

Graf C<sup>1</sup>, Halle M<sup>2</sup>

## Die Bedeutung von körperlicher Aktivität bei koronarer Herzkrankheit

### *The importance of physical activity in coronary heart disease*

<sup>1</sup>Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin, Deutsche Sporthochschule Köln

<sup>2</sup>Lehrstuhl für Präventive und Rehabilitative Sportmedizin, Technische Universität München

#### Zusammenfassung

Der Nutzen der körperlichen Aktivität nach einem kardialen Ereignis ist heute unbestritten. Dies konnte inzwischen durch mehrere Metaanalysen belegt werden. Die zugrundeliegenden Mechanismen sind zum Teil bereits gut untersucht worden, z.B. auf den Kohlenhydrat- und Fettstoffwechsel, neuere Studien belegen die günstigen Effekte auf die Gefäßwand, speziell das Endothel und eine Minderung der endothelialen Dysfunktion, sowie potenzielle Reparaturmechanismen/Angiogenese durch endotheliale Progenitorzellen infolge von Training.

In Deutschland findet sich weltweit einzigartig die sogenannte „Rehabilitationsstrasse“, in der nach der Frühmobilisierung im Akutkrankenhaus und der stationären oder ambulanten Anschlussheilbehandlung der langfristige Erfolg wohnortnah durch die Teilnahme an einer ambulanten Herzgruppe gesichert werden soll. Wissenschaftliche Untersuchungen zu gesicherten Effekten der Herzgruppe liegen nur vereinzelt vor. Sie können den Nutzen für das Herz-Kreislauf-System, weniger auf kardiovaskuläre Risikofaktoren belegen, sind allerdings durch eine positive Selektion geprägt.

Zur weiteren Optimierung der multimodalen Therapie und aufgrund der sich ändernden strukturellen Voraussetzungen müssen neue Konzepte vorgelegt und überprüft werden. In dem Sinn sollten spezielle Patientengruppen wie Jüngere und Frauen sowie Herzinsuffizienz und Diabetes mellitus erreicht werden. Neben der alleinigen Bewegungstherapie sollte der „edukative“ Auftrag in den Herzgruppen, gesundheitsfördernde Inhalte wie Ernährung und Stressbewältigung nachhaltig zu vermitteln, intensiviert und optimiert werden. Zur qualitativen, aber auch ökonomischen Überprüfung könnte entscheidend die Einrichtung eines zentralen Patientenregisters in Anlehnung an die Diabetes und Adipositas Patienten Verlaufsdokumentationen beitragen.

**Schlüsselwörter:** Ambulante Herzgruppe, kardiale Rehabilitation, körperliche Aktivität, Sekundärprävention

#### Einleitung

Nach wie vor führen Herzkreislauferkrankungen die Mortalitätsstatistiken in Deutschland an (Statistisches Bundesamt 2006 unter [www.destatis.de](http://www.destatis.de)). 2005 verstarben 58,5 % Frauen an Herz-Kreislauferkrankungen und 41,5 % Männer (34).

Nach einem kardiovaskulären Ereignis spielen neben einer optimalen interventionellen und medikamentösen Ver-

#### Summary

Several meta-analyses give evidence that adequate levels of physical activity after cardiac events confer clear health benefits. The responsible mechanisms have to some extent been explored, particularly concerning glucose and fat metabolism. New studies show training-induced positive effects on the vessel wall, esp. on the endothelium. Furthermore, a reduction of endothelial dysfunction and repair mechanisms/angiogenesis by endothelial progenitor cells result.

A unique rehabilitation system, the so-called “rehabilitation street” has been established in Germany. After treatment in the acute hospital, the rehabilitation phase II follows either in a rehabilitation clinic or as an out-patient programme. Phase III consists of a rehabilitation programme in ambulatory coronary training groups (AHG) to stabilize the benefit. Data dealing with the effects of AHG are rare. They underline several positive consequences for [oder effects on] the cardiovascular system, but only few on cardiovascular risk factors. Moreover, results are influenced by selection bias.

To optimise the multicomponent therapy and due to changing structural circumstances, new concepts have to be developed and tested. Special groups of patients, younger people and women, and those with diabetes mellitus and heart failure should be included. Additional measures focussing on “further education” with emphasis on health behaviour contents and strategies on nutrition, and stress management have to be intensified and optimised. A central register for cardiac patients should be established to document the cost effectiveness and health outcomes comparable to the register for diabetic and obese individuals.

