

¹Christian Zugck, ²Ralph Winkler, ³Bernhard Rauch

Aspekte zum Krankheitsbild der chronischen Herzinsuffizienz in Deutschland

Update on Chronic Heart Failure in Germany

¹Innere Medizin III, Medizinische Klinik Universität Heidelberg

²Medizinische Klinik B, Klinikum der Stadt Ludwigshafen, Ludwigshafen am Rhein

³Institut für Herzinfarktforschung an der Universität Heidelberg, Ludwigshafen am Rhein

ZUSAMMENFASSUNG

Die Herzinsuffizienz stellt ein bedeutendes klinisches und gesundheitsökonomisches Problem dar. Dennoch bleibt die Umsetzung neuer, den Krankheitsverlauf günstig beeinflussender Therapiestrategien im Praxisalltag unzureichend. Obwohl mehrere Programme bei hinreichender Intensität eine signifikante Reduktion der Krankenhauseinweisungen und damit auch der Kosten nachweisen konnten, existieren im Gegensatz zu anderen europäischen Ländern in Deutschland bislang nur Insellösungen für die integrierte Langzeitversorgung von chronisch herzinsuffizienten (CHI)-Patienten. Zukünftig sollten hier auch Trainingsprogramme integriert werden, die individuell dosiert, medizinisch kontrolliert und von erfahrenen Sporttherapeuten durchgeführt werden, da sich durch aerobes Ausdauertraining auch bei Patienten mit stabiler Herzinsuffizienz in fortgeschrittenen Krankheitsstadien (z.B. maximale Sauerstoffaufnahme <20 ml/kg/min) nicht nur die Lebensqualität und Prognose, sondern auch die körperliche Belastbarkeit um 12-20% verbessern lassen. Bei niedriger Belastbarkeit und/oder hohem Lebensalter sollte die Anfangsbelastung bei 30% MVC liegen, während gut belastbare Patienten mit höheren Belastungen (bis zu 50% MVC) beginnen können. Nach einem erfolgreich und komplikationslos durchgeführten Kraftausdauertraining (12-25 Wiederholungen bei 30-50% der Maximalkraft; 2-3x/Woche für mindestens 4-6 Wochen) kann zu einem Muskelaufbautraining mit höherer Dauer, Frequenz und Intensität übergegangen werden.

Die vorliegende Arbeit beschreibt die Versorgungssituation der chronischen Herzinsuffizienz in Deutschland und gibt einen Überblick zu den aktuellen Empfehlungen für ein körperliches Training herzinsuffizienter Patienten.

Schlüsselwörter: Herzinsuffizienz, Leitlinien, körperliches Training

EPIDEMIOLOGIE

Etwa 1,4 Millionen Einwohner in Deutschland (2,3% der 25-75-Jährigen) haben eine chronische Herzinsuffizienz (CHI) (Prävalenz ca. 1,7%) und jährlich gibt es ca. 160 000 Neuerkrankungen (Inzidenz ca. 0,2%). Die CHI war im Jahr 2004 bei Frauen die zweithäufigste und bei Männern die vierthäufigste Todesursache in Deutschland, und sie ist nach den ischämischen Herzerkrankungen die am häufigsten genannte Diagnose bei stationären Patienten. Die Prävalenz der Erkrankung steigt mit dem Alter deutlich an und erreicht bei Personen über 65 Jahre 6-10%. Bei Patienten über 65 Jahre ist die CHI die häufigste Einweisungsdagnose in das Krankenhaus, wobei Frauen und Männer gleichermaßen betroffen sind (7, 12, 16, 23, 24, 25, 26).

SUMMARY

Heart failure exhibits a significant clinical and health economic problem. The implementation of new therapeutic strategies favourably affecting the course of disease is still insufficient in day to day practice. Although multiple programs demonstrated a significant reduction of hospital admissions and thereby a cost effectiveness, an integrated care for chronic heart failure is in contrast to other European countries not yet established in Germany. In the future the integration of individually elaborated and monitored exercise training even in advanced stages of heart failure (e.g. $pVO_2 < 20$ ml/kg/min) is recommended, as aerobic exercise training showed to increase quality of life and prognosis, but also exercise capacity by 12-21%. In older patients and patients in NYHA III exercise training should start with 30% MVC, while younger and patients in NYHA class I and II could start with 50% MVC. After an uncomplicated run-in phase (12-25 repeats of 30-50% MVC; 2-3x/Week for at least 4-6 Weeks), the training could be extended by duration, frequency and intensity.

