

Eine Disziplin im Spannungsfeld von ökonomischen Rahmenbedingungen und technologischen Entwicklungen

## Moderne Kardiologie – eine Gesamtschau

Bernhard Meier

### Kardiologie als Fachdisziplin

Die nichtchirurgische Medizin (aus unerfindlichen Gründen Innere Medizin genannt) vollzieht die Evolution der chirurgischen Medizin nach. Im 19. Jahrhundert waren Wissen und technische Fertigkeiten eingeschränkt und Internisten bzw. Chirurgen konnten ihr Fachgebiet überschauen und beherrschen. Mit dem Wissen wuchsen die Ansprüche. In der Chirurgie nahm neben dem pathophysiologischen Fachwissen der Bedarf an Operationsfertigkeiten und Materialkenntnissen exponentiell zu. Der Allgemeinchirurg in der Peripherie wurde dadurch nicht überflüssig, sein Angebot konzentrierte sich indes zwangsläufig auf grundlegende Eingriffe. In Zentrumsspitalern reifte die Chirurgie zu einem losen Verbund von Spezialdisziplinen heran. Seit Mitte des letzten Jahrhunderts geschieht nach dem Babuschka-Prinzip dasselbe innerhalb dieser chirurgischen Spezialdisziplinen. Ein akademischer orthopädischer Chirurg ist heute Hüftspezialist, Rückenspezialist oder Fusspezialist und nicht mehr einfach orthopädischer Chirurg.

In der Inneren Medizin hat sich eine solche Entwicklung in den meisten Ländern ebenfalls bereits vollzogen, gleichsam im Sog der Chirurgie. Einige Hochburgen der ganzheitlichen Inneren Medizin bestanden allerdings bis ins universitäre Niveau fort, darunter die Schweiz. In den letzten zehn Jahren haben auch wir die Modernisierung der Inneren Medizin an die Hand genommen.

Die Kardiologie betreut zusammen mit der wesensverwandten Angiologie (eine deutsch-österreichisch-deutschschweizerische Exklusivität) die Bevölkerung bezüglich Herz-Kreislauf-Leiden einschliesslich diagnostischer und nichtchirurgisch-invasiv-therapeutischer Eingriffe. Dies repräsentiert 20–30% der Aufgaben der früheren Inneren Medizin, übernommene Verantwortungsbereiche der Herz- und Gefässchirurgie nicht eingerechnet. Die grosse epidemiologische Bedeutung der Herz-Gefäss-Leiden zusammen mit der Technologielastigkeit kardiovaskulärer Abklärungen und Behandlungen haben das Gebiet ins Zentrum des gesundheitsökonomischen Interesses gerückt. Zunehmend

wurde Geld in diesen Bereich investiert und mit diesem Bereich verdient. Dies führte zu technologiegestützten Fortschritten in grösserem Ausmass als in vielen anderen medizinischen Gebieten. Diese Fortschritte sind für das Laienpublikum relevant, leicht nachvollziehbar und mediatisch omnipräsent. Dies führt zu Erwartungshaltungen, denen Ärzte und Spitäler als Anbieter gerne nachkommen. Die koronare Herzkrankheit, die  $\frac{2}{3}$  des kardiovaskulären Gesundheitsmarkts ausmacht, verursacht mit rund 15 Milliarden Franken pro Jahr in der Schweiz einen Drittel der gesamten Gesundheitsausgaben. Davon entfallen je die Hälfte auf direkte und indirekte Kosten. Industrieumsätze für kardiologische Leistungen wurden im Jahr 2003 weltweit auf 4600 Milliarden US\$ geschätzt und für das Jahr 2009 mit 5200 Milliarden US\$ veranschlagt.

### Gegenwärtige und zukünftige Organisationsmodelle der Kardiologie

Im tertiären Bereich (Zentrumsspitäler, grosse Privatkliniken) funktioniert die Kardiologie problemlos als losgelöste Einheit. Falls sie departemental einzubinden ist, empfehlen sich die häufigsten Partner (Herz- und Gefässchirurgie, Angiologie, Notfallmedizin, Intensivmedizin). In peripheren Spitälern sollte die Kardiologie durch voll- oder teilzeitkardiologische Kaderärzte abgedeckt werden. Bei kleinen Häusern mag vertieftes kardiologisches Wissen eines Kaderarztes genügen. Ein Konsiliarkardiologe ist allerdings zu bevorzugen, um Echokardiographie vor Ort zu ermöglichen.

