

Sportmedizinische Hilfe für Herz-Kreislauf-Kranke

Stellenwert einer ambulanten Langzeitrehabilitation / Von Paul E. Nowacki

1985 waren bei 51% der verstorbenen Bundesbürger Herz-Kreislauf-Erkrankungen die Todesursache. Gegenüber dem Vorjahr eine Steigerung um 2%. Die Frauen waren mit 200 700 Sterbefällen stärker betroffen als die Männer mit 158 100. Wie die jüngste Todesursachenstatistik hervorhebt, war bei 140 500 der Verstorbenen eine Erkrankung der Herzkranzgefäße die Todesursache. Allein 82 000 Personen starben infolge eines akuten Myokardinfarktes. Dank der großen Fortschritte der internistisch-kardiologischen Intensivmedizin überleben in den Regionen mit einer optimalen Erste-Hilfe-Kette (schnellstmöglicher Transport von der Wohnung zum Akutkrankenhaus in einem Notarztwagen mit spezieller Ausrüstung) etwa 60–80% der akut Erkrankten ihren ersten Herzinfarkt. Die Wiedereingliederung von Kranken nach überstandem Myokardinfarkt in ihr soziales Milieu und ihre Arbeitswelt stellt die Patienten und ihre Hausärzte jedoch nach wie vor noch vor erhebliche Probleme und Schwierigkeiten.

Nur ungern möchten wir uns heute daran erinnern, daß wir in den Kliniken noch vor wenigen Jahren den Patienten mit akutem Herzinfarkt 4 bis 6 Wochen ins Bett gelegt haben. Absolute körperliche Schonung war das vordringliche Therapiekonzept. Danach erfolgte bestenfalls eine 1 bis 2wöchige krankengymnastische Mobilisierungsbehandlung, wonach der Patient oft von einem Tag zum anderen wegen des Bettenmangels entlassen werden mußte. Im Arztbrief des Klinikers wurde dem Hausarzt empfohlen, „in nächster Zeit eine Kur zu beantragen“. Der Kranke und seine Familie waren bezüglich der Einschätzung der noch vorhandenen körperlichen und biologischen Leistungsreserven oft in tiefer Unsicherheit und Verzweiflung.

Erst 1968 wurde von der Europäischen Sektion der World Health Organisation ein ausführliches Programm für die physikalische Rehabilitation von Patienten mit akutem Herzinfarkt aufgestellt, welches den Zeitraum von den ersten Tagen der Krankenhausbehandlung bis zur Wiedereingliederung in das Berufsleben umfaßt. Zunächst modellartig, dann zunehmend von den Kostenträgern akzeptiert, schließt sich heute an die Akut-Krankenhausphase die Frührehabilitation in entsprechend ausgerüsteten Infarkt-rehabilitationszentren als *Anschlußheilverfahren* an.

Die Zielsetzungen der kardialen Frührehabilitation, wie z. B. der Aufbau und die Er-

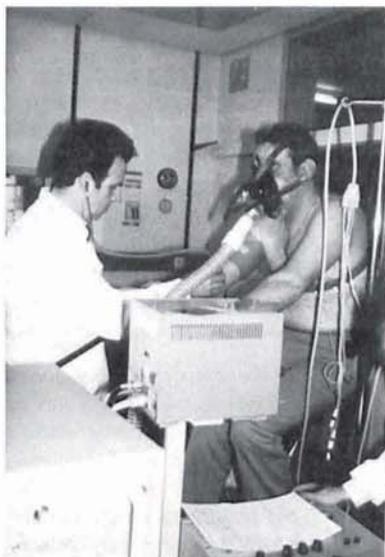


Abb. 1: Spiro-Ergometrische Leistungsprüfung an der Professur für Sportmedizin der Universität Gießen bei einem Patienten 4 Monate nach Herztransplantation.

haltung einer möglichst noch optimalen körperlichen und kardio-respiratorischen Belastbarkeit, die Korrektur der Risikofaktoren (z. B. Übergewicht, hoher Blutdruck, hohe Fett- und Cholesterinwerte, Bewegungsmangel u. a.), sowie die psycho-soziale Intervention und Gesundheitserziehung sind und bleiben aber nur dann effektiv, wenn ein lückenloser Übergang zur *Spät- und Langzeitrehabilitation* erfolgt. Nachsorge und Dauerbetreuung nach der Krankenhausentlassung und Kur durch eine sportmedizinisch dosierte Bewegungstherapie stellen aber noch heute eine nach wie vor große Lücke bei der Rehabilitation von Herz- und Kreislaufkranken dar.