**Key words:** ambulatory heart group, cardiac rehabilitation, physical activity, secondary prevention

sorgung lebensstiländernde Maßnahmen, insbesondere Nikotinkarenz, gesunde Ernährung und körperliche Aktivität eine wesentliche Rolle. Zur Vermittlung dieser Inhalte dienen Rehabilitationsmaßnahmen, die als so genannte Rehabilitationsstrasse in Deutschland einmalig aufeinander aufbauen. So folgt im Anschluss an die Frühmobilisierung im Akutkrankenhaus (Phase I Rehabilitation) eine stationäre oder ambulante Anschlussheilbehandlung (Phase II Rehabilitation) bzw. danach wohnortnahe Betreuung in

den so genannten „ambulanten Herzgruppen“ (AHG – Phase III Rehabilitation unter ärztlicher Beobachtung) (12) gefolgt von Phase IV (Nachsorgegruppe ohne ärztliche Kontrolle). Besonders die Stufe III soll den Betroffenen helfen, das intensiv Erlernte aus Phase II zu konsolidieren, weitere Informationen zu erhalten und in den Lebensalltag zu übertragen.

Im Rahmen der vorliegenden Übersichtsarbeit soll der Nutzen von körperlicher Aktivität in der Sekundärprävention generell, insbesondere aber auch die Rolle der ambulanten Herzgruppe dargestellt werden.

## Historie

Körperliche Aktivität oder Sport im Sinne der Bewegungstherapie wurde lange Zeit als Behandlungsregime bei kardialen Erkrankungen nicht anerkannt, vielmehr komplett vermieden. Die eigentliche Therapie nach Herzinfarkt bestand aus kompletter Ruhigstellung, unter der Vorstellung das geschädigte Organ zu entlasten. Die Krankenhausaufenthaltsdauer betrug in der Regel vier bis sechs Wochen. Begründet wurde dies mit Befunden aus der Pathologie, wonach ein Infarkt erst nach sechs Wochen vollständig vernarbt war. Frühestens ab diesem Zeitpunkt, z.T. sogar erst Monate später wurde dem Patienten wieder körperliche Belastung erlaubt (26, 27, 36). Nach zahlreichen Voruntersuchungen und Einzelberichten (17) wurde die nachweislich erste deutsche Herzgruppe 1965 in Schorndorf von dem als Allgemeinarzt niedergelassenen Internisten Hartmann gegründet. Er integrierte „seine“ Herzpatienten in eine von ihm betreute Versehrten-sportgruppe und führte mit ihnen gymnastische Übungen und Schwimmtraining durch (8, 24). 1971 wurde die erste Landesarbeitsgemeinschaft für kardiologische Prävention und Rehabilitation e.V. gegründet, die das so genannte „Hamburger Modell“ entwickelte. Hier wurden erstmals von Donat, Krasemann und Ilker die ersten Gruppen in einer Art Vernetzung mit Akutkrankenhäusern und Rehabilitationszentren eingerichtet (8, 9).

1974 folgte das „Kölner Modell“ unter Leitung von Rost, Lagerström und Hollmann nach den entsprechenden wissenschaftlichen Vorarbeiten von Hollmann und Liesen (25). Andere Bundesländer und Städte mit Vereinen zogen rasch nach. So wuchs die Zahl der AHGs von zunächst 83 im Jahr 1978 auf 860 bereits sechs Jahre später. Heute gibt es etwa 6600 Gruppen in Deutschland (4). Dieser Anstieg zeigt die große Akzeptanz durch Patienten.

## Epidemiologische Aspekte

Der Stellenwert von systematischer und dosierter körperlicher Aktivität nach kardiovaskulären Ereignissen ist heute unbestritten (2, 15, 19, 33). In Metaanalysen konnte der Nutzen auf die Gesamt- und die Herzkreislaufsterblichkeit gezeigt werden (38, 39). Eine aktuelle Coch-