The article describes the actual provided health care for heart failure in Germany and updates recommendations on physical training for patients with heart failure.

Key words: Chronic heart failure, guide lines, physical training

KOSTEN

Durch das Krankheitsbild CHI entstehen dem deutschen Gesundheitssystem Kosten von ca. 2,5 Milliarden Euro pro Jahr. Fünfzig Prozent dieser Ausgaben entstehen allein durch die zahlreichen stationären Krankenhausaufenthalte. Durch CHI gingen Deutschland im Jahr 2004 insgesamt 19 000 Erwerbstätigkeitsjahre verloren (24).

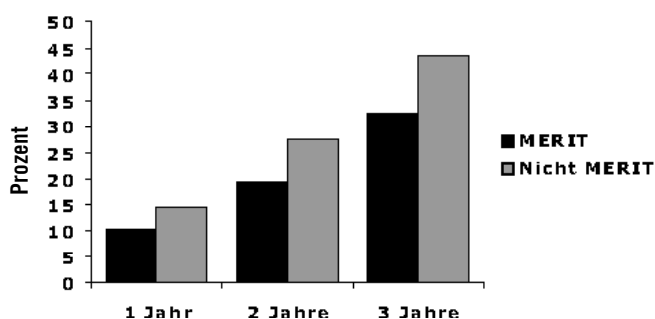


Abbildung 1: Mortalität von Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz aus einem unselektierten Krankengut und einem nach den Kriterien der MERIT-HF Studie selektiertem Krankengut (7). Die Daten zeigen, dass durch die in randomisierten Studien notwendige Patientenselektion die tatsächliche Sterblichkeitsrate unter den Bedingungen des klinischen Alltags unterschätzt werden kann.

URSACHEN UND KLINISCHER VERLAUF

Hauptursachen der CHI sind die ischämische Herzerkrankung und die unkontrollierte arterielle Hypertonie. Dementsprechend sind bei einem Großteil der Patienten mit CHI die bekannten koronaren Risikofaktoren pathogenetisch von entscheidender Bedeutung. Das heisst aber auch, dass bei konsequenter Prävention ein Großteil der Erkrankungen an CHI vermeidbar wäre. Weitere Ursachen der CHI sind primäre Erkrankungen des Herzmuskels (Kardiomyopathien), Virusmyokarditiden und Herzklappenerkrankungen (12,28).

Die Beeinträchtigung der Lebensqualität bei Patienten mit CHI ist größer als bei Patienten mit Angina pectoris, chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD), Arthritis oder Diabetes. Die Komorbidität der Patienten ist hoch. Nur 4% der CHI-Patienten sind frei von Begleiterkrankungen, dagegen haben 39% mehr als fünf Begleiterkrankungen wie Diabetes mellitus, COPD, periphere arterielle Verschlusskrankung, Depression und chronische Niereninsuffizienz (4). Die Prognose der CHI ist schlecht. Bis zu 40% der Patienten versterben innerhalb von 3 Jahren nach der ersten Krankenhauseinweisung (Abb.1) (14). Damit ist die Lebenserwartung der Patienten mit CHI ebenso eingeschränkt wie bei vielen Karzinomkrankungen (25).

Die CHI-Sterblichkeit hat in Deutschland zwischen 1980 und 2005 insgesamt abgenommen, wobei die CHI-Sterbeziffer der Frauen im Jahr 2005 mit 79 Verstorbenen pro 100 000 Einwohner ungefähr doppelt so hoch war wie die der Männer (5). Interessant ist auch der Ländervergleich mit einer Sterbeziffer im Jahr 2004 <30 im Saarland und >90 in Bremen. Die eindrucksvollste Entwicklung zeigt sich in Berlin mit einer Reduktion der Sterbeziffer von ca. 160 im Jahr 1980 auf 60 im Jahr 2004, während in Bayern und Nordrhein-Westfalen nur ein Trend zur Verbesserung auf mittlerem Niveau zu erkennen war (Sterbeziffern 1980 versus 2004: Bayern: 70 versus 62; Nordrhein-Westfalen: 81 versus 76) (5).

KENNTNIS DER BEVÖLKERUNG

Trotz der Bedeutung und hohen Prävalenz der Erkrankung ist die Kenntnis der Bevölkerung über dieses Krankheitsbild gering.

