Entwicklungsländern eine häufige Ursache für Behinderungen und vorzeitige Sterblichkeit dar (s. Abb.6). In der Europäischen Union sterben jährlich mehr als zwei Millionen Menschen an einer kardiovaskulären Erkrankung. Das sind 42% aller Todesursachen. Die Wahrscheinlichkeit, an einer Herz-Kreislaferkrankung zu sterben liegt bei einer Frau bei ca. 45% und bei einem Mann hingegen bei ca. 38%.

(Allender et al, 2008, S.16-32)

| Entwicklungsländer                     |             |             | Industrienationen                      |            |             |
|--|-------------|-------------|--|------------|-------------|
| Erkrankungsgruppe                      | Todesfälle  |             | Erkrankungsgruppe                      | Todesfälle |             |
|  | Millionen   | %           |  | Millionen  | %           |
| Ischämische Herzerkrankung             | 5,70        | 11,8        | Ischämische Herzerkrankung             | 1,38       | 17,3        |
| Zerebrovaskuläre Erkrankungen          | 4,61        | 9,5         | Zerebrovaskuläre Erkrankungen          | 0,78       | 9,9         |
| Untere Atemwegs-erkrankungen           | 3,41        | 7,0         | Lungenkrebs                            | 0,46       | 5,8         |
| Perinatale Zustände                    | 2,49        | 5,1         | Untere Atemwegs-erkrankungen           | 0,34       | 4,4         |
| HIV/ AIDS                              | 2,55        | 5,3         | Chronisch obstruktive Lungenerkrankung | 0,30       | 3,8         |
| Chronisch obstruktive Lungenerkrankung | 2,38        | 4,9         | Darmkrebs                              | 0,26       | 3,3         |
| Durchfallerkrankungen                  | 1,78        | 3,7         | Demenzerkrankungen                     | 0,21       | 2,6         |
| Tuberkulose                            | 1,59        | 3,3         | Diabetes Mellitus                      | 0,20       | 2,6         |
| Malaria                                | 1,21        | 2,5         | Brustkrebs                             | 0,16       | 2,0         |
| Straßenverkehrs-unfälle                | 1,07        | 2,2         | Magenkrebs                             | 0,15       | 1,9         |
| <b>Summe</b>                           | <b>26,8</b> | <b>55,3</b> | <b>Summe</b>                           | <b>4,2</b> | <b>53,6</b> |

HIV: Human immunodeficiency virus, AIDS: Acquired immune deficiency syndrome

Abb.6: Die zehn häufigsten Todesursachen.

Gleichermaßen sinkt die Zahl der Todesfälle durch Herz-Kreislaferkrankungen in den westlichen Industrieländern. Ursache dafür sind auf der einen Seite die verbesserten Behandlungs- und Therapieoptionen für bereits Erkrankte und auf der anderen Seite die Reduktion der Prävalenz wichtiger Risikofaktoren in der Bevölkerung. (s. Abb.7)

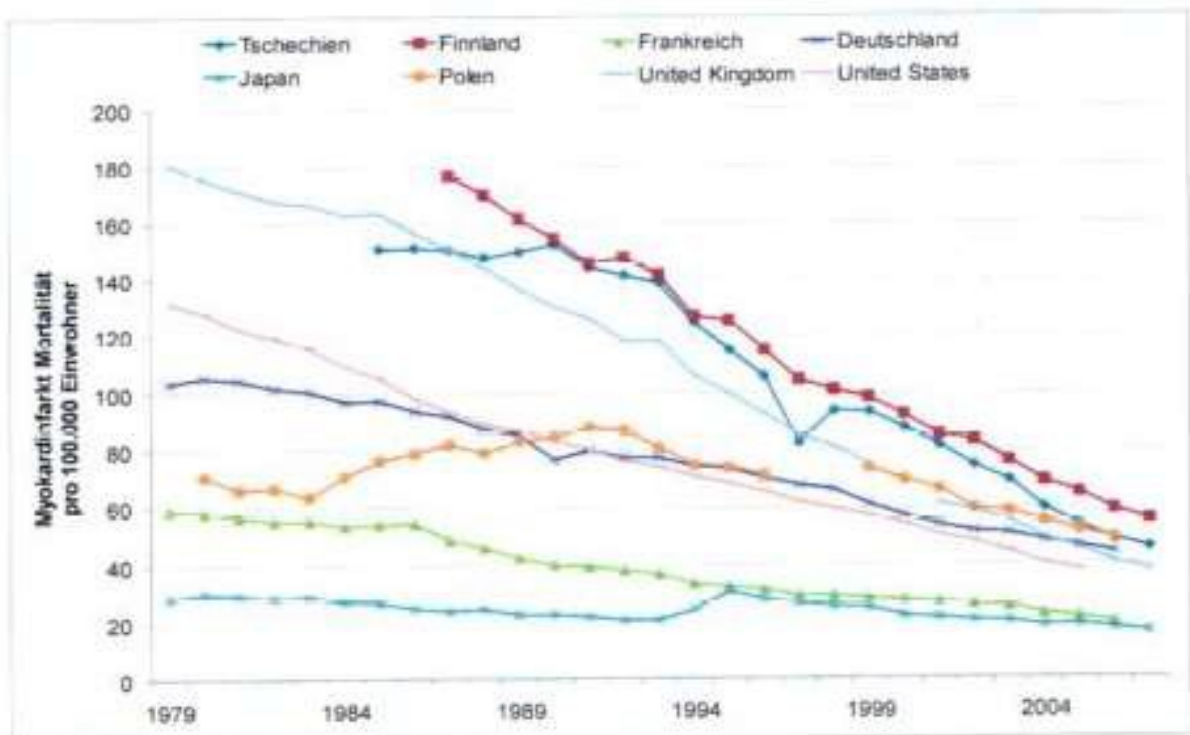


Abb.7: Myokardinfarkt-Mortalität im internationalen Vergleich

Herz-Kreislauferkrankungen gehen neben individuellen Konsequenzen wie zum Beispiel der Einschränkung der Lebensqualität, Leistungsfähigkeit und Lebenserwartung auch mit erheblichen ökonomischen und gesellschaftlichen Konsequenzen einher. Sie sind zum Teil für eine drastische Steigerung der Gesundheitsausgaben in den Ländern von ca. 5% in den 1970er Jahren auf ca. 9% in den 2000er Jahren verantwortlich.

(WHO, 2008)

### 3.2. Ätiologie der Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Wie Abbildung 8 zeigt, handelt es sich bei der Krankheitsentwicklung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen um ein multifaktorielles Geschehen, in dem das individuelle Risikoverhalten eine zentrale Rolle einnimmt.