rane-Übersicht bestätigt die günstige Wirkung von einseitiger Bewegung bzw. im Rahmen der Rehabilitation durchgeführt auf kardiale Risikofaktoren, die Morbidität, Mortalität sowie Lebensqualität (29). Bei 8440 Patienten zeigte sich eine Reduktion der Gesamtmortalität um 27 % durch alleinige körperliche Aktivität, durch kardiale Rehabilitation um 23 %. Die kardiale Mortalität wurde um 31 bzw. 26 % verringert. Kein Zusammenhang wurde mit dem Auftreten nichttödlicher Infarkte gefunden. In der Rehabilitationsgruppe kam es zusätzlich zu einer Reduktion des Gesamtcholesterins bzw. des LDL. Das untersuchte Patientenkollektiv bestand allerdings hauptsächlich aus Männern im mittleren Lebensalter mit einem niedrigen kardiovaskulären Risiko. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Taylor et al. (44) in einer späteren Metaanalyse, in die auch ältere Personen (bis 71 Jahre) und mehr Frauen (etwa 20 %) integriert wurden. Die Gesamtsterblichkeit wurde ähnlich wie in den oben aufgeführten Metaanalysen um 20 %, die Herzkreislaufsterblichkeit um 36 % gesenkt. Das Gesamtcholesterin sank um 0,37 mmol/l, die Triglyzeride um 0,23 mmol/l und der systolische Blutdruck um 3,2 mmHg. HDL- und LDL-Cholesterinspiegel wurden nicht beeinflusst. In einer weiteren Metaanalyse fassten Clarke und Mitarbeiter (11) 21295 Patienten aus 63 Studien zusammen, das mittlere Alter lag zwischen 49 und 76 Jahren, der Anteil von Frauen zwischen 0 und 51 %. Die Zahl der Reinfarkte wurde um 17 % gesenkt, das Auftreten tödlicher Infarkte wurde nicht beeinflusst. Bemerkenswert an dieser aktuellsten Darstellung ist die Betrachtung des langfristigen Nutzens. So zeigte sich eine Senkung der Gesamtsterblichkeit nur um 3 % nach einem Jahr, aber um 47 % nach zwei Jahren (6 Studien). Nach fünf Jahren lag die Reduktion bei 23 % (7 Studien). Darüber hinaus zeigte sich eine Verbesserung der Lebensqualität, allerdings mit nur geringer Effektstärke.

Wichtig für die bisherige Betrachtung ist die Tatsache, dass bei diesen Metaanalysen fast ausschließlich angloamerikanische Studien herangezogen wurden, in denen der Rehabilitationszeitraum nur sehr kurz ist und somit nur bedingt auf die deutsche Situation übertragbar ist.

## Mechanismen

Die Mechanismen, über die sportliche Aktivität Einfluss auf die Entwicklung der Arteriosklerose nimmt, sind vielfältig. Ein regelmäßiges Training führt über eine Abnahme des sympathischen Antriebs und eine verminderte Herzfrequenz zu einer Reduktion des Sauerstoffverbrauchs bei gleicher Belastung und damit zu einer Ökonomisierung der Herzarbeit (18). Weitere Faktoren sind eine gesteigerte Lipolyse mit einer Erhöhung der HDL-Fraktion und Erniedrigung der atherogenen „small-dense“-LDL-Partikel (20). Neben dem Gerinnungssystem wird auch der Kohlenhydratstoffwechsel positiv beeinflusst; es kommt durch eine Zunahme der Muskelmasse zu einer reduzierten Insulinresistenz (42).

Von besonderem Interesse sind die vaskulären Effekte. In der Life Style Heart Study zeigten Ornish und Mitarbeiter (40), dass die konsequente Einstellung potenzieller Risikofaktoren inklusiver regelmäßiger körperlicher Aktivität im Rahmen der Lebensstiländerung zu einer Regression des koronaren Stenosedurchmessers führt im Vergleich zur Progression in der Kontrollgruppe. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Schuler et al. (41) in der Heidelberger Regressionsstudie. Allerdings ist aus heutiger Sicht nicht mehr allein das Ausmaß einer Stenose entscheidend für die verminderte Sauerstoff- und Substratzufuhr, sondern ebenfalls die eingeschränkte Vasodilatation der epikardialen Gefäße und reduzierte Mikrozirkulation (13). Die häufig beobachtete endotheliale Dysfunktion bei der koronaren Herzkrankheit wird einerseits auf eine verminderte Produktion von Stickstoffmonoxid (NO), andererseits auf dessen vorzeitige Inaktivierung durch freie Sauerstoffradikale zurückgeführt (37). Aktuelle Studien zeigen auch hier einen Einfluss von körperlicher Aktivität. Nach nur vierwöchigem täglichem Training an KHK-Patienten verbesserte sich die endotheliale Dysfunktion mit einer Zunahme der koronaren Blutflussreserve um 29% (21). In einer Folgestudie erwies sich bei stabiler KHK (koronare Eingefäßerkrankung; Stenose > 75%) das körperliche Training als Überlegen hinsichtlich ereignisfreiem Überleben nach 12 Monaten und damit kostensparend gegenüber Patienten, die eine PTCA des Koronargefäßes erhielten. Dieses Vorgehen wird aber letztendlich nur einer kleinen Auswahl von Patienten vorbehalten bleiben können (22).