Im ambulanten Bereich spielen die Spitäler eine untergeordnete Rolle, da zumindest in städtischen Gebieten gutausgebildete und mit State-of-the-art-Echokardiographie ausgerüstete niedergelassene Kardiologen den Bedarf zusammen mit Grundversorgern abdecken. In ländlichen Gebieten liegt die ambulante kardiologische Versorgung noch im argen.

Die Frage der niedergelassenen Kardiologen als Grundversorger für Patienten mit isolierten oder dominierenden kardiovaskulären Problemen wird kontrovers beurteilt. In Ländern wie

Korrespondenz:  
Prof. Dr. med. Bernhard Meier  
Direktor und Chefarzt  
Klinik und Poliklinik für Kardiologie  
Departement Herz und Gefässe  
Universitätsklinik Inselspital  
CH-3010 Bern  
Tel. 031 632 30 77  
Fax 031 382 10 69  
bernhard.meier@insel.ch

Frankreich und Italien ist dies Selbstverständlichkeit. In Ländern mit weniger weit zurückliegender Internistendominanz ist der Kardiologe als Grundversorger noch unüblich und kaum notwendig.

Die mittelbare Zukunft wird an den Schweizer Universitätskliniken vermehrt eigentliche Herz- und Gefässzentren sehen, wie dies in den Privatkliniken seit geraumer Weile realisiert ist. Das Wachstum dieser Zentren mit eigenen Bettenstationen und Assistenzarztkontingenten wird den gegenwärtigen Mangel an Kardiologen binnen zehn Jahren beheben, wodurch Kardiologen als Grundversorger in freier Praxis den parallel schrumpfenden Internistennachwuchs wettmachen werden. Dies wird zu einer schnörkelloseren Abklärung und Behandlung von Herzpatienten führen. Ressourcen können dennoch kaum eingespart werden, da das Reservoir an Herzpatienten besser ausgeschöpft wird, das zudem mit dem Durchschnittsalter der Bevölkerung wächst. Dem Mehrbedarf wirken zumindest partiell optimierte Aufklärung, Erfassung sowie primäre und sekundäre Prävention bezüglich kardiovaskulärer Risiken entgegen.

Was dem Grossbereich Innere Medizin widerfuhr, steht auch der zum Grossbereich heranwachsenden nichtchirurgischen kardiovaskulären Medizin ins Haus: die Aufteilung in Subspezialitäten, die sich zu autonomen Spezialitäten entwickeln. So stellen bereits heute Kernbereiche der Kardiologie wie Interventionelle Kardiologie, Elektrophysiologie oder Herzinsuffizienzbetreuung mündig werdende Reiche im Reich dar.

### **Teilbereiche der Kardiologie heute und morgen**

Der internistisch orientierte kontemplative Kardiologe mit diagnostischem Schwerpunkt und auf Medikamente beschränktem Therapierepertoire lebt fort und ist weiterhin zu fördern, um ambulante Bereiche und periphere Spitäler personell in hoher Qualität dotieren zu können. Zunehmend wird der Kardiologe indes in der zweiten Hälfte seiner Weiterbildung einen Teilaspekt der Kardiologie zum Schwerpunkt erkiesen, um sich in diesem Bereich später vornehmlich oder exklusiv zu betätigen.

Das Stethoskop bleibt das Hauptinstrument des Kardiologen (und vieler anderer Ärzte). Es hat seine Bedeutung in der Feindiagnostik von Herzleiden eingebüsst, bleibt aber unentbehrlich für die Übersichtsdiagnostik unter anderem bei Klappenleiden und Herzinsuffizienz, die Rhythmusdiagnostik, die Lungenauskultation, die Suche nach Gefässgeräuschen und die unerreicht beste Art der Blutdruckmessung.