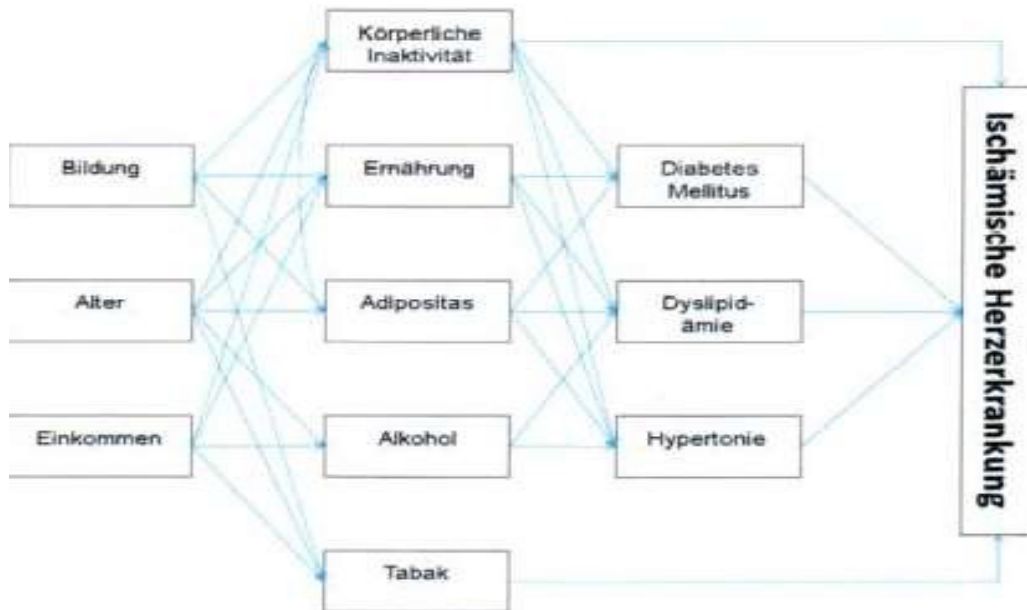


Abb.8: Einflussfaktoren auf die Entstehung einer ischämischen Herzkrankheit

Körperliche Inaktivität, Ernährungsweisen, Adipositas, Alkoholkonsum und Tabakrauchen haben schädliche körperliche Auswirkungen, an deren Ende die Herz-Kreislauf-Erkrankung steht. Sie fördern arteriosklerotische Prozesse in den Gefäßen, die zu einer Sauerstoffunterversorgung des Herzmuskels führen. Es handelt sich dabei um Gefäßveränderungen in Form von Arterienverfettung und -verkalkung. Klinische Folgen sind Angina Pectoris, akuter Myokardinfarkt und Herzrhythmusstörungen. Diesen arteriosklerotischen Prozessen liegt folgender pathogener Ablauf zugrunde.

(WHO, 2008)

Bei einer Arteriosklerose kommt es zu einer Schädigung der Endothelschicht der Blutgefäße durch physische oder chemische Reize. Durch die Verletzung gelangen glatte Muskelzellen in die Intima der Gefäßwand und es bilden sich Schaumzellen, die aus Fetteinlagerungen (LDL-Cholesterin) in der Intima und der Media bestehen. Dieser Prozess wird auch als "response to injury hypothesis" bezeichnet. Durch diese Anlagerungen bilden sich mit der Zeit herdförmige Gewebeveränderungen, die sogenannten Plaques. Diese Plaques führen zu einer Verengung der Gefäße und damit auf Dauer zu der gefährlichen Sauerstoffunterversorgung (s.Abb.9).

(Prometheus, 2005, S.117)

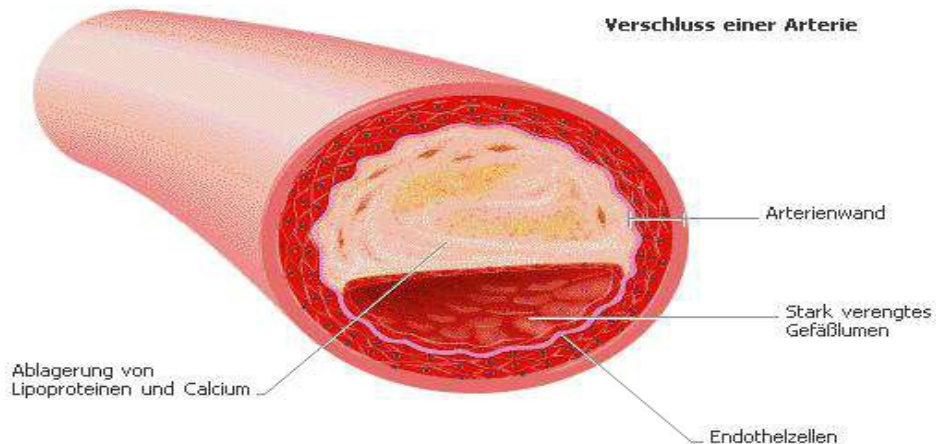


Abb.9: Arteriosklerotischer Prozess in den Herzgefäßen

Auf Grund der Bedeutung der in Abbildung 8 aufgezeigten Risikofaktoren für die Entstehung dieses Prozesses werden sie im Folgenden näher beschrieben.

### 3.2.1. Mangelnde körperliche Aktivität

Ein weit verbreitetes Phänomen in den modernen Industriestaaten ist die Abnahme des Bewegungsverhaltens. Hierfür sind Veränderungen in der Lebensweise verantwortlich zu machen. Im Beruf finden sich vorwiegend sitzende Tätigkeiten und das Freizeitverhalten wird vermehrt durch TV-Konsum oder Computernutzung bestimmt. Insbesondere zählen Jugendliche und junge Erwachsene mit zu den Risikogruppen für Bewegungsmangel. Nach Dür et al (2007) geht nur etwa ein Fünftel der Schulkinder in Österreich in ihrer täglichen Freizeit einer sportlichen Aktivität nach. Die Mehrheit von ihnen betreibt nur noch an drei Tagen in der Woche körperliche Bewegung. Ein knappes Drittel der befragten Kinder ist nur an einem Tag in der Woche aktiv. (Dür et al, 2007, S.30-33)

In der "Gesundheitsbefragung 2006/2007" der Statistik Austria stellte sich heraus, dass nur 54% der befragten Personen (ab 15 Jahren) mindestens an einem Tag in der Woche körperlich aktiv sind (60% Männer und 49% Frauen).

(Statistik Austria, 2007,S.30-31).

Eine weitere Risikogruppe sind Personen im höheren Lebensalter. Österreichische Datenquellen zeigen, dass mit steigendem Alter das Bewegungsausmaß der

ProbandInnen abnimmt. Nur 14% der befragten Personen in der Altersgruppe ab 75 Jahren gaben in der "Österreichischen Gesundheitsbefragung 2006/2007" an, dass sie sich einmal in der Woche körperlich bewegten. (Statistik Austria, 2007, S.30-31)

Den Zusammenhang zwischen mangelnder körperlichen Aktivität und dem Herz-Kreislauf-Risiko zeigten Wen et al (2011) in einer epidemiologischen Studie. Danach erhöht sich das Risiko, an einer Herz-Kreislauf-Erkrankung zu versterben, um 17%. Auf der anderen Seite verringert sich jedoch die Erkrankungswahrscheinlichkeit schon bei leichter körperlichen Aktivität, zum Beispiel bei täglichem Sport von 15 Minuten Dauer um 14%. (Wen et al, 2011, S.1244-1253)

### 3.2.2. Ernährung

Die Bedeutung der Ernährung für die kardivaskulärer Risikofaktoren wie Diabetes Mellitus, Dyslipidämie und Hypertonie (s. Abb.8) wurde in epidemiologischen Studien vielfältig belegt. Ein Beispiel dafür ist das Ergebnis aus der Studie von Higgins et al aus der bereits erwähnten "Framingham Studie" (s. Abb.10)



Abb.10:Zusammenhang zwischen Diabetes und KHK

Es zeigt für Diabetiker ein deutlich erhöhtes Risiko im Vergleich zu einer gesunden Gruppe, eine Herz- oder Gefäßerkrankung zu entwickeln. Ähnliches belegt die sogenannte "Interstroke Studie" (2010), die in 22 Ländern einen deutlichen Zusammenhang zwischen dem Ernährungsverhalten und vaskulären Ereignissen beschreibt. (O'Donnell et al, 2010, S.112-123)

Der Zusammenhang zwischen Ernährung und kardiovasulären Erkrankungen wurde in einer Metaanalyse von Mente et al eindeutig bestimmt. Danach besteht ein Kausalzusammenhang zwischen der Qualität der Ernährung und kardialem Risiko.

So konnte die kardioprotektive Wirkung der mediterranen Diät, mit einem hohen Anteil an ungesättigten Fettsäuren, Obst und Gemüse eindeutig belegt werden.