In einer Umfrage im Rahmen der SHAPE-Studie („Study of Heart Failure Awareness and Perception in Europe“), konnten nur 3% der befragten Allgemeinbevölkerung die typische Symptomatik der CHI korrekt identifizieren (22) (Abb.2). Nur etwas mehr als 20% der Deutschen bringen die CHI-Symptomatik mit einer ernsthaften Erkrankung in Verbindung und beinahe 30% halten die CHI für eine normale Konsequenz des Alterns (22).

ÄRZTLICHE VERSORGUNG

Treten Beschwerden und Symptomatik einer CHI auf, konsultieren 88% der Betroffenen zunächst ihren Hausarzt. Auch bei Fragen zur CHI ist der Hausarzt die primäre Zieladresse (22). Nach den Ergebnissen der SHAPE-Studie verzichtet bei klinischem Verdacht auf CHI jedoch ein noch immer sehr hoher Anteil der Allgemeinärzte auf eine angemessene diagnostische Abklärung. Nur 64% der befragten Allgemeinärzte hielten die Durchführung eines Echokardiogramms zur Diagnose und weiteren Abklärung einer möglichen CHI für erforderlich (19,21). Auch die Angaben zur medikamentösen Therapie widersprachen bei einem hohen Anteil der Allgemeinärzte den Empfehlungen der aktuellen Leitlinien. So stand im Rahmen der SHAPE-Befragung die Therapie mit Diuretika auch bei Patienten ohne Flüssigkeitsretention mit beinahe 40% der befragten Allgemeinärzte noch vor den ACE-Hemmern an erster Stelle, während die hochwirksamen Beta-Rezeptorenblocker eine ganz untergeordnete Rolle spielten (19,21). Demgegenüber ergab sich bei den Spezialisten (Kardiologen und Internisten) ein insgesamt zufriedenstellender Diagnostik- und Therapiestandard (20).

Am Beispiel der medikamentösen Therapie wird deutlich, dass Patienten, die regulär in einem wissenschaftlich begleiteten Register erfasst werden, vergleichsweise zeitnah an den Fortschritten einer leitliniengerechten Therapie partizipieren (Abb.3). Wie im hier demonstrierten Beispiel befinden sich Registerpatienten häufig in einem eng kooperierenden Versorgungsnetz aus Allgemeinärzten, niedergelassenen Kardiologen, Herzzentren und Rehabilitationseinrichtungen mit den Ansätzen einer integrierten Versorgung.

Eine effektive integrierte Versorgung von CHI-Patienten beinhaltet auch Schulungs- und Trainingsprogramme, die derzeit

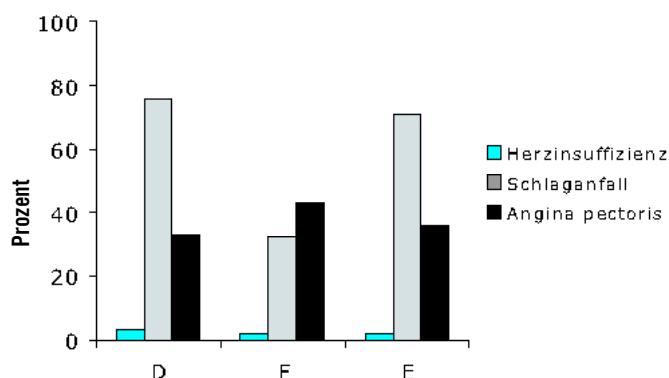


Abbildung 2: Die Abbildung zeigt den Anteil korrekter Zuordnungen von typischen Beschwerden und dazugehöriger Krankheit durch die Allgemeinbevölkerung. Nur 3% der Befragten konnten die Beschwerden einer Herzinsuffizienz korrekt zuordnen. Dagegen war der Erkennungsgrad eines Herzinfarktes oder eines Schlaganfalls deutlich höher (Daten aus der SHAPE-Studie) (12).