### **Invasive / Interventionelle Kardiologie**

Die Invasive Kardiologie geht auf den Selbstversuch von Werner Forssmann in Eberswald, Deutschland, im Jahr 1929 zurück. Er und André Cournand erhielten als Begründer dieser neuen Diagnostiksparte 1956 den Nobelpreis zugesprochen. Die Interventionelle Kardiologie begann 1953 mit einer Drahtvalvuloplastie der Pulmonalklappe in Lateinamerika. 1966 folgte die Vorhoffballonseptostomie von Rashkind, die heute noch angewendet wird. 1975 wurde erstmals ein Vorhofseptumdefekt kathetergestützt verschlossen. Den eigentlichen Höhenflug der Interventionellen Kardiologie leitete indes Andreas Grüntzig ein, als er am damaligen Kantonsspital Zürich am 16. September 1977 die weltweit erste Ballondilatation einer Koronararterie durchführte. Die perkutane Koronardilatation ist zwischenzeitlich zum häufigsten wesentlichen medizinischen Eingriff aller Kontinente geworden mit etwa 3 Millionen Patienten pro Jahr. Auch in der Schweiz macht sie heute noch über 90% der Tätigkeiten der Interventionellen Kardiologie aus. Die Erkenntnis, dass akute Koronarsyn-drome, namentlich der eigentliche Herzinfarkt, durch eine sofortige Katheterintervention am wirksamsten behandelt werden, führt dazu, dass invasiv tätige Zentren aufrüsten, um rund um die Uhr einsatzbereit zu sein. Parallel dazu werden neue Kathetersuiten installiert und betrieben. Dies verteuert zwar die Medizin, kommt Patienten und zuweisenden Ärzten aber zugute. 1986 wurde die Methode durch den Koronarstent bereichert. Auch dabei war die Schweiz mit Ulrich Sigwart am CHUV in Lausanne massgeblich beteiligt. In den 80er Jahren kamen Ballondilatationen der kongenitalen Klappenstenosen, weitere Methoden zum intra- und extrakardialen Shunt-Verschluss und die therapeutische Elektrophysiologie mit Ablationen von akzessorischen Leitungsbündeln dazu. In den 90er Jahren hat erneut Ulrich Sigwart das Spektrum erweitert durch die Alkoholablation der septalen Hypertrophie, die er in London erstmals durchführte. Heute werden kathetergestützt Vorhoffohren verschlossen, um die Antikoagulation bei Vorhofflimmern auszusetzen, sowie chronische Perikardergüsse durch Ballonfenestration entlastet.

Die einzige Methode, die potentiell der Koronardilatation den Rang ablaufen könnte, ist der perkutane Verschluss des offenen Foramen ovale (PFO). Sieht man die Indikation nur bei Patienten mit kryptogenem zerebralem Ereignis, nachgewiesenem PFO und Ausschluss anderer möglicher Hirnschlagquellen (Atherosklerose, Vorhofflimmern, vorangegangener Infarkt, Gerinnungsstörungen), betrifft das Patientenauf-

kommen etwa 10% der Koronardilatationen. Die Ausschlusskriterien machen indes wenig Sinn. Weshalb sollte eine plausible und behebbare Ursache ignoriert werden, nur weil andere potentielle Ursachen bestehen? Zählt man Migräniker, Taucher, andere periphere Embolien und allenfalls sogar die Primärprävention bei Foramen ovale mit instabilem Septum (Vorhofseptumaneurysma) dazu, schwillt der potentielle Patientenpool auf 5–10% der Bevölkerung an. Die Tatsache, dass die Prävalenz des PFO mit zunehmendem Alter abnimmt, wird allgemein dahingehend interpretiert, dass es zu PFO-Spontanschlägen kommt. Eine andere Möglichkeit ist die selektive Mortalität, aus der zwingend die Notwendigkeit zum primärpräventiven Eingriff bei Risikofällen abgeleitet werden müsste.