Demgemäß können Speisen mit einem hohen Anteil an

- gesättigten Fettsäuren
- tierischen Fetten
- Salz
- Zucker

als das Herz indirekt schädigend angesehen werden.

(Mente et al, 2009, S.659-669)

### **3.2.3. Übergewicht und Adipositas**

Ein zunehmendes gesundheitliches Problem für die Bevölkerung in Industrieländern aber auch vermehrt in Entwicklungsländern stellen das Übergewicht und die Adipositas dar. Durch den vermehrten Verzehr von kalorienreicher Nahrung und einen inaktiven Lebensstil gelten mittlerweile mehr als die Hälfte der Menschen in Industrieländern als übergewichtig oder adipös (International Association for the Study of Obesity, 2006). Eine Mehrzahl an epidemiologischen Studien und Metaanalysen konnte zeigen, dass die Adipositas als disponierender Faktor für Diabetes Mellitus, Hypertonie und Dyslipoproteinämie das individuelle Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen erhöht. (McGee, 2005, S. 87-97)

Der Zusammenhang zwischen dem relativem Gewicht und der Inzidenz von Herz-Kreislauf-Erkrankungen wird an der Untersuchung von Keil und Spelsberg(1995) deutlich (s.Abb.11).

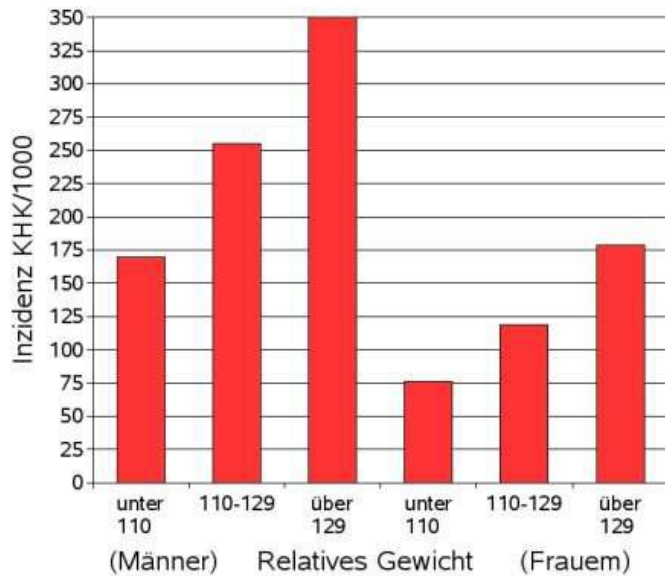


Abb.11: Zusammenhang zwischen Gewicht(in Kg) und KHK

Je höher das Gewicht, desto größer ist das Auftreten von kardialen Erkrankungen. Dieser Zusammenhang trifft sowohl auf Männer als auch auf Frauen zu.

(Keil& Spelsberg, 2001, S.624- 644)

### 3.2.4. Alkohol

Die herzscheidende Wirkung von Alkohol scheint von der Menge seines Konsums abhängig zu sein. So gehen Studien davon aus, dass mehr als 30g Alkohol täglich das Risiko einer koronaren Erkrankung verdoppelt (Ärzte-Zeitung Verlags-GmbH, 2011). Goldberg et al stellten fest, dass bei Frauen schon ab einem Konsum von 20g Alkohol am Tag (entspricht ca. 200ml Wein) die Inzidenz einer arteriellen Hypertonie linear ansteigt. Als Grund dafür wird angenommen, dass durch die Menge Alkohol vermehrt LDL-Cholesterin freigesetzt wird, welches die krankhaften arteriellen Veränderungen am Herzen fördert. Ein anderer Erklärungsmechanismus ist der, dass Alkohol möglicherweise den sympathico-adrenergen Tonus erhöht und die parasymphatische Aktivität verringert (Goldberg, 2001, S.472-475). Dadurch kann es zu direkten Myokardschädigungen kommen. Auch kann ein dauerhafter exzessiver Alkoholkonsum die Entwicklung einer Hypertonie oder einer chronischen Herzinsuffizienz begünstigen. (Ärzte-Zeitung Verlags-GmbH, 2011)

Andererseits wird in der Literatur auch der herzprotektive Einfluss von Alkohol hervorgehoben. So zeigt eine prospektive Studie von Rimm et al an über 50 000 Männern, dass das relative Risiko einer koronaren Herzerkrankung bei einem Konsum von 5 - 30 g pro Tag um ein Viertel gegenüber abstinenten Männern vermindert ist (Rimm et al,1991, S.464-468). Ähnlich äußern sich Laufs & Böhm in ihrem Übersichtsartikel zu Studien zu diesem Thema. Sie kommen zum Schluss, dass die beim Alkoholkonsum auftretenden antioxidativen, antithrombotischen und vasodilatierenden Effekte sowie die Erhöhung des HDL-Cholesterins einen Herzschutz herbeiführen. Diese Wirkung ist jedoch nur bei einem moderaten Alkoholkonsums zu beobachten, während der schädigende Einfluss eines exzessiven Alkoholkonsums (>30g pro Tag) auf das Herz nicht in Zweifel gezogen wird. (Laufs & Böhm, 2001, S.227-230)

### 3.2.5. Tabakkonsum

Der schädliche Einfluss von Rauchen auf die Entstehung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen hat sich in den letzten Jahren als gesichert herausgestellt. Zum Beispiel hat das "Center for Disease Control" (2004) festgestellt, dass bei 46% der durch Tabakkonsum bedingten Todesfälle eine kardiovaskuläre Erkrankung vorausging. Im Vergleich zu anderen Krankheitsbildern wie Tumoren oder chronischen Lungenerkrankungen steht damit diese Erkrankung an erster Stelle der durch Rauchen hervorgerufenen Krankheiten. (Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, 2004)

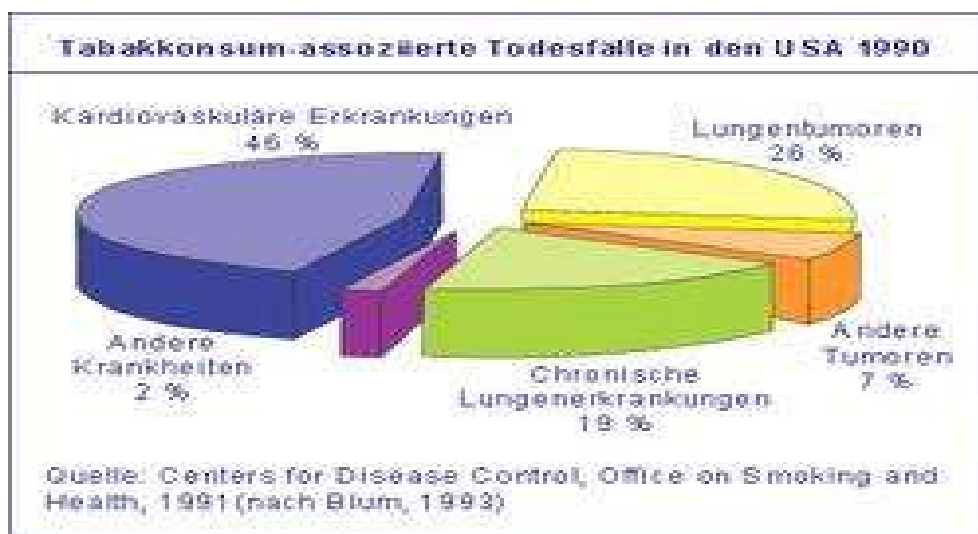


Abb.12: Tabakkonsum assoziierte Todesfälle in den USA

Eine weitere Studie von Kannel et al im Rahmen der sogenannten "Framingham-Study" verdeutlicht den Zusammenhang zwischen einem steigenden Zigarettenkonsum und erhöhtem Risiko von kardiovaskulären Erkrankungen (s.Abb.13). (Kannel et al, 1987, S. 1489- 1494)