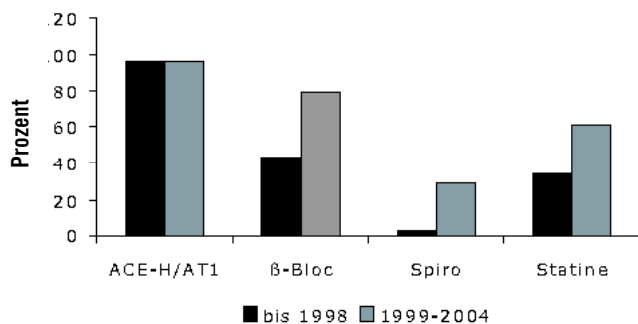


Abbildung 3: Vergleich der Medikamentenverordnungen bei CHI-Patienten zwischen den Zeiträumen vor und nach 1998 (prozentualer Anteil der Patienten mit ACE-Hemmern/AT1-Blockern = ACE-H/AT1, Beta-Rezeptoren-Blockern = β-Bloc, Aldosteron-Antagonisten = Spiro, Statinen; unveröffentlichte Daten aus dem Herzinsuffizienzregister Ludwigshafen).

vorwiegend in kardiologischen Rehabilitationseinrichtungen durchgeführt werden (3). Sie enthält darüber hinaus Maßnahmen zur intensivierten ambulanten Nachsorge (z.B. Teilnahme an geeigneten ambulanten Herzgruppen, Betreuung durch spezialisierte CHI-Pflegekräfte, Telemedizin). Solche Programme der intensivierten Nachsorge führen bei hinreichender Intensität zu einer signifikanten Reduktion der Krankenhauseinweisungen und sie sind kosteneffektiv (8). Im Gegensatz zu anderen Ländern wie Schweden und den Niederlanden gibt es in Deutschland zur integrierten Langzeitversorgung von CHI-Patienten bislang nur Insellösungen mit unterschiedlicher Förderung und mit einer Betonung der Telemedizin (30,31). Eine flächendeckende integrierte Langzeitversorgung der CHI-Patienten ist anzustreben, wobei unterschiedliche, miteinander konkurrierende Systeme grundsätzlich denkbar sind.

KÖRPERLICHES TRAINING

Die physische Belastbarkeit herzinsuffizienter Patienten korreliert weniger mit der kardialen Pumpfunktion, sondern wird viel mehr wesentlich durch morphologische, metabolische und funktionelle Veränderungen der peripheren Skelettmuskulatur verursacht. Darüber hinaus kommt es ohne gezielte Trainings-Intervention durch die krankheitsbedingten Funktionseinschränkungen, wie Dyspnoe und schneller Ermüdbarkeit, zu einer zusätzlichen Inaktivitätsatrophie durch mangelnde Muskelbeanspruchung, die im Sinne eines Circulus vitiosus die reduzierte Belastungstoleranz weiter verschlechtert (sog. „Muskelhypothese der CHI“, 6).

Durch aerobes Ausdauertraining bei Patienten mit stabiler CHI verbessert sich nicht nur die Lebensqualität (13), sondern auch die körperliche Belastbarkeit um 12-21% (gemessen anhand der maximalen Sauerstoffaufnahme) (9,10,17). Über diese symptomatische Wirkung hinaus wirkt körperliche Aktivität auch kausal den intrinsischen Skelettmuskelveränderungen entgegen: Die Mitochondriendichte und oxidative Kapazität werden gesteigert, die inflammatorische Aktivierung reduziert und antiapoptotische Faktoren (z.B. IGF-I) werden vermehrt gebildet. Entgegen früheren Befürchtungen führt aerobes Ausdauertraining eher zu einer Nachlastsenkung mit Reduktion des Systemwiderstandes in Ruhe und unter maximaler Belastung

sowie zu einer geringen Verbesserung der linksventrikulären Ejektionsfraktion (2). Neueste Daten belegen zudem, dass diese Veränderungen ausgeprägter unter einem aeroben Intervalltraining als nach kontinuierlichem Training beobachtet wurden (29). Darüber hinaus konnte in einer Meta-Analyse (EXTRA-MATCH, 18) an 801 herzinsuffizienten Patienten nachgewiesen werden, dass körperliches Training, das regelmäßig über mindestens 8 Wochen durchgeführt wird, nicht nur sicher ist, sondern auch zu einer signifikanten Mortalitätsreduktion führt.

Bisher existieren noch keine systematischen Vergleichsstudien zur Altersabhängigkeit der Trainingseffekte. Kleinere Beobachtungsstudien und Subgruppenanalysen legen jedoch den Schluss nahe, dass der trainingsbedingte Gewinn an Leistungsfähigkeit im Alter nicht geringer ausfällt als bei jüngeren Patienten. Im Vordergrund körperlicher Aktivität im Alter steht dabei die Erhaltung von Muskelkraft und Muskelmasse sowie die Übung der motorischen Koordination.