Von den drei neusten Sternen am Horizont der Interventionellen Kardiologie sind zwei vielversprechend. Der perkutane Ersatz der Aortenklappe bei der senilen Aortenstenose und gewissen Aorteninsuffizienzen wird aus der Experimentalphase herauswachsen als Alternativangebot bei chirurgischen Hochrisikopatienten. Dasselbe gilt wohl für katheterbasierte Raffungstechniken der insuffizienten Mitralklappe. Die Therapie bei Herzinsuffizienz und infarziertem Myokardium mit lokalen Injektionen von Endothel- und Myokardstammzellen erscheint indes utopisch.

### Elektrophysiologie

Die Elektrophysiologie begann mit einer Elektroschock-His-Bündel-Ablation durch Gallagher in 1982. Heute wird schonende Radiofrequenz verwendet. Häufige tachykarde Rhythmusstörungen (akzessorische Bündel, Vorhofflattern) können mit ausgezeichneter und ventrikulärer Rhythmusstörung und Vorhofflimmern mit zufriedenstellender Erfolgsaussicht angegangen werden. Spezielle bildgebende Verfahren stellen die Stromkreisläufe in einer Weise dar, die einfacher und eindeutiger zu interpretieren ist als die intrakardialen EKG-Kurven. Mit den Elektrophysiologen ist eine weitere Gilde interventionell tätiger Kardiologen herangewachsen, die eine den Chirurgen nicht unähnliche Tätigkeit ausüben. Sie haben zusätzlich mehrheitlich die Verantwortung für Diagnosestellung, Implantation und Wartung von Schrittmachern und Defibrillatoren übernommen. Akkumulierende Daten, die einen Überlebensvorteil bei herzinsuffizienten Patienten suggerieren, die mit komplexen Zweikammerschrittmachern (idealerweise kombiniert mit einem Defibrillator) ausgerüstet werden, haben in Deutschland zu einem Boom

dieser Technik geführt. Die Schweizer Rhythmologen verwenden die Technik zurückhaltender und haben wohl recht damit.

### Herzinsuffizienz

Die Herzinsuffizienz entwickelt sich zur modernen Pest. Mehr und mehr werden lebensbedrohliche akute Koronarsituationen beherrscht. Dennoch geht dabei Muskelkraft verloren und Herzinsuffizienz ist die Folge. Um die Lebensqualität und die Lebensdauer dieser Patienten zu optimieren, bedarf es spezieller Kenntnisse und Betreuungsschemen. Es liegt nahe, dass Herzinsuffizienzspezialisten in Tertiärzentren sich auch um die Patienten vor und nach Herztransplantation sowie um Patienten mit chronischen Herzunterstützungssystemen kümmern. Dies erfordert vertiefte Kenntnisse in Pharmakologie und Immunologie. In einigen Ländern wird die Herzinsuffizienzbetreuung vorwiegend durch nichtärztliches Fachpersonal geleistet. In der Schweiz liegt sie in den Händen von spezialisierten Kardiologen. Die Ausbildung entsprechender Fachpflegepersonen wird hierzulande erst neuerdings angeboten.

### Hypertonie

Traditionell ist die Betreuung der halben Million Hypertoniker in der Schweiz eine Gemeinschaftsaufgabe der Grundversorger sowie mehrerer Fachgebiete wie Kardiologie, Nephrologie, Angiologie und Endokrinologie. Da die häufigsten Organschäden langjähriger Hypertonie das kardiovaskuläre Gebiet betreffen, kommen die meisten Hypertoniepatienten zum Kardiologen, wenn ein Spezialarzt in die Betreuung eingebunden wird.

Obwohl in letzter Zeit keine eigentlichen Therapiedurchbrüche erzielt wurden, kann die grosse Mehrheit der Hypertoniker heute mit maximal drei Medikamenten zufriedenstellend eingestellt werden. Die Karotissinusstimulation als elektromechanische Hypertoniebehandlung zeigte bislang ein unbefriedigendes Nutzen-Risiko-Profil, wird aber weiter verfolgt.

