

Evaluation eines Teletrainings in der ambulanten Sekundärprävention

Zusammenfassung

Um Koronarpatienten die Möglichkeit zu geben, ihren in der Rehabilitationsklinik erworbenen Konditionszustand nach Entlassung zu erhalten beziehungsweise zu verbessern, wurde mit dem Kardioassistenten ein spezielles Teletrainingsystem entwickelt. Der Patient kann zu Hause auf einem Fahrradergometer weiter trainieren und bekommt via Computer einen individuellen Therapieplan übermittelt, der überwacht und regelmäßig aktualisiert wird.

Bei zehn Rehabilitanden mit gesicherter koronarer Herzkrankheit wurde das computergestützte Trainingsystem zu Hause installiert. Ausführliche ärztliche Untersuchungen fanden während der Rehabilitation und drei Monate nach deren Beendigung statt. Zusätzlich wurden Einschätzungen der Patienten erhoben. Compliance und Zufriedenheit der Probanden erwiesen sich als hoch. Die maximale fahrradergometrische Leistungsfähigkeit in Prozent der Altersnorm steigerte sich von durchschnittlich 88 auf 133 %. Eine Überforderung der Patienten konnte vermieden

werden. Die bestehenden Risikofaktoren und die Einhaltung der Medikation beeinflusste das System günstig.

Schlüsselwörter: Kardiologische Rehabilitation – Tele-rehabilitation – Trainingskontinuität

Konditionszustand erhalten

Im Jahre 2000 wurden allein in Deutschland ungefähr 180.000 perkutane transluminale Koronarangioplastien (PTCA), 98.000 Herzoperationen, 595.000 Linksherz-Katheteruntersuchungen und 76.000 Anschlussrehabilitationsmaßnahmen durchgeführt. Die Kosten für diese Maßnahmen beziffern sich auf etwa 2,7 Mrd. Euro [1].

Gleichzeitig ist aus den Daten der EUROASPIRE- (European Society of Cardiology Survey of secondary prevention of coronary heart disease-) Studien I [3] und II [4] ersichtlich, dass bei nur etwa 20 % der Patienten die Richtlinien und Empfehlungen zur umfassenden Risikoverringerng für Patienten mit koronarer Herzkrankheit eingehalten werden. Dies betrifft auch regelmäßiges körperliches Training, welches Voraussetzung für einen nachhaltig verbesserten Gesundheitszustand ist [6,7]. Bekanntermaßen beteiligen sich ein Jahr nach Entlassung aus einem stationären Anschlussheilverfahren nur ca. 18 % an einer Herz-

gruppe, nur 25 % führen ein regelmäßiges körperliches Training durch [10].

Um Koronarpatienten (Zustand nach Bypass-Operation, PTCA, Herzinfarkt) die Möglichkeit zu geben, ihren in der Rehabilitationsklinik erworbenen Konditionszustand nach Entlassung zu erhalten oder weiter zu verbessern, wurde mit dem sogenannten Kardioassistenten ein spezielles Teletrainings-system entwickelt. Ziel war es, den Patienten zuhause auf einem Fahrradergometer weiter trainieren zu lassen und via Computer einen individuellen Therapieplan zu übermitteln, zu überwachen und regelmäßig zu aktualisieren.

Die zentralen Fragestellungen der Evaluation betreffen die Praktikabilität des Systems und die Akzeptanz bei den Betroffenen. Gleichzeitig erfolgt die Dokumentation und Überwachung der Einstellung des Risikoprofils der Patienten sowie der Medikation analog den modifizierten Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung e.V. (DGK) [5].

Ausarbeitung des Trainingsprogramms

Der Kardioassistent bietet eine teletherapeutische Plattform, die es ermöglicht, den Patienten Verschreibungsdaten und Nachrichten der Therapeuten über eine sichere Netzstruktur der Deutschen Telekom an einem beliebigen Ort zur Verfügung zu stellen. Ebenso werden die Ergebnisdaten und Nach-

richten der Patienten an die Therapeuten übermittelt. Ein Patient authentifiziert sich an einem beliebigen Terminal - sowohl in der Klinik als auch zu Hause - durch eine Check-in-Card. Nach erfolgter Authentifizierung werden die Verschreibungsdaten eingelesen und entsprechende verschreibungsspezifische Plugins gestartet. Die Trainingssequenz findet offline statt.

Die Ergebnisse werden nach Beendigung wiederum über das Netzwerk zum Rechenzentrum transportiert, auf das der Therapeut zu Zwecken der Auswertung und Modifikation der Trainingsvorgaben zugreifen kann.