Die Steigerung von Herzfrequenz und Blutdruck durch körperliche Aktivität geht mit einer Steigerung von Scherkräften auf die Gefäßwand, insbesondere das Endothel einher. Die Folge ist eine vermehrte Freisetzung der an Stickstoffmonoxid-Synthase (eNOS) und damit verbunden eine Steigerung der endothelialen NO-Konzentration (35). Zusätzlich vermindert ein regelmäßiges Training die Bildung freier Sauerstoffradikale und führt so ebenfalls zu einer Verbesserung der endothelialen Dysfunktion (31). Aktuell diskutiert wird der Einfluss von körperlicher Aktivität auf so genannte endotheliale Progenitorzellen (EPC) aus dem Knochenmark, die in Reparatur- bzw. Angiogenese-Mechanismen involviert sind (45). So zeigte sich bei KHK-Patienten ein deutlicher Anstieg der EPCs und eine reduzierte EPC-Apoptose (32). Zusätzlich wirkt sich ein regelmäßiges Training auch auf psychosoziale Faktoren der Patienten aus. Psychische Beschwerdebilder bei Herzpatienten wie emotionale Labilität, Reizbarkeit, Angst, Depression finden sich z.T. bis zu einem Jahr und länger nach dem Ereignis (3). Diese Symptome konnten im Rahmen gezielter Bewegungstherapien verbessert werden (28).

### Allgemeine Trainingsempfehlungen in der Sekundärprävention

In der Heidelberger Regressions-Studie konnte gezeigt werden, dass sich der Stenosegrad der Koronargefäße bei einem wöchentlichen zusätzlichen Verbrauch durch körperliche Aktivität von 2200 Kilokalorien senken ließ (41).

Dies entspricht etwa 5 bis 6 Stunden gezielter Bewegung bei mittlerer Intensität. Im Rahmen der Lifestyle Heart Study verdoppelten die Patienten der Interventionsgruppe ihre wöchentliche Stundenzahl an moderater aerober Aktivität auf etwa fünf Stunden (nach einem Jahr) bzw. knapp vier Stunden (nach fünf Jahren) (40).

Die amerikanischen Fachgesellschaften empfehlen mindestens 5mal, besser tägliche Bewegung zwischen 30 und 60 Minuten, zusätzlich zweimal wöchentlich Krafttraining, aktive Alltagsgestaltung und überwachte Programme für Risikopatienten (43). In Deutschland sind die aktuellen Empfehlung vergleichbar: vier bis fünf Einheiten pro Woche bei mäßiger Intensität über 30 bis 45 Minuten, bevorzugt dynamische Belastungsformen (19). Eine mögliche Orientierung kann über die Herzfrequenz (60 bis 85% der symptomlimitierten Belastbarkeit) bzw. Karvonen-Formel (Trainingsherzfrequenz = Ruheherzfrequenz + 0,6-0,7 (Maximalherzfrequenz - Ruheherzfrequenz)) erfolgen (23). Allerdings wird auch in Deutschland aufgrund der positiven Datenlage ein angepasstes Krafttraining in der kardiologischen Rehabilitation eingesetzt (5), hauptsächlich bei Patienten mit einer guten Belastbarkeit ( $\geq 1,5$  Watt/kg Körpergewicht) und erhaltener linksventrikulärer Funktion. In der Regel führen die Patienten ein dynamisches Training mit einer hohen Wiederholungszahl (15 bis 20 Wiederholungen pro Übung) und geringer Intensität (etwa 30 bis 50% der Maximalkraft) aus. Empfohlen werden zwei bis drei Einheiten pro Woche.

### Ambulante Herzgruppe

Nach der aktuellen Definition der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation (DGPR) ist eine Herzgruppe eine Gruppe von Patienten mit koronarer und anderen Herzkrankheiten, die sich unter Leitung einer qualifizierten Fachkraft regelmäßig auf ärztliche Verordnung und unter Überwachung trifft. Gemeinsam werden im Rahmen des ganzheitlichen Konzeptes durch Bewegungs- und Sporttherapie, Erlernen von Stressmanagementtechniken, Änderungen im Ess- und Genussverhalten und psychosozialer Unterstützung angestrebt, um Folgen der Herzkrankheit zu kompensieren (5). Es werden Übungs- (<1 Watt/kg Körpergewicht) von Trainingsgruppen (>1 Watt/kg Körpergewicht) unterschieden, zumeist handelt es sich jedoch um so genannte Mischgruppen.