### Kardiovaskuläre Prävention und Rehabilitation

Die Rehabilitation hat zwar Erfolge bis hin zu Überlebensvorteilen nachzuweisen. Dennoch bleibt sie gleichsam die Sahne auf dem Kuchen. Wichtig ist vorab die Instruktion in Sekundärprävention. Damit verschmolzen ist die Primärprävention, die sinngemäss durch die gleichen Spezialisten vertreten wird. Hier ist enge Zusammenarbeit mit Endokrinologen, Lipidologen,

Diätspezialisten, Psychologen und Sportmedizinern angesagt. Das in diesen Bereich investierte Geld sollte sich nicht nur dank verminderter späterer Ressourcenbeanspruchung der behandelten Patienten, sondern auch durch Streuwirkung des angeeigneten Wissens unter Bekannten der Patienten rechnen.

### Herzmedikamente

Digoxin und Azetylsalizylsäure sind seit über 100 Jahren feste Bestandteile der Herz-Kreislauf-Behandlung. Das Digoxin hat an Bedeutung verloren, bleibt aber nützlich bei Patienten mit tachykardem Vorhofflimmern und Herzinsuffizienz. Die Azetylsalizylsäure hat sich in den zweiten 50 Jahren zum eigentlichen Tausend-sassamedikament gemauert. Sie schützt gegen Herzinfarkt, Hirnschlag und periphere Durchblutungsstörung, abgesehen von ihrer schmerz-dämpfenden Wirkung. Die Diuretika sind durch kürzliche Studien wieder aufgewertet worden. Sie werden allerdings oft vom Patienten überkonsumiert wegen des angenehmen gewichts-reduzierenden Effekts. Die Aldosteronantagonisten haben als alte Vertreter dieser Medikamentengruppe lebensverlängernde Potenz bei herzinsuffizienten Patienten. Die ebenfalls in die Jahre gekommenen Betablocker sind vor allem dadurch etwas in den Hintergrund gerückt, dass andere Substanzgruppen aufgekommen sind. Ihre Wirkung ist nach wie vor beeindruckend und sie sind unverzichtbar bei Rhythmusstörungen, nach grösseren Herzinfarkten und bei der Blutdrucksenkung. Die Kalziumantagonisten hatten eine erste Blütezeit. Gegenwärtig werden die Zweitgeneration-Dihydropyridin-Kalziumantagonisten häufig angewendet, während die anderen nur punktuell zum Einsatz kommen. Allerdings können sie bei der Behandlung der Herzinsuffizienz und der Hypertonie mit den Angiotensinkonversionsenzymantagonisten (ACE-Hemmer) und den Angiotensin-II-Blockern durchaus mithalten. In der Schweiz besteht die Tendenz, letztere zu bevorzugen, obwohl der Reizhusten bei den ACE-Hemmern in der Häufigkeit und Lästigkeit den Beinschwellungen der Kalziumblocker in nichts nachsteht.

Die Antiarrhythmika sowie die modernen Kardiometetika und potenteren Plättchenhemmer oder Heparinabkömmlinge sind nach vielversprechendem Start an den Rand gedrängt worden. Das einzige verbliebene spezifische Antiarrhythmikum ist das Amiodaron mit seinen bekannten Nebenwirkungen. Niedermolekulares Heparin ist nicht wesentlich besser als unfraktioniertes. Es ist allerdings leichter anwendbar und damit tauglich für den ambulan-

ten Bereich. Der orale Thrombinantagonist Ximelagatran ist bereits wieder vom Markt verschwunden. Seine Wirkung war mit der der 30jährigen Vitamin-K-Antagonisten vergleichbar. Der Vorteil, keiner Antikoagulationskontrollen zu bedürfen, wurde aber durch die Notwendigkeit zunichte gemacht, Leberenzyme zu kontrollieren, da es zu Erhöhungen derselben in 6–10% kommt.