Patienten im Interventionsprogramm

Um einen reibungslosen Ablauf im häuslichen Umfeld zu gewährleisten, wurde der Erhebungsphase eine In-patient-Trainingsphase in der Rehabilitationsklinik vorgeschaltet, in welcher der Patient in das System eingewiesen wurde. In der dreimonatigen poststationären Trainingsphase sollten die Patienten mindestens dreimal wöchentlich gemäß den Vorgaben des Kardioassistenten trainieren (tägliches Training war möglich). Einmal wöchentlich erfolgte ebenfalls via elektronischer Datenübermittlung eine Überprüfung der Trainingsdaten mit entsprechender Anpassung der Vorgaben.

Die Patienten wurden angewiesen, sich bei auftretenden Beschwerden an ihren Hausarzt oder den

aus der Rehabilitationsklinik bekannten Arzt zu wenden. Die behandelnden Hausärzte wurden über Zweck und Ablauf des Pilotprojektes informiert.

Das neu entwickelte Trainingsprogramm war im Rahmen einer deskriptiv explorativen Studie mit zehn Probanden im Bereich der poststationären kardiologischen Rehabilitation zu erproben. Eingeschlossen wurden erwachsene stationäre Patienten der Fachklinik Herzogenaurach, die einen Zustand nach Bypass-Operation, PTCA oder Herzinfarkt aufwiesen. Zu den Ausschlusskriterien gehörten kardiale Komplikationen oder Herzinsuffizienz der NYHA-Stadien III und IV.

Dokumentation des Trainings

Die sorgfältig selektierten Patienten wurden zu Hause mit PC (Kardioassistent) und den zur fehlerlosen Datenübermittlung erforderlichen Kleingeräten ausgestattet (Dr. Hein GmbH, Nürnberg). Ausführliche fachärztliche Untersuchungen fanden bei der Aufnahme und bei der Entlassung nach der Rehabilitation sowie nach Ablauf der dreimonatigen Heimtrainingsphase statt. Die Untersuchungen umfassten jeweils Anamnese, klinische Untersuchung, Erhebung von Laborwerten, Ruhe- und Belastungs-EKG, Echokardiographie und Lungenfunktionsprüfung.

Darüber hinaus wurden relevante Ereignisse (medizinische, organisatorische und technische Aspekte) laufend dokumentiert. Unmittelbar im Anschluss an die Testphase

wurden die Erfahrungen und Einschätzungen der Patienten über eine Befragung und die der beteiligten Ärzte und Therapeuten in Expertengesprächen erhoben. Die Auswertung erfolgte dem explorativen Charakter dieser Untersuchungsphase entsprechend deskriptiv.

Profil ausgewählter Trainings- teilnehmer

Während der Rekrutierungsphase wurden insgesamt 15 Patienten ausgewählt, ausführlich untersucht und während der stationären Rehabilitationsmaßnahme in das Training mit dem Kardiassistenten eingewiesen. Fünf Patienten sind vorzeitig aus dem Pilotprojekt ausgestiegen. In drei Fällen waren die durch die notwendige Anschaffung eines Fahrradergometers entstehenden Kosten der Grund, in zwei Fällen mangelnder Raum zur Aufstellung der Geräte in der Patientenwohnung.

Die zehn Teilnehmer waren im Durchschnitt 60 Jahre alt (Spanne 47 bis 74 Jahre) und mit einer Ausnahme männlichen Geschlechts.

Variable	Urteil
Zurechtkommen mit dem Programm	1,5
Training am PC im Allgemeinen	1,9
Klarheit der Vorgaben (Zeit, Watt)	1,4
Übersichtlichkeit des Bildschirms	1,5
Zuverlässigkeit des Messsystems	2,9
Rückmeldemöglichkeiten des Systems	2,0
Steigerung der Belastbarkeit	1,1

Tab. 1: Zufriedenheit der untersuchten zehn Patienten mit dem PC-Training.

Das Urteil bezieht sich auf Durchschnittsnoten, dargestellt als Mittelwerte auf einer Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (sehr schlecht).

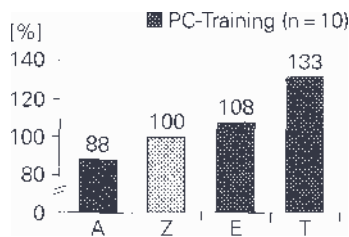


Abb. 1: Zunahme der Belastbarkeit (Watt in % der Sollwerte) von zehn Studienteilnehmern bei Aufnahme (A), Entlassung (E) und nach dreimonatiger PC-Trainingsphase (T) im Vergleich zum Zielwert (Z).