Darüber hinaus sollte eine niedrige Ejektionsfraktion oder eine maximale Sauerstoffaufnahme <20 ml/kg/min nicht mehr als grundsätzliches Ausschlusskriterium für die Teilnahme an einem Trainingsprogramm herangezogen werden. Dieser Trainingserfolg scheint im Übrigen auch unabhängig von der Ätiologie der CHI (ischämische oder dilatative Kardiomyopathie) zu sein. Interessanterweise korrelieren diese objektivierbaren Trainingserfolge (z.B. Anstieg der VO_{2max} , Zunahme der Gehstrecke im 6-Minuten-Gehtest) jedoch nicht mit einer simultanen Abnahme der natriuretischen Peptide (NTproBNP), einem wichtigen Parameter zur Abschätzung der CHI-Prognose (1).

HINWEISE ZUR TRAININGSART UND -DOSIERUNG

Bei der Planung des körperlichen Trainings steht die Sicherheit des Patienten an erster Stelle. Das Trainingsprogramm sollte daher individuell dosiert, medizinisch kontrolliert und von erfahrenen Sporttherapeuten durchgeführt werden. Voraussetzungen sind eine optimale medikamentöse Einstellung sowie ein stabiler Zustand über einen Zeitraum von mindestens einer Woche.

Eine aktuell publizierte Metaanalyse zu randomisierten Studien bei stabiler CHI (Datenbanken aus 1966-2006), die sich mit der Auswirkung körperlichen Trainings auf linksventrikuläre Veränderungen beschäftigten, spricht eindeutig für den Einsatz eines aeroben Trainings im Vergleich zu Kraft- oder kombiniertem Training in der Therapie der stabilen CHI (11). Die Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauferkrankungen e.V. (DGPR) (2) empfiehlt als Basis ein aerobes Ausdauertraining, ggf. in Kombination mit einem gezielten Krafttraining (isometrische und dynamische Komponente), wodurch u.a. die VO_{2max} als wichtiger prognostischer Parameter verbessert und der CHI-assoziierte Skelettmuskulaturkatabolismus positiv beeinflusst wird.

Um richtig zu dosieren, müssen Faktoren wie Körpergewicht, Koordination, Intention und Ängste berücksichtigt werden. Die richtige Belastungsdosierung ist dabei im hohen Maße vom subjektiven Belastungsempfinden des trainierenden Patienten abhängig. Die Entwicklung eines guten Bewegungs- und Belastungsgefühls ist somit eine wichtige Voraussetzung für die richtige Belastungsdosierung bei Kraftbeanspruchung. Hierzu kann u.a. die Borgskala eingesetzt werden.

Tabelle 1: Aktuelle Empfehlungen der DGPR zum Aufbau und Durchführung eines Trainingsprogramms (zur Übersicht, 2).

Trainingsaufbau	Trainingsziel	Belastungsform	Intensität	Wiederholungszahl	Trainingsumfang
Stufe I Vortraining	Erlernen und Einüben einer richtigen Durchführung, Wahrnehmungsschulung, Verbesserung der intermuskulären Koordination	Dynamisch	<30% MVC	5-10	2-3 Einheiten pro Woche, jeweils 1-3 Durchgänge
Stufe II Kraftausdauertraining	Verbesserung der lokalen aeroben Ausdauer, Verbesserung der intermuskulären Koordination	Dynamisch	30-50% MVC RPE 12-13	12-25	2-3 Einheiten pro Woche, jeweils 1 Durchgang
Stufe III Muskelaufbautraining	Vergrößerung des Muskelquerschnitts (Hypertrophie), Verbesserung der intramuskulären Koordination	Dynamisch	40-60% MVC RPE <15	8-15	2-3 Einheiten pro Woche, jeweils 1 Durchgang

Spezielle Trainingshinweise

- Standardisierte Mobilisations- und Dehnungsübungen, als Aufwärmung, Vorbereitung und Nachbereitung
- besonderen Wert auf das Erlernen einer korrekten Übungsdurchführung legen
- große Muskelgruppen vor kleinen trainieren
- Gewichte langsam und kontrolliert anheben; unter Ausnutzung des gesamten Bewegungsspielraums der Gliedmaßen
- eine ununterbrochene, angespannte Griffweise vermeiden
- Nach jeder konzentrisch-exzentrischen Phase kann eine vollständige Entspannungsphase zwischengeschaltet werden. Das zeitliche Verhältnis zwischen konzentrischer Kontraktion, exzentrischer Kontraktion und Relaxation sollte 1 : 1:2 betragen. Bewährt hat sich das Zeitmuster 1,5 s - 1,5 s - 3 s.
- zur Schulung der Eigenwahrnehmung Kontrolle der Herzfrequenz und der RPE-Werte
- Pressatmung durch gezielte Atemhinweise vermeiden