Es gibt auch echte neue Helfer unter den Medikamenten. Im ambulanten und stationären Bereich hat sich das Clopidogrel durchgesetzt. Mit einer hohen Ladedosis kann man damit die Plättchen innerhalb von Stunden effizienter hemmen als mit Azetylsalizylsäure alleine. In der Dauerbehandlung ist es der Azetylsalizylsäure zumindest ebenbürtig und in Kombination mit derselben erreicht es additiven Nutzen. Beim akuten Koronarsyndrom können die teuren intravenösen Glykoprotein-IIb/IIIa-Inhibitoren helfen, vor allem wenn sie gezielt bei der Koronardilatation angewendet werden. Orale Glykoprotein-IIb/IIIa-Inhibitoren sind allerdings klinisch gescheitert. Der Faktor-Xa-Inhibitor Fondaparinux sowie die Hirudinderivate (z.B. Bivalirudin) rückten durch eindruckliche Studienergebnisse in jüngster Zeit ins Rampenlicht.

Im Bereiche der Cholesterinsenkung ist eine Effizienzsteigerung bei verminderten Nebenwirkungen zu erreichen, wenn Statine mit Ezetimibe (Cholesterinabsorptionshemmer) und eventuell mit den womöglich lebendig begrabenen älteren Medikamenten wie Fibraten und Niazin kombiniert werden.

Eine faszinierende Substanz ist Rimonabant, ein Cannabinoidrezeptorantagonist, der Appetitzügler ist, Rauchverlangen hemmt, Glukoseverwertung fördert, Endothel stabilisiert und antiphlogistisch wirkt. Erste Resultate sind vielversprechend. Allerdings war dies mit manchen Herz-Kreislauf-Medikamenten der Fall, die heute verschwunden sind oder ein marginales Dasein fristen (z.B. Bosentan als Endothelinantagonist, Nesiritide, Phosphodiesterasehemmer wie Enoximon, Langzeitverabreichung von Amininen und evtl. auch Levosimendan als Kalziumsensitizer).

### Kardiovaskuläre Bildgebung

Das Echokardiogramm in der Kardiologie und die Duplexsonographie in der Angiologie bilden nach wie vor das Rückgrat der nichtinvasiven Methoden. Vielschichtcomputertomographen und Hochenergiemagnetresonanzeräte laufen der Ultraschalldiagnostik in einzelnen Bereichen durch höhere Auflösung und zusätzliche funktionelle Diagnostik den Rang ab, zumal die Geräte immer disponibler werden. Parallel dazu

werden die Echogeräte ebenfalls besser und ausgeklügelter. Einerseits werden sie kleiner (z.T. tragbar), andererseits erlauben digitale Analysen des Gewebs- und Dopplersignals sowie dreidimensionale Rekonstruktionen spektakuläre Einblicke in Herz und Gefässe und deren Funktionieren bei beliebiger Wiederholbarkeit ohne Strahlenbelastung oder die Klaustrophobieprobleme der Magnetresonanztomographie. Die Schluckechokardiographie ist zudem in vielen Diagnostikbereichen (PFO, Aortendissektion, Mitralsuffizienz) der Goldstandard oder zumindest die disponibelste Methode. Sie leidet allerdings unter dem für die Patienten unangenehmen Einbringen der Echosonde.

### **Schlussfolgerung**

Die Kardiologie wird in der Beachtung, die ihr zukommt, gegenwärtig nur durch chirurgische Fächer übertroffen. Sie hat etliches vorzuweisen,

um der grossen Aufmerksamkeit gerecht zu werden. Auch wenn wir nicht ernsthaft mit Rekonstruktion zerstörten Herzgewebes durch zugeleitete stimulierte Stammzellen rechnen können, ist das, was die Kardiologie gegenwärtig zu bieten hat und in absehbarer Zukunft zu bieten haben wird, derart wirksam, dass der Erfolg ein Problem kreiert: eine grosse Zahl von unter Herzschwäche leidenden und trotzdem lange lebenden Patienten. Eine Wohltat sind die effizienten und raschen Behandlungsmethoden der koronaren Herzkrankheit, wesentlicher Rhythmusstörungen, Shunt-Leiden und Klappenleiden mit Immobilitätszeiten, die u.U. nur ein paar Stunden betragen. Hätte man so etwas vor 40 Jahren vorausgesagt, man wäre als Utopist bezeichnet worden. Hätte man es im 17. Jahrhundert vorausgesagt, man hätte den Scheiterhaufen riskiert.