Sechs Patienten waren vor dem Krankheitsereignis erwerbstätig, vier waren Rentner. Kardiologische Hauptdiagnose war in sechs Fällen eine koronare 3-Gefäßerkrankung, jeweils einmal 1-Gefäßerkrankung, 2-Gefäßerkrankung, Hauptstammstenose und Koronarsklerose (mit ST-Hebungsinfarkt). Sechs Patienten erhielten eine Bypass-Operation, drei eine PTCA, ein Patient wurde konservativ behandelt. In acht Fällen lag bei Entlassung aus der Rehabilitation eine normale Funktion des linken Ventrikels vor, in zwei Fällen eine mittelgradig eingeschränkte Funktion. Häufigste Risikofaktoren waren familiärer und/oder beruflicher Stress (sechs Fälle), familiäre Disposition (sechs Fälle), arterielle Hypertonie (fünf Fälle), Hypercholesterinämie (fünf Fälle) und Diabetes mellitus (drei Fälle). Alle Patienten waren Nichtraucher, darunter drei ehemalige Raucher. Pro Patient lagen mindestens zwei klassische Risikofaktoren in unterschiedlicher Kombination vor.

Praktikabilität und Akzeptanz

Der Aufwand für die therapeutische Betreuung während der Trainingsphase entsteht durch die regelmäßige Überprüfung der Trainingsprogramme mit entsprechender Anpassung der Vorgaben, dem Versenden von E-Mails an die Teilnehmer und durch telefonische Kontakte. Der dafür nötige Arbeitsaufwand nimmt im Zeitverlauf mit zunehmender Gewöhnung des Patienten an das System von anfänglich ca. 60 min pro Patient und Woche auf etwa 35 min ab.

Ärztlicherseits fielen bei guter Kenntnis der Patienten aus der Rehabilitationsmaßnahme im ersten Monat des Heimtrainings insgesamt etwa 12 min pro Teilnehmer und Woche an. Dieser Zeitaufwand war nötig für die Absprache der Therapiepläne mit dem Therapeuten und für die Rückfragen der Patienten etwa zu Medikation oder Verhaltensweisen. Er reduzierte sich im zweiten und dritten Monat auf durchschnittlich 6 min pro Patient und Woche. Hinzuzurechnen ist der Aufwand für die ausführliche Abschlussuntersuchung nach drei Monaten, zu der die Patienten in die Klinik einbestellt wurden.

Akzeptanz des Trainings

Die Zufriedenheit der Patienten mit dem Kardiassistenten ist in Tabelle 1 dargestellt. Sie wurde über einen kurzen Fragebogen erhoben, der in Anlehnung an eine im Rahmen einer Promotion am Institut für Sportwissenschaft der

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg entwickelte Online-Befragung zusammengestellt wurde [2].

Die Beurteilungen des Programms durch die Befragten liegen auf einer fünfstufigen Skala, mit einer Ausnahme, zwischen „gut“ und „sehr gut“. Kritisiert wurde lediglich die Zuverlässigkeit des automatischen Blutdruck-Meßsystems. Dieses wurde inzwischen verbessert. Gesundheitliche Probleme in der Pilotphase sind nur in einem Fall angegeben worden und waren nicht durch das PC-Training bedingt.

Vor dem Hintergrund dieser guten Akzeptanz- und Zufriedenheitswerte kann es nicht überraschen, dass alle zehn Patienten das Training am Computer anderen Patienten mit vergleichbaren Erkrankungen empfehlen würden. Es würden neun von zehn Patienten, wenn sie die Gelegenheit dazu hätten, zu Hause am Computer weitertrainieren. Ein Patient verneinte diese Frage mit dem Hinweis, das Ergometertraining sei auf Dauer „zu langweilig“.

Leistungsfähigkeit und Risikofaktoren

Zur Beschreibung des Programmerfolges wurden Leistungsprofil, Risikofaktoren und Medikamenten-Compliance im Verlauf dokumentiert. Abbildung 1 zeigt die maximale Leistung [Watt] beim Belastungs-EKG in Prozent der Sollwerte nach Alter, Geschlecht und Gewicht zu Beginn der Rehabilitation (t_1), bei deren Ende (t_2) und

nach drei Monaten Heimtraining (t_3). Grundlage ist die Einteilung nach Nordenfeld. Eine mindestens „normale“ Leistungsfähigkeit wiesen bei t_1 nur vier Patienten, bei t_2 acht und bei t_3 alle zehn auf.

Die Modifikation der bestehenden Risikofaktoren gemäß den nationalen und internationalen Leitlinien und Empfehlungen ist ein weiteres Ziel der computergestützten Ferntrainingssteuerung in der ambulanten kardiologischen Sekundärprävention. Tabelle 2 zeigt den Einfluss des computergestützten Heimtrainings hinsichtlich Gewicht, Blutdruck und Cholesterin. Die Triglyzeridwerte lagen während der Heimtrainingsphase bei allen Probanden im Normalbereich.

Die Medikation im Verlauf dieser Untersuchung ist in Tabelle 3 dargestellt und entsprach - von einzelfallbedingten Abweichungen abgesehen - über alle drei Erhebungszeitpunkte der von der DGK empfohlenen Kombination [5].