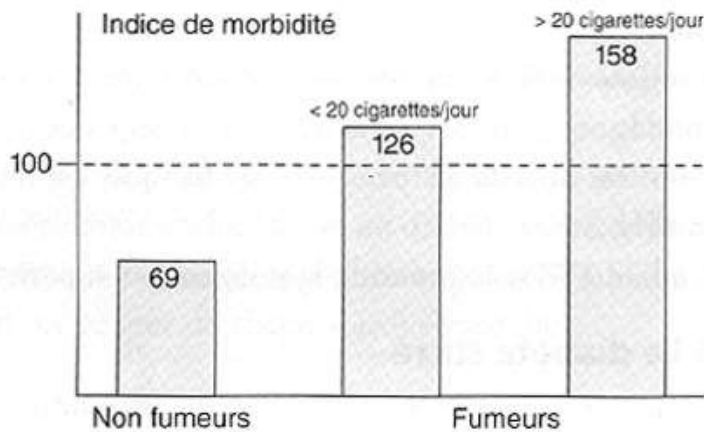


Abb.13:Zusammenhang zwischen Tabakkonsum und kardiovaskulären Erkrankungen

Auf der anderen Seite zeigen sich eindeutige Hinweise für eine Prognoseverbesserung durch Rauchverzicht bei Personen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Es wurde bewiesen, dass ein Rauchstopp bei diesen PatientInnen das Mortalitätsrisiko um ca. 36% reduziert. (Critchley et al., 2003,S.3041) Bei einer gelungenen Raucherentwöhnung gleicht sich das kardiovaskuläre Risiko ehemaliger RaucherInnen an das der Normalbevölkerung an. Es konnte eine vollkommene Reversibilität innerhalb von zehn Jahren beobachtet werden (Doll et al 2004, S.1519).

### 3.2.6. Psychosoziale Faktoren

Ergänzend zu den in Abbildung 8 aufgezeigten Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen lassen sich psychosoziale als zusätzliche kardiale Belastungsfaktoren nennen. Auch sie sind mit der Entstehung und der Prognoseverschlechterung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen assoziiert.

Man versteht unter psychosozialen Faktoren die Zusammenhänge zwischen psychologischen Phänomenen, der sozialen Umgebung und pathophysiologischen Veränderungen.

Ein klarer pathogenetischer Zusammenhang für das Ausmaß von Herz-Kreislauf-Erkrankungen besteht bei:

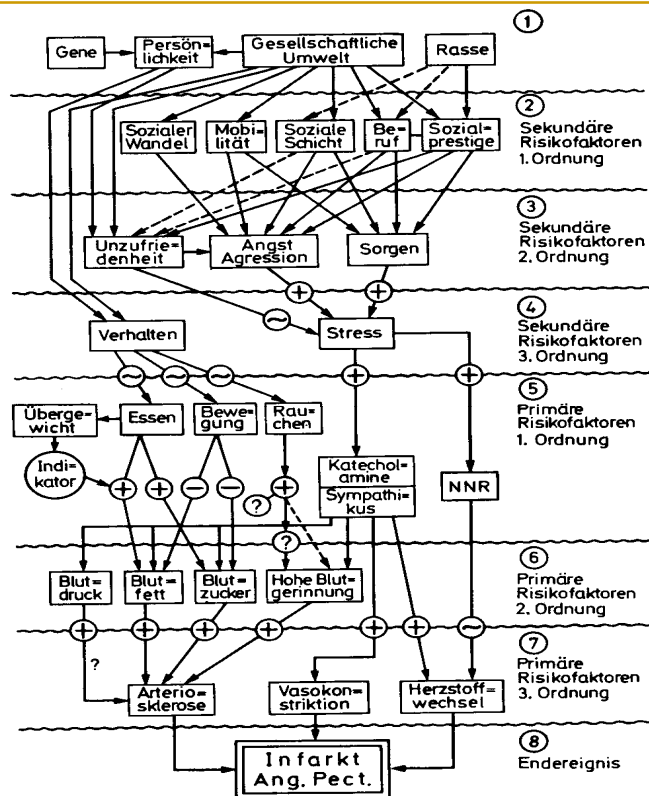
- niedrigem sozioökonomischen Status
- sozialer Isolation bzw. fehlender sozialer Unterstützung
- chronischem Stress im Arbeits- und Familienumfeld.

Außerdem besteht ein Zusammenhang zwischen Persönlichkeitsfaktoren und koronarer Gefährdung. Vor allem werden Personen mit einem hohen Ausmaß an Feindseligkeit, Ärger und Aggressivität als Risikogruppe eingeordnet (Miller et al. 1996, Mittag et al. 1999). In letzter Zeit ist zudem die pathogenetische Bedeutung der Depression herausgestellt worden (Titscher et al, 2000).

(G. Titscher, 2000, S.237-240)

### **3.3. Zusammenfassende Betrachtung**

Die Multifaktorialität des zur Herz-Kreislauf-Erkrankung führenden Geschehens wird in der Übersicht in Abb.14 verdeutlicht. In ihr wird die Interaktion zwischen genetisch-dispositionellen, persönlichkeitspezifischen und gesellschaftlichen Einflussfaktoren dargestellt (Ebene 1). Weiterhin werden die damit zusammenhängenden Risikofaktoren erster, zweiter und dritter Ordnung dargestellt (Ebene 2, 3 und 4). Sie gelten als sekundäre Risikofaktoren. Als Belastungen der Lebensverhältnisse mit ihren spezifischen Auswirkungen auf die Person und ihr Verhalten sind sie mittelbar für die Krankheitsentstehung verantwortlich. Sie münden ein in primäre Risikofaktoren erster, zweiter und dritter Ordnung (Ebene 5, 6 und 7). Diese sind – entsprechend dem Risiko-Faktoren-Modell- unmittelbar für das Endergebnis, die Herz-Kreislauf-Erkrankung verantwortlich.



Halhuber, M.J. (1977) : Psychosozialer Stress und koronare Herzkrankheit, Berlin, Springer

Abb.14: Koronare Herzkrankheit als multifaktorielles Geschehen

Aus der Identifikation von Risikofaktoren zur Krankheitsentstehung sind auch präventive Maßnahmen ableitbar, die die Entwicklung der Herzstörung frühzeitig verhindern sollen. Auf diese wird im Folgenden ausführlich eingegangen.

(Halhuber M.J., 1977, S.32-45)

## 4. Prävention

### 4.1. Begriffsbestimmung

Bei der Prävention handelt es sich um ein Spektrum von Maßnahmen, die auf eine Verbesserung des Gesundheitszustands und der Lebenserwartung in der Bevölkerung abzielen. Durch gezielte Aktivitäten soll das Auftreten von Krankheiten jeglicher Art verhindert, verzögert oder weniger wahrscheinlicher gemacht werden.

Der Ursprung des Präventionsgedankens geht zurück auf das ausgehende 19. Jahrhundert, als in der Medizin die Bedeutung von Lebensverhältnissen auf die

Entstehungen von Krankheiten immer deutlicher zutage trat. Dieses Erkenntnis führte zu der Entwicklung der Sozialmedizin, zu deren führenden Vertretern u.a. der Berliner Arzt Rudolf Virchow (1821-1902) zählte. Mit seinen Bemühungen um sauberes Trinkwasser war er Vorreiter für eine Verhältnisprävention, die durch eine Veränderung krankmachender Lebensbedingungen zu einer Verbesserung des Gesundheitszustandes der Bevölkerung führte.

Bezogen auf die KHK-Erkrankungen können solche Maßnahmen als verhältnispräventiv angesehen werden, die z.B. auf eine Verringerung von Stressbelastungen am Arbeitsplatz als sekundärer Risikofaktor 1. Ordnung abzielen.