Vor Beginn des Trainings sollte der Patient in den ersten Übungseinheiten auf die nachfolgenden Trainingsreize und -belastungen durch eine Verbesserung der intermuskulären Koordination und der Körperwahrnehmung vorbereitet werden. Das Vortraining ist mit niedrigem Bewegungstempo und geringer Wiederholungszahl (ca. 5-10 Wiederholungen) mit sehr niedriger Intensität (<30% der Maximalkraft bzw. ohne Widerstand) durchzuführen. Bei niedriger Belastbarkeit und/oder hohem Lebensalter sollte die Anfangsbelastung bei 30% MVC liegen, während gut belastbare Patienten mit höheren Belastungen (bis zu 50% MVC) beginnen können. Nach einem erfolgreich und komplikationslos durchgeführten Kraftausdauertraining (12-25 Wiederholungen bei 30-50% der Maximalkraft; 2-3x/Woche für mindestens 4-6 Wochen) kann, bei ausgewählten Patienten in Abstimmung mit dem behandelnden Arzt und unter Kontrolle des betreuenden Sporttherapeuten, zu einem Muskelaufbautraining mit höherer Intensität (40-60%) übergegangen werden (27) (Tab. 1).

Als Trainingshäufigkeit werden 2-3 Trainingseinheiten pro Woche empfohlen, wobei zu beachten ist, dass bei einem zweimaligen Training pro Woche lediglich 75% des Trainingsgewinns erzielt werden kann, der bei dreimaligem Training pro Woche erreicht wird. Nach jedem Trainingstag sollte ein Ruhetag folgen. Der Schwerpunkt sollte ferner auf ein vielseitiges Trainingsprogramm (2) gelegt werden, das mit der Beanspruchung möglichst vieler Muskelgruppen eine Verbesserung vor allem der Bewegungskoordination erlaubt. Weniger vorteilhaft ist hingegen die Durchführung mehrerer Sets weniger Übungen.

Allerdings scheitert eine flächendeckende Umsetzung des körperlichen Trainings als wichtige Ergänzung im Rahmen der multimodalen Therapie der CHI bislang alleine schon daran, dass in Deutschland bislang keine ausreichenden Strukturen im Sinne von wohnortsnahen speziellen CHI-Sportgruppen geschaffen wurden. Beim Aufbau spezieller CHI-Sportgruppen ist es sicherlich hilfreich die weitaus umfangreichere Datenlage zu „Herzkranken“-Patienten mit weitgehend erhaltener linksventrikulärer Pumpfunktion zu berücksichtigen, die bereits publiziert wurde (15).

FAZIT

Die CHI ist ein sehr häufiges und schweres Krankheitsbild, welches mit erheblichen Kosten verknüpft ist. Die Kenntnis der Bevölkerung über diese Erkrankung ist gering. Trotz hohem technischem Standard weist die medizinische Versorgung dieser Patienten noch erhebliche Lücken auf der Versorgungsebene auf. Diese Lücken betreffen vor allem die konsequente Umsetzung einer leitliniengerechten Therapie im Rahmen integrierter Versorgungsnetze und die flächendeckende Implementierung wirksamer Programme zur intensivierten ambulanten Langzeitbetreuung unter Förderung der Eigenverantwortlichkeit und Compliance der Patienten.

Angaben zu finanziellen Interessen und Beziehungen, wie Patente, Honorare oder Unterstützung durch Firmen: keine

LITERATUR

1. ARAD M, ADLER Y, KOREN-MORAG N, NATANZON S, SELA BA, DOV IB, SHECHTER M, SCHWAMMENTHAL E, FREIMARK D: Exercise training in advanced heart failure patients: Discordance between improved exercise tolerance and unchanged NT-proBNP levels. *Int J Card* 126 (2008) 114-119.
2. BJARNASON-WEHRENS B, MAYER-BERGER W, MEISTER ER, BAUM K, HAMBRECHT R, GIELEN S: German Federation for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. The stakes of force perseverance training and muscle structure training in rehabilitation. Recommendations of the German Federation for Prevention and Rehabilitation of Heart-Circulatory Diseases e.V. *Z Kardiol* 93 (2004) 357-370.
3. BJARNASON-WEHRENS B, HELD K, HOBERG E, KAROFF M, RAUCH B: für die Arbeitsgruppe Deutsche Leitlinie zur Rehabilitation von Patienten mit Herz-Kreislauferkrankungen (DLL-KardReha), Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauferkrankungen (DGPR), Deutsche Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften (DGRW), Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP); Rauch B (Gast-Hrsg). *Clin Res Cardiol Suppl* 2 (2007) III/1- III/54.