Im Rahmen der ambulanten Herzgruppe sollen Patienten in einem inzwischen auf maximal zwei Jahre begrenzten Zeitraum entsprechend angeleitet werden. Neben Sporteinheiten ist jedoch die Vermittlung zusätzlicher Inhalte, z.B. Entspannung, aber auch Themen wie Raucherentwöhnung, Ernährung, Medikamente etc. von Bedeutung (6). Definierte Risikopatienten (z.B. nachweislich progrediente KHK, eingeschränkte Dauerbelastbarkeit (d.h. maximale ergometrische Belastbarkeit minus 30%), Ejektionsfraktion unter 40% etc.) werden auch über den Zeitraum von zwei Jahren hinaus betreut. Die übliche Struktur der Herzgruppen – zwischen ein- bis dreimal wöchentlichem Training etwa 60 bis 90 Minuten

– reicht bei weitem nicht an die oben aufgeführten Empfehlungen heran. Deshalb muss das zentrale Ziel sein, die Patienten so zu informieren und motivieren, dass eine nachhaltige Lebensstiländerung und damit Risikoreduktion erreicht wird, konsequent weiterverfolgt werden. Entsprechend muss die Ausbildung der Übungsleiter angepasst und intensiviert sowie adäquate Nachsorgemodelle entwickelt werden. Um die Effekte der Rehabilitationsmaßnahmen belegen zu können, empfiehlt sich die Einrichtung eines Registers von Patienten mit kardialen Erkrankungen, vergleichbar mit der Diabetes- oder Adipositas-Patienten-Verlaufsdokumentation. Auf diese Weise können Daten zu verschiedenen Patientengruppen (Teilnehmer an Rehabilitationsmaßnahmen versus Nicht-Teilnehmer), unterschiedlichen Programmen (z.B. stationär versus ambulant), Effekt auf die Erkrankung sowie kardiovaskuläre Risikofaktoren langfristig ermittelt werden. Diese erfolgt bereits als TROL-Register (Transparenz-Register zur Objektivierung von leitliniengerechtem Risikofaktoren-Management), welches sicherlich weiter angepasst und ausgebaut werden sollte.

## Abschließende Betrachtung

Als bedeutenste kardiovaskuläre Risikofaktoren bei den ischämischen Herz-Kreislauf-Erkrankungen finden sich eine arterielle Hypertonie bzw. Fettstoffwechselstörung, Diabetes mellitus und Nikotinabusus (1). Zunehmend wird jedoch auch der „Bewegungsmangel“ als eigenständiger Risikofaktor anerkannt (33). Regelmäßig moderat bis intensiv durchgeführte körperliche Aktivität vermag die Lebenserwartung von Männern jenseits des 50. Lebensjahres um 1,3 bis zu 3,7 Jahre bzw. die Zeit ohne kardiovaskuläre Erkrankung um 1,1 bis 3,2 Jahre zu verlängern. Ein ähnlicher Effekt zeigte sich auch für Frauen in dieser Altersgruppe (16).

In der Nachsorge spielen einerseits eine optimale interventionelle Versorgung sowie eine optimale medikamentöse Einstellung, andererseits nicht-medikamentöse Maßnahmen, insbesondere die regelmäßige körperliche Aktivität eine entscheidende Rolle (1). Die Umsetzung soll in der eingangs skizzierten Rehabilitationstrasse vermittelt werden. Zwar konnten Metaanalysen bei mehreren Tausend Patienten, zunehmend auch älteren und weiblichen Patienten, den Nutzen von körperlicher Aktivität belegen (29, 38, 39, 44). Bisher liegen jedoch keine prospektiven, vergleichenden Studien zum Nutzen der Herzgruppen in Deutschland vor. Buchwalsky et al. (10) führten eine Fall-Kontrollstudie an 75 Patienten aus ambulanten Herzgruppen und einer entsprechend großen Kontrollgruppe von KHK-Patienten durch, die nicht in eine Herzgruppe integriert waren. Die Patienten waren im Mittel 63,3 bzw. 64,2 Jahre alt, der mittlere BMI lag in beiden Gruppen etwa bei 25 kg/m<sup>2</sup>. Die durchschnittliche Teilnahmedauer in der Herzgruppe betrug 7,9 Jahre. Die Geschlechterzusammensetzung wurde nicht erwähnt. Die Herzgruppenteilnehmer konnten ihre Leistungsfähigkeit im Vergleich zu der Kontrollgruppe um 50 % steigern, kardiale Beschwerden tra-

ten signifikant seltener auf. Bemerkenswert war die Senkung der kardialen Morbidität um 54 %, die Risikofaktoren wurden jedoch nicht signifikant beeinflusst.