Während der Einfluss des Milieus auf die Krankheitsentstehung für Verhältnisprävention im Vordergrund steht, bezieht sich die Verhaltensprävention auf das Gesundheitsverhalten des Einzelnen. Maßnahmen der Bildung, Aufklärung, Erziehung und Beratung werden genutzt, damit das Gegenüber einen gesundheitsförderlichen Lebensstil entwickelt. Durch Übernahme von Selbstverantwortung soll auf diese Weise krankheitsbezogenes Risikoverhalten reduziert werden. Die Verhaltensprävention ist gerade bei den typischen Volkskrankheiten, zu denen die KHK zählt, von besonderer Wichtigkeit (s.u.). Beispiel hierfür ist die „Safer-Sex“-Kampagne zum Schutz vor HIV-Infektion, in Bezug auf die KHK ist das breite Angebot von Raucher-Entwöhnungs-Programmen zu nennen.

Eine weitere Möglichkeit der Einteilung von präventiven Maßnahmen ist die Unterteilung der Präventionsstrategien nach Art der Zielgruppe. Dabei unterscheidet man zwischen Strategien, die sich auf die Gesamtbevölkerung beziehen und solchen, die sich auf bestimmte Teilgruppen/ Risikogruppen in der Bevölkerung beziehen. Die Maßnahmen werden, je nach Zielgruppe als "Bevölkerungsstrategien", "universelle Strategien", "Hochrisikostrategien" und "spezifische Strategien" bezeichnet.

Präventionsmaßnahmen können auch hinsichtlich des Zeitpunktes, an dem sie eingesetzt werden, unterschieden werden. Hierbei werden die drei folgenden Arten unterteilt:

- Primärprävention
- Sekundärprävention

- Tertiärprävention

(Hurrelmann et al, 2006)

Bei der Primärprävention handelt es sich um Gesundheitsförderung. Ihr Ziel ist nicht die Krankheitsverhütung, sondern das Gesund-Bleiben. Gesundheitsrelevante Lebensbedingungen und Lebensweisen sollen so beeinflusst werden, dass die Faktoren zur Ausbildung von Erkrankungen reduziert bzw. beseitigt werden. In der Primärprävention steht demnach die Frage im Vordergrund, wie Gesundheit geschaffen und erhalten werden kann. In diesem Zusammenhang werden auch Schutz- bzw. Widerstandsfaktoren (sog. Resilienzfaktoren) diskutiert, die protektiv gegen Krankheit wirken. Hierzu haben die Ergebnisse aus der sog. Salutogeneseforschung beigetragen, deren Hauptaufgabe es ist, in Abgrenzung zur Pathogenese nach den Entstehungsbedingungen von Gesundheit zu fragen.

Dass Primärprävention als eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe verstanden werden muss, macht die Ottawa-Charta der WHO von 1986 deutlich. Sie definiert folgende zentrale Bereiche der Gesundheitsförderung:

- Schaffung einer gesundheitsförderlichen Politik,
- Schaffung gesundheitsförderlicher Lebenswelten,
- Unterstützung von gesundheitsförderlichen Gemeinschaftsaktionen,
- Neuorientierung der Gesundheitsdienste auf Gesundheit und
- Förderung der Entwicklung persönlicher Kompetenzen.

Als Beispiel für primärpräventive Maßnahmen können genannt werden:

- Impfungen
- Betriebliche Gesundheitsförderung
- Programme zum Stressmanagement

(WHO,1986)

Die Sekundärprävention greift ein, um Erkrankungen in einem möglichst frühen Stadium zu erkennen. Mit der Früherkennung sollen die Chancen auf eine vollständige Heilung erhöht bzw. das Fortschreiten der Erkrankung verhindert werden. Früherkennungsuntersuchungen richten sich vorwiegend an Personen, die keine Beschwerden haben und bei denen symptomlose Erkrankungsstadien möglicherweise vorhanden sind. Beispiele für Sekundärprävention sind frühe Suche nach bestimmten Krebserkrankungen wie Darm- oder Brustkrebs.

Eine Schwierigkeit, die mit diesem Präventionsansatz verbunden ist, besteht darin, quasi Gesunde zu einer Teilnahme an Früherkennungsuntersuchungen zu motivieren. Sowohl fehlende Symptome als auch mögliche Ängste vor einem schlechten Befund können dazu führen, sich der Teilnahme an sekundärpräventiven Angeboten zu verweigern.

Die dritte Form der Prävention, die Tertiärprävention, bezieht sich auf schon erkrankte Personengruppen. Das Ziel ist, Fortschreiten, Komplikationen und Spätschäden einer Erkrankung zu verhindern. Tertiärprävention dient der Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit und der Lebensqualität. Die Rehabilitation ist einer ihrer wichtigsten Bestandteile.

(Rosenkran et al 2007, S.40- 43)

Im Folgenden werden nun Präventionsansätze dargestellt, die auf eine Aufrechterhaltung, Sicherung bzw. Wiederherstellung der „Herz-Gesundheit“ abzielen. Als verhältnis- bzw. verhaltenspräventive Maßnahmen können sie den Bereichen der Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention zugeordnet werden.

#### **4.2. Primärpräventive Maßnahmen**

Aufgrund der multifaktoriellen Bedingungen, die zu einer kardiovaskulären Erkrankung führen, ist den der Erkrankung vorausgehenden Risikofaktoren besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Hierbei ist eine umfassende Betrachtung auf verschiedenen Ebenen notwendig, die sowohl sozialpolitische als auch sozialmedizinische Aspekte mit einbezieht.

Ausgehend von dem engen Zusammenhang zwischen niedrigem sozioökonomischen Status und dem Auftreten von KHK stellt die Verringerung

sozialer Unterschiede eine zentrale Herausforderung für die Prävention dar. Sozialpolitische Maßnahmen, die Sicherheit des Arbeitsplatzes, angemessene Entlohnung sowie soziale Aufstiegsmöglichkeiten zu schaffen, sind grundlegend für den Erfolg kardiovaskulärer Prävention. Weiters kommt intakten Sozialstrukturen sowie funktionierenden sozialen Unterstützungssystemen eine gesundheitsfördernde Funktion zu. In diesem Kontext ist auch das Angebot von Bildungsmöglichkeiten zu sehen, durch die dem Einzelnen der Zugang zu Wissensressourcen eröffnet wird. (Albus et al 2005, S.105-112)

Der Stellenwert von Bildung als primärpräventiver Maßnahme macht es notwendig, bereits im Kindesalter mit der Förderung von Gesundheitsbewusstsein und -verhalten zu beginnen. Gerade die Schule ist der geeignete Ort dafür, da in ihr alle Kinder erreicht werden und damit zielgerichtet Gesundheitsförderung durchgeführt werden kann. Durch sog. „Life-Skill-Education“ sollen diejenigen Fähigkeiten der Kinder unterstützt werden, „... die einen angemessenen Umgang sowohl mit unseren Mitmenschen als auch mit den Problemen und Stresssituationen im alltäglichen Leben ermöglichen...“ (WHO, 1993). Zielgrößen wie die Entwicklung von Selbstwert- und Gemeinschaftsgefühl sowie Fähigkeiten zur Kommunikation, zur Stressbewältigung und zur Konflikt- und Problemlösung werden als Lebenskompetenzen verstanden, die als Widerstandsfaktoren gegen Krankheit wirken. Für die Vermittlung dieser Inhalte stehen spezielle Förderungsprogramme unter dem Stichwort „Gesunde Schule“ zur Verfügung. (WHO, 1993)

Neben solchen eher unspezifisch auf Gesundheitsförderung im allgemeinen Sinne ausgerichteten Programmen gibt es weitere primärpräventive Ansätze, die gezielt den für die kardiovaskulären Erkrankungen in Frage kommenden Risikofaktoren begegnen. Solche herzprotektiven Angebote beziehen sich auf die Förderung von

- gesundem Ernährungsverhalten
- gesundheitsgerechter Bewegung

Inhalte, die im Rahmen der Primärprävention zu gesunder Ernährung vermittelt werden können, sind:

die Bedeutung von

- fettreduzierter bzw.-armer Kost

- natürlichen pflanzlichen Ölen
- häufigem Konsum von Obst und Gemüse
- mäßigem Alkoholkonsum
- körperlicher Aktivität.