4. BRAUNSTEIN JB, ANDERSON GF, GERSTENBLITH G, WELLER W, NIEFELD M, HERBERT R, WU AW: Noncardiac comorbidity increases preventable hospitalizations and mortality among Medicare beneficiaries with chronic heart failure. *J Am Coll Cardiol* 42 (2003) 1226-1233.
5. BRUCKENBERGER E: Herzbericht 2006. <http://www.herzbericht.de>
6. COATS AJS: The muscle hypothesis of chronic heart failure. *J Mol Cell Cardiol* 28 (1996) 2255-2262.
7. FISCHER M, BAESSLER A, HOLMER SR, MUSCHOLL M, BRÖCKEL U, LUCHNER A, HENSE HW, DÖRING A, RIEGGER G, SCHUNKERT H: Epidemiologie der linksventrikulären systolischen Dysfunktion in der Allgemeinbevölkerung Deutschlands. Ergebnisse echokardiographischer Untersuchungen einer großen Bevölkerungsstichprobe. *Z Kardiol* 92 (2003) 294-302.
8. GONSETH J, GUALLAR-CASTILLO P, BANEGAS JR: The effectiveness of disease management programmes in reducing hospital re-admission in older patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis of published reports. *Eur Heart J* 25 (2004) 1570-1595.
9. HAMBRECHT R, ERBS S, LINKE A, GIELEN S: Physical exercise in older patients with chronic heart failure. *Dtsch Med Wochenschr* 130 (2005) 710-716.
10. HAMBRECHT R, GIELEN S, SCHULER G: Physical training as an adjunct therapy in patients with congestive heart failure: patient selection, training protocols, results, and future directions. *Curr Card Rep* 1 (1999) 38-46.
11. HAYKOWSKY MJ, LIANG Y, PECHTER D, JONES LW, McALISTER FA, CLARK AM: A meta-analysis of the effect of exercise training on left ventricular remodeling in heart failure patients. The benefit depends on the type of training performed. *J Am Coll Cardiol* 49 (2007) 2329-2336.
12. HOPPE UC, ERDMANN E: Herausgegeben vom Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung. Bearbeitet im Auftrag der Kommission für Klinische Kardiologie in Zusammenarbeit mit der Arzneimittelkommission der Deutschen Ärzteschaft: Leitlinien zur Therapie der chronischen Herzinsuffizienz. *Z Kardiol* 90 (2001) 218-237.
13. JONSDOTTIR S, ANDERSEN KK, SIGUROSSON AF, SIGUROSSON SB: The effect of physical training in chronic heart failure. *Eur J Heart Fail* 8 (2006) 97-101.
14. JOST A, RAUCH B, HOCHADEL M, WINKLER R, SCHNEIDER S, JACOBS M, KILKOWSKI C, KILKOWSKI A, LORENZ H, MUTH K, ZUGCK CH, REMPPIS A, HAASS M, SENGES J, FOR THE HELUMA-STUDY GROUP: Beta-blocker treatment of patients with chronic systolic heart failure improves prognosis even in patients meeting one or more exclusion criteria of the MERIT-HF study. *Eur Heart J* 26 (2005) 2689-2697.
15. KANNING M: Körperlich-aktive Herzerkrankte: Strategien zur Aufrechterhaltung von Aktivität. *Dtsch Z Sportmed* 58 (2007) 441-445.
16. McMURRAY JJ, STEWART S: Epidemiology, aetiology, and prognosis of heart failure. *Heart* 83 (2000) 596-602.
17. PIEPOLI M, FLATHER M, COATS AJS: Overview of studies of exercise training in chronic heart failure: the need for a prospective randomized multicentre European trial. *Eur Heart J* 19 (1998) 830-841.
18. PIEPOLI MF, DAVOS C, FRANCIS DP, COATS AJ: ExTraMATCH Collaborative. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* 328 (2004) 189.