Erste Berichte Anfang der 60er Jahre über eine optimale Rekonditionierung von Koronarkranken in Rehabilitationsvereinen am Wohnort kamen aus Israel (Gottheiner, Kellermann, Brunner) und Finnland (Karvonen). In der Bundesrepublik Deutschland wurden 1971 von den Hamburger Ärzten Krasemann und Ilker „Infarktsportgruppen“ am Wohnort gegründet und diese in Sportvereinen und in die ambulante kassenärztliche Versorgung integriert. Die Gründung weiterer Gruppen in anderen Städten erfolgte zunächst zögernd.

Als ich im Frühjahr 1976 mit meinem damaligen wissenschaftlichen Mitarbeiter Dr. med. H. Ditter in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Innere Medizin und seinem Direktor Prof. Dr. Dr. H. G. Lasch die „Rehabilitationssportgruppe der Professur für

HERZTRANSPLANTATION

G. F., 43 J.; 75,5 kg; 170 cm
Operation: 21. 9. 1983 (München)
Sportmed. U: 20. 1. 1984 (Gießen)



Sportmedizin der Universität Gießen in Verbindung mit dem Allgemeinen Hochschulsport der Justus-Liebig-Universität und dem MTV 1846 Gießen“ ins Leben rief, war es die 4. Gruppe in Hessen und die 75. in der Bundesrepublik. Jetzt gibt es ca. 150 Herzsportgruppen in Hessen und etwa 1 500 Gruppen im gesamten Bundesgebiet. Unser Hauptanliegen war es, die Auswirkungen des ambulanten Trainings auf die körperliche, kardio-respiratorische und metabolische Belastbarkeit des einzelnen Herzpatienten über viele Jahre zu untersuchen. Darüber hinaus konnten und werden zahlreiche Sport- und Medizinstudenten praxisnah auf dem Gebiet des kardialen Rehabilitationssportes und der sportmedizinischen Leistungsprüfungen ausgebildet.

Klinische und leistungsmedizinische Untersuchungen

Vor der Aufnahme in eine Rehabilitations-sportgruppe muß der Patient umfassend klinisch und leistungsmedizinisch untersucht werden. Dabei sind natürlich alle Vorbefunde vom Hausarzt, der Akut- und Rehabilitationsklinik von großer Wichtigkeit. Trotzdem muß der verantwortliche Arzt für den ambulanten Herzgruppen-sport den Patienten vor der Aufnahme des Trainings auch selbst untersuchen. Dabei geht es vor allem um die Frage der aktuellen körperlichen und kardio-respiratorischen Belastbarkeit des Patienten und die damit

verbundene Zuteilung zu einer Übungs- oder Trainingsgruppe. Die überwiegende Zahl unserer Teilnehmer sind Patienten nach überstandener Herzinfarkt, Patienten nach Bypass-Operationen, die in der Klinik für Herz- und Gefäßchirurgie der Universität Gießen von Prof. Dr. F.W. Hehrlein operiert wurden, Patienten mit beginnender koronarer Herzkrankheit, Hypertoniker, Patienten nach Herzklappenersatz und sogar nach Herztransplantationen (Abb. 1).

Für die Herzpatienten setzen wir das körperrgewichtbezogene ergometrische Belastungsverfahren (Gießener Modell nach Nowacki) für die Überprüfung der Eignung zur Teilnahme am Rehabilitationssport ein. Die Belastung beginnt hierbei mit $\frac{1}{4}$ Watt/kg-Körpergewicht und wird alle 2 Minuten um $\frac{1}{4}$ W/kg bis zu den bekannten subjektiven und objektiven Abbruchkriterien gesteigert. Die Teilnahme am Rehabilitationssport wird dann befürwortet, wenn ein Patient beschwerdefrei und ohne das Auftreten von ernsthaften Rhythmusstörungen, höhergradigen ST-Streckensenkungen im EKG, Zeichen der kardialen Insuffizienz oder einer extremen hypertonen Regulationsstörung eine Leistung von mehr als 1 W/kg Körpergewicht erbringen kann. Muß die Untersuchung bei einer Belastung von $\frac{1}{2}$ W/kg Körpergewicht oder weniger abgebrochen werden, verbietet sich eine Teilnahme am ambulanten Rehabilitationssport. Bei bedingt geeignet erscheinenden Patienten, d.h. bei erreichten Leistungsstufen von $\frac{3}{4}$ –1 W/kg ist eine besonders sorgfältige Beobachtung während der initialen Übungsphase notwendig.