(Gohlke et al 2013, S.1635-1701)

Nicht selten werden die Ernährungsgewohnheiten von Menschen in südlichen Ländern als Maßstab für eine gesunde Ernährung angeführt. Im Vergleich zu nord- und mitteleuropäischen Ländern weist die Bevölkerung in diesen Regionen einen deutlich niedrigeren Cholesterinwert auf. Trotz anderer Risikofaktoren ist die Prävalenz von koronarer Herzkrankheit dort deutlich niedriger.

Körperliche Aktivität ist ein weiterer primärpräventiver Faktor, der mit dazu beiträgt, Risikofaktoren durch Übergewicht auszuschalten. Aktivitäten wie Laufen, Schwimmen, Wandern und andere Ausdauersportarten, die die körperliche Fitness erhalten, können als herzprotektiv angesehen werden. Nach einer Metaanalyse von Nocon et al (2008) senkt sich durch körperliche Aktivität das Risiko, eine Herzerkrankung zu erleiden, um 30-50%. Die Ergebnisse anderer AutorInnen weisen in die gleiche Richtung. (Nocon et al 2008, S. 239-246).

Regelmäßige Vorsorgeuntersuchungen werden weiter als primäre Präventivmaßnahmen empfohlen. Bei jedem/jeder gesunden Erwachsenen soll in einem Abstand von 5 Jahren eine Basisdiagnostik zu folgenden Parametern erhoben werden:

- Cholesterin
- Triglyzeride
- HDL-und LDL-Cholesterin

Die Erreichbarkeit von Personen für kardiale Primärprävention ist am ehesten durch Angebote der betrieblichen Gesundheitsvorsorge gegeben. Hier handelt es sich um gezielte Förderungsprogramme, in denen neben den Fragen der gesunden Ernährung und Bewegung auch Strategien zum erfolgreicherem Stressmanagement vermittelt werden. In diesem Rahmen stehen folgende Inhalte im Vordergrund:

Erlernen von

- Entspannungstechniken

- Zeitmanagement
- Stressbewältigungsstrategien

Auch werden Vorgesetzte dahingehend geschult, durch ein adäquates Führungsverhalten die Mitarbeitergesundheit zu erhalten bzw. zu unterstützen.

### **4.3. Sekundärpräventive Maßnahmen**

Kommt es trotz der primärpräventiven Maßnahmen zum Auftreten einer kardiovaskulären Erkrankung, sind sekundärpräventive Angebote angebracht. Ihr Ziel ist, die aufgetretenen Symptome zu lindern und somit den Chronifizierungsprozess zu unterbrechen.

Zu den sekundärpräventiven Maßnahmen zählen:

- pharmakologische Therapien und
- Intervention des Lebensstils

Unter pharmakologischen Maßnahmen versteht man die medikamentöse Behandlung der Ursachen einer kardiovaskulären Erkrankung.

Zu diesen Therapien gehören:

- die Betablocker Therapie,
- die ACE-Hemmer Therapie,
- die Senkung des LDL-Cholesterins und
- die gerinnungshemmende Therapie

Unter Betablockern versteht man Arzneistoffe, die im Körper die Beta-Adrenozeptoren blockieren und somit das Hormon Adrenalin und den Neurotransmitter Noradrenalin hemmen. Betablocker werden vor allem verabreicht, um die Ruhfrequenz und den Blutdruck zu senken.

Durch die Verabreichung von Betablockern kann die Reinfarkt- und kardiovaskuläre Mortalitätsrate gesenkt werden. Die auftretende Prognoseverbesserung ist im ersten Jahr nach der Erkrankung am ausgeprägtesten. In der Timolol-Studie zeigen auch die 6Jahres-Daten eine signifikante Prognoseverbesserung. PatientInnen mit einem schweren Infarktverlauf können besonders von einer Betablocker-Therapie profitieren. (Pedersen TR, 1985, S.1055-1058)

Neben der Verabreichung von Beta-Blockern können auch ACE-Hemmer bei KHK verabreicht werden. ACE-Hemmer sind Arzneimittel, die das Angiotensin-

konvertierende Enzym (Angiotensin Converting Enzym) hemmen. Dieses Enzym ist ein Teil der Blutdruck regulierenden Kaskade. Somit kann dieses Medikament zur Behandlung von Bluthochdruck und Herzinsuffizienz eingesetzt werden.

Es hat, wie aus verschiedenen Interventionstudien deutlich wurde, einen günstigen Einfluss auf die Symptome der kardiovaskulären Erkrankung. Die fortführende Behandlung mit diesem Medikament, als Aspekt der Sekundärprävention, hängt von dem individuellen Risiko der PatientInnen ab. ACE-Hemmer können nach einem Vorderwandinfarkt die eingeschränkte Pumpfunktion reduzieren und somit einer erneuten Dilatation des Ventrikels entgegenwirken.

(European Journal of Clinical Research, 1995)

Mehrere Studien zeigen, dass die Lipid-Senkung zu einer Abnahme der Mortalität und der Morbidität von kardiovaskulären Erkrankungen führen. Erklären lässt sich dies durch die LDL-Cholesterin-Senkung auf den Oberflächen der koronaren Plaques. Diese Veränderung verbessert die Endothelfunktion und führt zu einer Abnahme der Wahrscheinlichkeit einer Plaqueruptur. Zur Senkung des LDL-Cholesterins werden Statine eingesetzt. Sie senken das LDL-Cholesterin um ca. 25 bis 35%.

Eine weitere Therapieform ist die Behandlung mit Thrombozytenaggregations-Hemmern, wie z.B. Acetylsalicylsäure (ASS), Ticlopidin oder Glycoprotein IIb /IIIa-Rezeptor-Antagonisten. Dabei handelt es sich um Medikamente, die die Thrombozytenaggregation (Verklumpung der Blutplättchen) hemmen. Sie werden eingesetzt um die Bildung von Thromben in den Schlagadern zu verhindern. Der Zusammenhang zwischen der Thrombozytenfunktion und koronarer Herzkrankheit kann durch die Wirksamkeit von Thrombozytenaggregations-Hemmung belegt werden. Die Effektivität dieser Therapieform liegt in einer Reduktion der Reinfakte und der koronaren Mortalität um ca. 35%. Als Alternative zu den Thrombozytenaggregations-Hemmern können ADP-Hemmer eingesetzt werden.

(European Journal of Clinical Research, 1995)

Neben der Verabreichung von Medikamenten kann auch eine Intervention des Lebensstils den mit einer kardiovaskulären Erkrankung betroffenen Personen Linderung verschaffen. So zeigt sich, dass die Beendigung des Rauchens bei PatientInnen mit kardiovaskulären Erkrankungen fast so wirksam ist wie eine

medikamentöse Behandlung mit z.B. Beta-Blockern oder Thrombozytenaggregationshemmern. Auch eine fettarme „mediterrane Kost“ zeigt sich in verschiedenen Interventionsstudien als eine sehr effektive Maßnahme gegen die Symptome der KHK.