Training steigert die Belastbarkeit

Die Notwendigkeit einer konsequenten Sekundärprävention bei koronarer Herzkrankheit ist unbestritten [3,4,5,8,10]. Voraussetzung für einen nachhaltig verbesserten Gesundheitszustand dieser Patientengruppe ist insbesondere regelmäßiges körperliches Training [6,7]. Ambulante Herzsportgruppen und individuelles Eigentaining allein reichen zumeist nicht aus. Projektziel war deshalb die Entwicklung

und explorative Erprobung einer computergestützten ärztlichen Ferntrainingssteuerung und -kontrolle mit dem Kardioassistenten in der ambulanten Sekundärprävention Koronarkrankter der Phase III nach WHO.

Am Ende der dreimonatigen Heimtrainingsphase waren alle Patienten körperlich belastbarer. Durch das PC-Training bedingte gesundheitliche Probleme sind nicht aufgetreten. Die Patienten sind durch das Training nicht überfordert und fühlen sich sicher. Auf die bestehenden kardialen Risikofaktoren sowie die Einhaltung der Medikation entsprechend den Empfehlungen der DGK hatte die computergestützte Ferntrainingssteuerung einen günstigen Einfluss.

Die Akzeptanz des neuen Systems erwies sich bei den Teilnehmern der Pilotphase als sehr hoch. Die Patienten empfanden das PC-Training mit Kontrolle und Rückkoppelung als starke Motivation, sich auch nach Entlassung aus der Rehabilitationsklinik regelmäßig körperlich zu fordern.

Zusammenfassend lässt die computergestützte Ferntrainingssteuerung und -kontrolle einen deutlichen Nutzen in der ambulanten Sekundärprävention Koronarkrankter der Phase III erwarten. Darauf verweisen auch die Ergebnisse von Tegtbur und Mitarbeitern [9]. Ähnlich positive Erfahrungen wurden mit heimbasierten Programmen in Verbindung mit telefonischen Erinnerungen gemacht [7], was auf die hohe Bedeutung regelmäßiger persönlicher Kontakte mit dem Patienten und einem Nachsorgebetreu-

er für die Aufnahme beziehungsweise Weiterführung körperlicher Aktivität hinweist.

Summary Evaluation of Computer-based Cardiac Telerehabilitation

To improve integration of prevention of coronary heart disease into daily practice, the Rehabilitation Clinic Herzogenaurach has developed an integrated concept for cardiologic rehabilitation. The Cardio Assistant is a Computer System which allows the patient to continue to train at home on an

ergo-bike and to transfer training parameters to the therapist he knows from the rehabilitation clinic. The therapist analyses, adapts and transfers new training configurations to the patient. The Cardio Assistant was tested on ten patients after discharge from an inpatient cardiac rehabilitation program. The new system has been installed at the patients home for a period of three months. For evaluation, medical check-ups and interviews with the patients were carried out. Compliance and satisfaction of patients were high. Maximum strain (Watt in per cent of age norm) increased

from 88 to 133 %. Training was effective and safe. Risk factors improved. Adverse effects were not reported.

Keywords: Cardiac rehabilitation – Tele-rehabilitation - Continuity of Training

Für die Verfasser:
Dr. med. J. Gerling, Fachklinik Herzogenaurach, Abteilung für Innere Medizin und Kardiologie
In der Reuth 1
91074 Herzogenaurach
Tel. 09132 / 831032
Fax 09132 / 831030
E-Mail:
christine.regnet@fachklinik-herzogenaurach.de

Risikofaktor	Aufnahme	Entlassung	Follow up
Bodymass-Index [kg/m ²]	27,0	26,5	26,3
systolischer Blutdruck [mmHg]	121,0	121,0	123,0
Gesamtcholesterin [mg/dl]	162,7	132,2	150,8
LDL-Cholesterin [mg/dl]	109,1	80,6	91,0
HDL-Cholesterin [mg/dl]	45,4	47,3	52,7

Tab. 2: Entwicklung ausgewählter Risikofaktoren. Angegeben sind die Mittelwerte von zehn untersuchten Patienten.

Therapie	Aufnahme	Entlassung	Follow up
TAH	9/10	10/10	10/10
Betarezeptorenblocker	8/10	9/10	9/10
ACE-Hemmer	5/10	5/10	7/10
CSE-Hemmer	6/10	8/10	8/10

Tab. 3: Entwicklung der Medikation der Studienteilnehmer. Angegeben ist jeweils die Anzahl der mit dem Medikament therapierten Patienten bezogen auf die Gesamtteilnehmerzahl von zehn (TAH = Thrombozytenaggregationshemmer).

Die Literatur kann bei den Verfassern angefordert werden.

Herzmedizin 22 (2005) Nr. 1
© Jürgen Hartmann Verlag
GmbH, Hessdorf-Klebheim