Die allgemeine Einstellung der kardiovaskulären Risikofaktoren wurde im Rahmen der EUROASPIRE II Studie (2001) überprüft und zeigte eine unbefriedigende Situation. In 15 europäischen Ländern wurden 8181 Männer und Frauen (25 % des Kollektivs) nach kardialen Ereignis hinsichtlich ihrer Risikofaktoren befragt. Von ihnen waren knapp 80 % übergewichtig oder adipös, 58 % litten an einer Fettstoffwechselstörung, 51 % an einer arterielle Hypertonie, 28 % an einem Diabetes mellitus und 21 % waren aktive Raucher. Auch in Kölner Herzgruppen zeigten sich ähnliche Prävalenzen in einer Umfrage von 2003, bis auf eine deutlich geringere Zahl an aktiven Rauchern (nur etwa 3 %). Diese Befunde unterstreichen eine Optimierung hinsichtlich Aufklärung der Patienten, die – zumindest in den deutschen Herzgruppen – einfacher möglich ist als in anderen Ländern, in denen eine Rehabilitation zeitlich noch befristeter stattfindet.

Die Datenlage über den Nutzen der Herzgruppen ist nicht nur spärlich, sondern geprägt von einer erheblichen Selektion. Nur etwa 50% der Patienten nutzen im Anschluss an ein kardiales Ereignis die Möglichkeit der Anschlussheilbehandlung und davon wiederum gehen nur 13-40% in eine ambulante Herzgruppe (4). In der Regel handelt es sich um Patienten mit einem höheren sozioökonomischen Status, die ein entsprechendes Interesse für die eigene Gesundheit, aber auch die Zeit für eine regelmäßige Teilnahme haben.

Frauen sind mit nur etwa 20% nach wie vor unterrepräsentiert, auch wenn sie mindestens ein Drittel der Infarktpatienten ausmachen ([www.gbe-bund.de](http://www.gbe-bund.de)). Als Gründe dafür werden u.a. mögliche familiäre Verpflichtungen, das höhere Lebensalter der Betroffenen sowie medizinische Gründe, z.B. Inkontinenz, angenommen (7). Es ist sicherlich eine zukünftige Aufgabe, auch Frauen den postulierten Nutzen der Herzgruppe zu offerieren und entsprechende Rahmenbedingungen, z.B. Herzgruppen am Vormittag oder reine Frauengruppen, zu konzipieren.

## Zukunft der ambulanten Herzgruppen

Sicherlich werden jedoch ohnehin die neuen Voraussetzungen, Bezuschussung der Herzgruppe bei Patienten mit niedrigem und mittlerem Risiko nur noch 90 Übungseinheiten in maximal zwei Jahren, die Landschaft der Herzgruppen und die der sporttreibenden Herzpatienten verändern. Umso wichtiger ist es, den „edukativen Auftrag“ im Sinne der Vermittlung der Umsetzung lebensstiländernder Maßnahmen in den Alltag in jeder Phase der kardialen Rehabilitation noch ernster zu nehmen und zu forcieren. Die Ausbildung aller in der Organisation Beteiligten (Übungsleiter/Sportlehrer, Ärzte) sollte darauf abgestimmt werden, die Integration der Partner ist essenziell. Darüber hinaus müssen jedoch auch neue Wege gefunden werden, wie „andere“ Herzpatienten diese Mög-

lichkeit mehr nutzen. Entsprechende Angebote für Gruppen, die weniger vertreten sind, wie Frauen, Jüngere, Berufstätige und Patienten mit einem niedrigeren sozioökonomischen Status müssen geschaffen werden. Erste Anwendungen, z.B. als INA (= intensive aftercare) (30) zeigen, dass in adäquaten Nachsorgeprogrammen für Angestellte unter 60 Jahren eine deutliche höhere Reintegration in den beruflichen Alltag erreicht werden kann als in einer entsprechenden Kontrollgruppe. Diese Angebote, wie auch die übrigen Maßnahmen müssen konsequent, möglichst flächendeckend hinsichtlich ihres gesundheitlichen, aber auch ökonomischen Nutzens überprüft werden, um der Forderung nach Qualitätssicherung auch in den Herzgruppen Rechnung zu tragen. Zur Umsetzung empfiehlt sich eine engere Vernetzung zwischen Akut-Krankenhaus und Reha-Einrichtung bzw. Reha-Einrichtung und wohnortnahe Herzgruppen wie dies schon von Professor Max Halhuber als „comprehensive cardiac care“ verstanden wurde, also eine umfassende, multidisziplinäre Entwicklung, mit der versucht wird, den Patienten in allen Aspekten seiner Lebensführung möglichst optimal wieder einzugliedern.