(Kolenda K.D 2005, S.1889)

Eine wesentliche Rolle in der Sekundärprävention von koronaren Herzerkrankungen spielt eine regelmäßige und gezielte körperliche Aktivität von ca. 4 bis 5 Trainingseinheiten pro Woche. Diese Form der Prävention besitzt einen gesicherten Stellenwert in der Sekundärprävention. Die Ergebnisse von Metaanalysen zeigen, dass die kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität reduziert werden. Der Grund dafür ist die positive Beeinflussung von verschiedenen Risikofaktoren (z.B. Diabetes mellitus, Blutfette und arterieller Hypertonus). Zusätzlich werden morphologische und funktionelle Parameter wie zum Beispiel die endotheliale Dysfunktion positiv beeinflusst. Es wird davon ausgegangen, dass sich die körperliche Aktivität auch positiv auf die Stabilisierung der koronaren Plaques auswirkt.

Körperliche Aktivität sollte möglichst 4-5mal in der Woche ausgeübt werden. Das Training sollte über 30-45 Minuten lang sein und bei moderater Intensität durchgeführt werden. Ebenfalls wird ein ergänzendes Training der Flexibilität, Koordination und ein dynamisches Krafttraining empfohlen. Die körperliche Aktivität ist für alle Altersgruppen und in jeder Phase der kardialen Rehabilitation sinnvoll.

(Hansel J, Simon P. 2007, S.65-66)

#### **4.4. Tertiärpräventive Maßnahmen**

Die Tertiärprävention lässt sich nur schwer von den sekundärpräventiven Maßnahmen trennen. Im Wesentlichen dient sie der Festigung der eingeführten Maßnahmen, so dass die PatientInnen lernen, mit der Krankheit zu leben. Auf diese Weise werden die PatientInnen zu ExpertInnen über ihre Erkrankung. Die Weiterführung der medikamentösen Behandlung und die Aufrechterhaltung der gesundheitsbezogenen Maßnahmen ist ein wesentliches Ziel der Tertiärprävention. Ein weiteres Ziel ist die Rückfallprophylaxe. Hilfreiche Instrumente hierbei sind koronare Selbsthilfegruppen, in denen TeilnehmerInnen sich untereinander austauschen und gemeinsame gesundheits- und soziale Aktivitäten durchführen. Das

Eingebundensein in eine Gruppe stärkt die Motivation des Einzelnen, an den für seine Gesundheit notwendigen Maßnahmen festzuhalten.

Weiterhin ist das Angebot einer kontinuierlichen Rücksprache und Beratung bei ExpertInnen (z.B. allgemein MedizinerIn, Gesundheits-, ErnährungsberaterInnen) in diesem Zusammenhang förderlich.

Unter Umständen können die modernen Medien wie das Internet bei der Rückfallsprophylaxe in der Zukunft eine größere Bedeutung erlangen. Die Einrichtung von Chat-rooms kann den Austausch mit ebenfalls Betroffenen erleichtern und fördern. Dies ist besonders in ländlichen Regionen, in welchen die Organisation und Erreichbarkeit von koronaren Selbsthilfegruppen problematisch sind, vorteilhaft.

Auch helfen qualitätsgesicherte Informationen, die über das Internet abrufbar sind, den PatientInnen auf dem aktuellen Stand der Behandlung zu bleiben.

(Rosenkran et al 2007, S.40- 43)

## **5. Diskussion**

Die vorliegende Arbeit hat sich zur Aufgabe stellt, die zur Verfügung stehenden Präventionsmaßnahmen von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu erkunden, zu beschreiben und -wenn möglich- auf ihre Wirksamkeit hin darzustellen. Hierzu wurden die pathophysiologischen und anatomischen Bedingungen für die Entstehung einer koronaren Herzerkrankung dargestellt. Auch wurde im Rahmen eines Risikofaktorenmodells auf die lebensstilbedingten Einflussfaktoren, die für die Ätiologie dieses Krankheitsbildes bedeutsam sind, eingegangen. Die Gesamtbetrachtung ergibt, dass die koronaren Herzerkrankungen ein multifaktorielles Geschehen sind, in dem körperliche und psycho-soziale Einflussfaktoren von Bedeutung sind. Sie können als Zivilisations- und Wohlstandserkrankungen der modernen Gesellschaft bezeichnet werden.

Für die Gesundheitswissenschaft, die sich mit den Fragen der Entstehung und Aufrechterhaltung von Gesundheit befasst, stellt diese Erkrankung eine große Herausforderung dar. Sie ist vor allem im präventiven Bereich gefordert, in dem sie die Risikofaktoren für KHK ins Auge fasst. Dabei stellt sich die Aufgabe, Alternativen zum risikobehafteten und in die Krankheit führenden „Gesundheitsverhalten“ zu entwickeln und der Bevölkerung nahe zu bringen. Diese Aufgabe ist umso bedeutsamer als dass - wie im Text dargestellt- Präventionsmaßnahmen besonders

wirksam sind. Es geht folglich darum, die gesundheitsbezogenen Kompetenzen des Gesunden und des Kranken zu erweitern. Die WHO spricht in diesem Zusammenhang von „life skills education“, die bereits frühzeitig bei Schülern und Heranwachsenden einsetzen soll. (Orley et al, WHO, 1994, S.1-7) Das bedeutet, zur Förderung von Gesundheitsbewusstsein und -verhalten das Fach „Gesundheit“ in den Lehrplan von Schulen aufzunehmen. Erste Ansätze in diese Richtung sind bereits vorhanden. So gibt es bereits ausgefeilte Schulprogramme für den Grundschulbereich, die sich mit diesem Thema befassen. (vergl. Krause et al, Subjektive Befindlichkeit und Selbstwertgefühl von Grundschulkindern) Wichtig erscheint, früh mit diesen Bildungsinhalten zu beginnen. Während der Adoleszens gibt es möglicherweise entwicklungspsychologisch bedingte Widerstände, sich mit solchen Programmen auseinanderzusetzen. Zum Beispiel kann das Rauchen zu einem Statussymbol innerhalb der Peer-Group gelten, so dass die Notwendigkeit, es zu unterlassen nicht eingesehen werden kann.

Informationsvermittlung, Beratung und Erziehung sind demnach wichtige Stellgrößen, die nicht nur im primären sondern auch im sekundären und tertiären Präventivbereich berücksichtigt werden müssen. Zu den beiden letztgenannten Bereichen kommen zusätzlich zu den verhaltensbezogenen Informationen medizinische Inhalte, die vermittelt werden müssen. Zum Beispiel die Notwendigkeit der Cholesterinsenkung durch gesunde Ernährung. Und dennoch steht die Sicherung der Compliance in allen drei Präventionsfeldern im Vordergrund. Mit dieser Aufgabe stellt sich den Gesundheitswissenschaften die grundlegende Frage, wie die Kluft zwischen gesundheitsbezogenem Wissen und gesundheitsbezogenem Verhalten überbrückt werden kann. In diesem Zusammenhang haben Prohaska & Diklemente ein sogenanntes „Transtheoretisches Modell“ der Veränderung formuliert. Dieses Modell beschreibt, erklärt und beeinflusst intentionale Verhaltensveränderungen. Es basiert darauf, dass Änderungsprozesse mehrere qualitativ unterschiedliche und sukzessive aufeinander aufbauende Stufen durchlaufen. Es wird auf verschiedene Risikoverhaltensweisen adaptiert. Zum Beispiel Tabakkonsum, Alkoholkonsum, Ernährung und körperliche Bewegung. Das „Transtheoretische Modell“ befasst sich mit der Aktivierung von gesundheitsbezogenen Ressourcen, somit bezieht es sich auch auf das Prinzip der Salutogenese nach Aaron Antonovsky.