19. RAUCH B, DIETZ R, CLINE CH, COHEN SOLAL A, HOBBS R, KEUKELAAR K, LOPEZ SENDON J, MACARIE C, McMURRAY J, OPASICH CH, RUZYLLLO W, ZANNAD F, REMME WJ FÜR DIE SHAPE – STUDIENGRUPPE: Diagnostik und Therapie der chronischen Herzinsuffizienz durch niedergelassene Allgemeinärzte in Deutschland im Vergleich zu Frankreich und England. *Z Kardiol* 93 Suppl 3 (2004) 447.
20. RAUCH B: Leitlinien in der Diagnostik und Therapie der chronischen Herzinsuffizienz: spielen sie im klinischen Alltag eine Rolle? *J Publ Health* 12 (2004) 27.
21. REMME WJ, CLINE CH, COHAN-SOLAL A, DIETZ R, HOBBS R, KEUKELAAR K, LOPEZ-SENDON J, MACARIE C, McMURRAY J, OPASICH CH, RAUCH B, RUZYLLLO W, ZANNAD F: Inadequate Perception of Heart Failure is Associated With Under-Use of Diagnostic and Therapeutic Strategies in Heart Failure by the Primary Care Physician – Results From SHAPE, a Major European Survey. *J Am Coll Cardiol* 43 Suppl A (2004) 222.
22. REMME WJ, McMURRAY JJV, RAUCH B, ZANNAD F, KEUKELAAR K, COHEN-SOLAL A, LOPEZ-SENDON J, HOBBS R, GROBBEE DE, BOCCANELLI A, CLINE CH, MACARIE C, DIETZ R, RUZYLLLO W: Public awareness of heart failure in Europe: first results from SHAPE. *Eur Heart J* 26 (2005) 2413-2421.
23. STATISTISCHES BUNDESAMT: Häufige Todesursachen, Kapitel 1.4.2 (Gesundheit in Deutschland, 2006). <http://www.gbe-bund.de>
24. STATISTISCHES BUNDESAMT: Diagnosedaten der Krankenhäuser ab 2000. <http://www.gbe-bund.de>
25. STATISTISCHES BUNDESAMT: Krankheitskosten in Mio. EURO für Deutschland (2004) 150 Herzinsuffizienz. <http://www.gbe-bund.de>
26. STEWART S, MACINTYRE K, HOLE DJ, CAPEWELL S, McMURRAY JJ: More „malignant“ than cancer? Five year survival following a first admission for heart failure. *Eur J Heart Fail* 3 (2001) 315-322.
27. STEINACKER JM, LIU Y, STILGENBAUER F, NETHING K: Körperliches Training bei Patienten mit Herzinsuffizienz. *Dtsch Z Sportmed* 55 (2004) 124-130.
28. TASK FORCE FOR THE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF CHRONIC HEART FAILURE OF THE EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY, SWEDBERG K, METRA M, CLELAND J, DARGIE H, DREXLER H, FOLLATH F, KOMADJA M, TAVAZZI L, SMISETH OA, GAVAZZI A, HAVERICH A, HOES A, JAARMA T, KOREWICKI J, LEVY S, LINDE, C, LOPEZ-SENDON J, NIEMINEN M, PIERARD L, AND REMME P: Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure. *Eur Heart J* 26 (2005) 1115-1140.
29. WISLÖFF U, STØYLEN A, LOENNECHEN JP, BRUVOLD M, ROGNMO Ø, HARAM PM, TJØNNA AE, HELGERUD J, SLØRDAHL SA, LEE SJ, VIDEM V, BYE A, SMITH GL, NAJJAR SM, ELLINGSEN Ø, SKJÆRPE T: Superior cardiovascular effect of aerobic interval training versus moderate continuous training in heart failure patients. A randomized study. *Circulation* 115 (2007) 3086-3094.
30. ZUGCK C, NELLES M, FRANKENSTEIN L, SCHULTZ C, HELMS T, KORB H, KATUS HA, REMPPIS A: Telemedizinisches Monitoring bei herzinsuffizienten Patienten - welche Befundkonstellation verhindert die stationäre Wiedereinweisung? *H&E* 16 (2005) 176-182.
31. ZUGCK C, FRANKENSTEIN L, KATUS, HA, REMPPIS A: Telemetrie in der Herzinsuffizienz-Ambulanz. *Bay Int* 27 (2007) 92-99.

Korrespondenzadresse:

PD Dr. med. Christian Zugck

Innere Medizin III

Medizinische Universitätsklinik

Im Neuenheimer Feld 410

69120 Heidelberg

E-Mail: Christian_Zugck@med.uni-heidelberg.de