## Literatur

1. Balady GJ, Williams MA, Ades PA, Bittner V, Comoss P, Foody JM, Franklin B, Sanderson B, Southard D: Core components of cardiac rehabilitation/secondary prevention programs: 2007 Update. *Circulation* 115 (2007) 2675-2682.
2. Berlin JA, Colditz GA: A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *Am J Epidemiol* 132 (1990) 612-628.
3. Beutel M, Kayser E, Vorndran A, Schlüter K, Bleichner F: Berufliche Integration psychosomatisch Kranker – Ergebnisse einer Verlaufsuntersuchung mit Teilnehmern der beruflichen Belastungserprobung. *Praxis klinische Verhaltensmedizin und Rehabilitation* 42 (1998) 22-27.
4. Bjarnason-Wehrens B, Held K, Karoff M: Herzgruppen in Deutschland – Status quo und Perspektiven. *Herz* 31 (2006) 559-65.
5. Bjarnason-Wehrens B, Mayer-Berger W, Meister ER, Baum K, Hambrecht R, Gielen S: Einsatz von Kraftausdauertraining und Muskelaufbautraining in der kardiologischen Rehabilitation. *Z Kardiologie* 93 (2004) 357-370.
6. Bjarnason-Wehrens B, Böthig S, Brusis O, Held K, Matlik M, Schlierkamp S: Herzgruppe. Positionspapier der DGPR. *Z Kardiologie* 93 (2004) 893-847.
7. Bjarnason-Wehrens B: Körperliches Training bei Frauen in der kardiologischen Rehabilitation und Nachsorge: Wie können Barrieren überwunden und die Akzeptanz gesteigert werden? *Prax Klin Verhaltensmed Rehabil* 70 (2005) 252-260.
8. Bock H, Donat K, Geißler W, Kothe K, Krasemann EO: Die Geschichte der kardiologischen Rehabilitation unter besonderer Berücksichtigung der Bewegungstherapie. Verlag Kirchheim Mainz 1993.
9. Bock H, Donat K, Ilker HG, Krasemann EO, Laubinger G: Herzinfarkt-Training am Wohnort. Hamburger Modell. *MMW* 115 (1973) 449-454.
10. Buchwalsky G, Buchwalsky K, Held K: Langzeitwirkungen der Nachsorge in einer ambulanten Herzgruppe. *Z Kardiologie* 91 (2002) 139-146.
11. Clark AM, Hartling L, Vandermeer B, McAlister FA: Meta-Analysis: secondary prevention programs for patients with coronary artery disease. *Ann Intern Med* 143 (2005) 659-672.
12. Dietz R, Rauch B: Leitlinie zur Diagnose und Behandlung der chronischen koronaren Herzkrankheit der deutschen Gesellschaft für Kardiologie, Herz- und Kreislaufforschung (DGK). In Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation (DGPR) und der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie (DGTHG). *Z Kardiologie* 92 (2003) 501-521.
13. Drexler H, Hornig B: Endothelial dysfunction in human disease. *J Moll Cell Cardiol* 31 (1999) 51-60.
14. EUROASPIRE II Study Group: Lifestyle and risk factor management and use of drug therapies in coronary patients from 15 countries. *Eur Heart J* 22 (2001) 554-572.
15. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, Froelicher VF, Leon AS, Pina IL, Rodney R, Simons-Morton DA, Williams MA, Bazzarre T: Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 104 (2001) 1694-1740.
16. Franco OH, de Laet C, Peeters A, Jonker J, Mackenbach J, Nusselder: Effects of physical activity on life expectancy with cardiovascular disease. *Ann Intern Med* 165 (2005) 2335-2360.
17. Graf C, Bjarnason-Wehrens B, Löllgen H: Ambulante Herzgruppe in Deutschland – Rückblick und Ausblick. *Dtsch Z Sportmed* 55 (2005) 339-346.
18. Graf C, Rost R: Herz und Sport. 3. Auflage. Spitta Verlag, Stuttgart 2001
19. Halle M, Berg A, Hasenfuss G: Sekundärprävention der koronaren Herzerkrankung. *Dt Ärzteblatt* 41 (2003) 2650-2656.
20. Halle M, Berg A, Garwers U, Baumstark MW, Knisel W, Grathwohl D, König D, Keul J: Influence of 4 weeks' intervention by exercise and diet on low-density lipoprotein subfractions in obese men with type 2 diabetes. *Metabolism* 48 (1999), 641-644.
21. Hambrecht R, Wolf A, Gielen S, Linke A, Hofer J, Erbs S, Schöne N, Schuler G: Effect of exercise on coronary endothelial function in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med* 342 (2000), 454-460.
22. Hambrecht R, Walther C, Möbius-Winkler C, Gielen S, Linke A, Conradi K, Erbs S, Kluge R, Kendziorra K, Sabri O, Sick P, Schuler G: Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease: a randomized trial. *Circulation* 109 (2004) 1371-1378.
23. Hansel J, Simon P: Sekundärprävention der koronaren Herzerkrankung durch Bewegung – was ist gesichert? *Dtsch Z Spomed* 58 (2007) 65-66.
24. Hartmann KO: Das Schorndorfer Modell der Infarkt-rehabilitation. In K. Donat. *Kardiologische Prävention und Rehabilitation am Wohnort*. Straube Erlangen 1975.
25. Hollmann W: Die klinische Bedeutung der Bewegungstherapie bei Herzkranken. *Med Welt* 12 (1962) 635-639.
26. Hopf R, Becker HJ, Kaltenbach M: Bewegungstherapie für Herzkranken. pmi Verlag Frankfurt 1989.
27. Jeschke D: Frühmobilisation bei Herzinfarkt-patienten. *DMW* 97 (1972) 344-8.
28. Jokiel R, Eisenriegler E: Psychische Effekte des körperlichen Trainings. In Brusis OA, Matlik M, Unverdorben M (Hrsg.): *Handbuch der Herzgruppenbetreuung*. Spitta Verlag Balingen 2003, S. 284-288.
29. Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S: Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease (Cochrane Review). *Cochrane Database Syst Rev* 1 (2001) CD001800.
30. Karoff M, Held K, Bjarnason-Wehrens B: Cardiac rehabilitation in Germany. *Eur J Cardiovascular Prev and Rehab* 14 (2007) 18-27.
31. Kojda G, Hambrecht R: Molecular mechanisms of vascular adaptations to exercise. Physical activity as an effective antioxidant therapy? *Cardiovasc Res* 67 (2005) 187-197.
32. Laufs U, Werner N, Link A, Endres M, Wassmann S, Jurgens K, Mische E, Böhm M, Nickenig G: Physical training increases endothelial progenitor cells, inhibits neointima formation, and enhances angiogenesis. *Circulation* 109 (2004) 220-226.
33. Leon AS, Franklin BA, Costa F, Balady GJ, Berra KA, Stewart KJ, Thompson PD, Williams MA, Lauer MS: Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *Circulation* 111 (2005) 369-76.
34. Löwel H: Koronare Herzkrankheit und akuter Myokardinfarkt. *Gesundheitsberichterstattung des Bundes* 33 (2006) .
35. Malek AM, Alper SL, Luzzum S: Hemodynamic shear stress and its role in atherosclerosis. *JAMA* 282 (1999) 2035-2042.
36. Mallory G, Shite P, Salcedo-Sagar J: The speed of healing of myocardial infarction: a study of the pathological anatomy in seventy-two cases. *Am Heart J* 18 (1939) 647-671.
37. Münzel T, Heitzer T, Harrison DG: The physiology and pathophysiology of the nitric oxid/superoxide system. *Herz* 22 (1997) 158-172.
38. O'Connor GT, Buring JE, Yusuf S, Goldhaber SZ, Olmstead EM, Paffenbarger RS, Hennekens CH: An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. *Circulation* 80 (1989) 234-244.
39. Oldridge NB, Guyatt GH, Fischer ME, Rimm AA: Cardiac rehabilitation after myocardial infarction. *JAMA* 260 (1988) 945-950.