(Schmid S., 1999, S.21-26)

## **6. Zusammenfassung**

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass koronare Herz-Kreislauf-Erkrankungen eine der weitverbreitetsten Erkrankungen in der modernen Gesellschaft sind. Sie haben pathophysiologische Ursachen wie zum Beispiel die Arteriosklerose. Die körperlichen Ursachen für eine koronare Herz-Kreislauf-Erkrankung werden durch risikobezogene Verhaltensweisen beeinflusst. Zu diesen Risikoverhaltensweisen gehören das Rauchen, Stress, mangelnde körperliche Bewegung und eine cholesterinreiche Ernährung. Um die Morbidität und die Mortalität dieser Erkrankungen zu verringern sind neben Aufklärung und Schulungen (primärpräventive Maßnahmen), medikamentöse Behandlungen und Verhaltensinterventionen (sekundärpräventive Maßnahmen) sowie eine weiterführende Betreuung und gezielte Verhaltensänderung nach der Erkrankung (tertiärpräventive Maßnahmen) notwendig. Die in diesen Bereichen angebotenen Maßnahmen sind dargestellt worden.

In der Diskussion wird auf die Wichtigkeit der frühzeitigen Anwendung der präventiven Maßnahmen eingegangen. Ebenfalls wird die Frage erörtert, wie die Kluft zwischen gesundheitsbezogenem Wissen und gesundheitsbezogenem Verhalten überbrückt werden kann.

## 7. Quellen

- Hurrelmann/Razum, Handbuch Gesundheitswissenschaften, 4. Auflage, Bielefeld 2006, S. 6-15
- Murray et al, Global mortality, disability, and the contribution of risk factors: Global Burden of Disease Study, In: The Lancet, 1997, Heft 9061, S.1269-1276
- Klever-Deichert et al: Kosten koronarer Herzkrankheiten über die verbleibende Lebenszeit von KHK-Fällen – Eine Analyse des aktuellen Bestandes an KHK-Fällen in Deutschland aus gesellschaftlicher Perspektive, In: Zeitschrift für Kardiologie, 1999, Heft 12, S. 990-999
- Adler et al, Psychosomatische Medizin, URBAN&FISCHER Verlag, 7.Auflage, 2011,
- Spornitz, Anatomie und Physiologie der Pflege, 6.Auflage, 2010, S. 215-216,S. 216-218,S. 218,S. 227,S. 228-229,S. 229
- Speckmann et al, Physiologie, 5.Auflage, Urban&Fischer Verlag, München 2008, S.406-413, S.390-396, S.416-418, S.418-420, S.420-423, S.423-426
- Allender et al, European cardiovascular disease statistics, Department of Public Health, 2008, S.16-32
- World Health Organization (WHO), Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks, 2009
- Schünke et al, Prometheus Lernatlas der Anatomie, 2.Auflage, Thieme Verlag, Stuttgart, 2005, S.117
- Dür et al, Die Gesundheit der österreichischen SchülerInnen im Lebenszusammenhang. Ergebnisse des WHO-HBSC-Survey 2006. Wien: Bundesministerium für Gesundheit, 2007, S.30-33
- Statistik Austria, Gesundheitsbefragung 2006/2007, 2007,S.30-31

- Wen et al, Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study, 2011, Heft: 378, S. 1244-1253.
- O'Donnell et al, Risk factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic stroke in 22 countries: a case-control study, In: The Lancet, 2010, Heft 376, S. 112-123
- Mente et al, A systematic review of the evidence supporting causal link between dietary factors and coronary heart disease, In: Arch Intern Med, 2009, Heft: 169, S. 659-669.
- McGee DL., Body mass index and mortality: a meta-analysis based on person-level data from twenty-six observational studies. In: Annals of Epidemiology, Heft: 15, 2005, S. 87-97.
- Keil & Spelsberg et al, Epidemiologie der Atheroskleroserisikofaktoren, In: Schwand et al, Handbuch der Fettstoffwechselstörungen, Stuttgart: Schattauer, S. 624- 644
- Deutsche Ärztezeitung/Springer Medizin, Alkohol bringt das Herz ins Stolpern, Aktualisiert: 20.01.2011  
URL: <http://www.aerztezeitung.de/medizin/krankheiten/herzkreislauf/herzrhythmusstoerungen/article/637400/alkohol-bringt-herz-stolpern.html>
- Goldberg et al, Wine and Your Heart- A Science Advisory for Healthcare Professionals From the Nutrition Committee, Council on Epidemiology and Prevention, and Council on Cardiovascular Nursing of the American Heart Association, In: Circulation Heft: 103, 2001, S. 472-475
- Rimm et al (1991) Prospective study of alcohol consumption and risk of coronary disease in men. In: Lancet, Heft: 338 (1991) S. 464-468.
- U. Laufs, M. Böhm (2001), Einfluss von Alkohol auf das kardiovaskuläre Risiko/The influence of alcohol on cardiovascular risk factors, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, Heft: 6, S. 227-230

- Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention: The health consequences of smoking: a report of the Surgeon General. Letzte Aktualisierung: 27. Mai. 2004 URL: [http://www.cdc.gov/tobacco/data\\_statistics/sgr/2004/complete\\_report/index.htm](http://www.cdc.gov/tobacco/data_statistics/sgr/2004/complete_report/index.htm)
- Kannel et al, Heart rate and cardiovascular mortality: The Framingham study, In: American Heart Journal, 1987, Heft: 113, S. 1489- 1494
- Critchley J et al, Smoking cessation for the secondary prevention of coronary heart disease. Cochrane database of systematic reviews. 2004; S. 3041
- Doll R, Peto R, Boreham J, Sutherland I. Mortality in relation to smoking: 50 years' observations on male British doctors, In British Medical Journal, 2004; Heft: 328, S. 1519.
- G. Titscher, Psyche und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, In: Journal für Kardiologie, 2000, S. 237-240
- Halhuber M.J., Psychosozialer Stress" und koronare Herzkrankheit, Springer Verlag, 1977, S. 32-45
- Hurrelmann K, Lasser U. Gesundheitsförderung und Krankheitsprävention. In K. Hurrelmann, U. Laaser & O. Razum (Hg.) Handbuch Gesundheitswissenschaften. Weinheim: Juventa., 2006
- Rosenkran et al, Prävention atherosklerotischer Erkrankungen, 1. Auflage, Thieme Verlag, 2007, S. 40-43
- Albus et al, Primärprävention—Psychosoziale Aspekte. In: Zeitschrift für Kardiologie, 2005, Heft: 94, S. 105-112
- Gohlke et al, Pocket-Leitlinie Prävention von Herz- Kreislauf-Erkrankungen, In: European Heart Journal (2013), Heft: 33: S. 1635–1701
- Nocon et al, Association of physical activity with all-cause and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis, In: European Journal of Preventive Cardiology, 2008, Heft: 15, S. 239- 246
- Pedersen TR., Six-year follow-up of the Norwegian multicenter study on Timolol after acute myocardial infarction., In: New England Journal of Medicine, 1985; Heft: 313: S. 1055-1058

- European Journal of Clinical Research(1995), Medikamentöse Sekundärprävention der koronaren Herzerkrankungen, letzte Aktualisierung: 6.10.12  
URL:<http://www.klinikundforschung.de/sup/essen/pizzuli.htm>
- Kolenda K.D, Sekundärprävention der koronaren Herzkrankheit: Effizienz nachweisbar, In: Deutsches Ärzteblatt, 2005, Heft: 102, S.1889
- Hansel J, Simon P, Sekundärprävention der koronaren Herzerkrankungen durch Bewegung- Was ist gesichert?, In: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 2007, Heft: 58, S.65-66
- Orley et al, Life skill education for children and adolescents in schools, In: Programm on mental health, WHO, 1994, S.1-7
- Schmid S., Kognition und Motivation zu sportlicher Aktivität- eine Längsschnittstudie zum Transtheoretischen Modell., In: Zeitschrift für Gesundheitspsychologie, 1999, Heft:7 , S.21-26