40. Ornish MD, Scherwitz LW, Billings JH, Gould KL, Merritt TA, Sparler S, Armstrong WT, Ports TA, Kirkeeide RL, Hogeboom C, Brand RJ: Intensive lifestyle changes for reversal coronary heart disease. *JAMA* 280 (1998) 2001 – 2007.
41. Schuler G, Hambrecht R, Schlierf G, Niebauer J, Hauer K, Neumann J, Hilberg E, Drinkmann A, Bacher F, Grunze H: Regular physical exercise and low-fat diet. *Circulation* 86 (1992) 1-11.
42. Shephard RJ, Balady GJ: Exercise as cardiovascular therapy. *Circulation* 99 (1999) 963-972.
43. Smith SC, Allen J, Blair SN, Bonow RO, Brass LM, Fonarow GC, Grundy SM, Hiratzka L, Jones D, Krumholz HM, Mosca L, Pasternak RC, Pearson T, Pfeffer MA, Taubert KA: AHA/ACC Guidelines for Secondary Prevention for Patients With Coronary and Other Atherosclerotic Vascular Disease: 2006 Update. *Circulation* 113 (2006) 2363-2372.
44. Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, Skidmore B, Stone JA, Thompson DR, Oldridge B: Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med* 116 (2004) 682-692.
45. Urbich C, Dimmeler S: Endothelial progenitor cells: characterization and role in vascular biology. *Circ Res* 2004 95 (2004) 343-353.

**Korrespondenzadresse:**

**PD Dr. med. Dr. Sportwiss. Christine Graf**  
**Institut für Kreislaufforschung und Sportmedizin**  
**Deutsche Sporthochschule Köln**  
**Carl-Diem-Weg 6**  
**50933 Köln**  
**e-Mail: C.Graf@dshs-koeln.de**