Als Methode der Wahl für die Leistungsprüfung dieser Patientengruppen gilt die Fahrradergometrie im Sitzen.

Stellvertretend soll die Entwicklung eines 55jährigen Patienten nach einem Vorderwand-Infarkt im Verlaufe eines 2 $\frac{1}{2}$ jährigen Trainings dargestellt werden (Abb. 2). Die zunehmende Kreislaufökonomisierung mit niedrigeren Pulsfrequenzen bei gleichen Belastungsstufen wird deutlich. Auf Grund des zu erwartenden höheren körperlichen Leistungsvermögens wählten wir bei der 4. Untersuchung bei einigen Patienten, wie auch in diesem Fall, ein insofern im Vergleich zu den ersten Untersuchungen geändertes Belastungsverfahren, als die Steigerungen in $\frac{1}{2}$ W/kg-Stufen erfolgten. Damit ist es dann möglich, die gesamte Belastungsdauer im angestrebten Bereich von 6 bis 10 Minuten zu halten und eine vorzeitige muskuläre Erschöpfung auf dem Fahrradergometer im Sitzen zu verhindern.

Laufbandspiroergometrie

Laufbandspiroergometrische Untersuchungen bei Herzpatienten werden in der

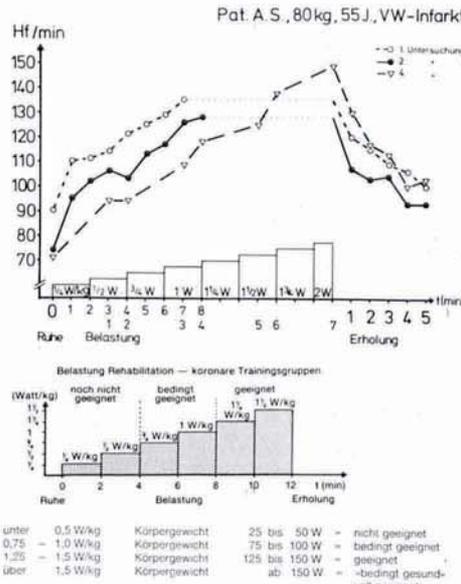


Abb. 2: Kreislaufökonomisierung bei einem Patienten nach Vorderwandinfarkt während eines 2 $\frac{1}{2}$ jährigen Rehabilitationstrainings am Wohnort (Gießener Modell, 1. Untersuchung vor dem Training, 2. U. nach 1 Jahr, 4. U. nach 2 $\frac{1}{2}$ J.) und Beurteilungskriterien für die Einteilung Herzkranker zur Teilnahme an Trainingsgruppen unter Berücksichtigung des Gießener Belastungsverfahrens (Watt/kg-KG) nach Nowacki.

Bundesrepublik Deutschland selten und dann nur an wenigen sportmedizinischen Untersuchungszentren durchgeführt (z. B. Freiburg, Köln). Dagegen beginnt man in den Kliniken der USA auch schon wenige Tage nach einer Herzoperation mit dosierten Belastungen auf dem Laufband oder „treadmill“.

Die Abb. 3 zeigt den Vergleich einer maximalen erschöpfenden Fahrradspiroergometrie (F, n=27) mit einer „submaximalen“ Belastung auf dem Laufband (LB, n=33) und den tabellarischen Vergleich der dabei gemessenen kardio-respiratorischen Leistungsparameter. Die Belastung der Patienten erfolgte auf dem Laufband bei 0% Steigung mit einer „schnellen Spaziergangsgeschwindigkeit“ von 4 km/ Stunde und einem „langsamen“ Dauerlauf von 6 km/ Stunde, so wie er auch im Training ausgeführt wird.

Wird nur die Pulsfrequenz als Anstrengungskriterium herangezogen, dann erscheint die Belastung auf dem Laufband nicht zu hoch. Beim Spaziergang lag die durchschnittliche Pulsfrequenz der Patienten Hf=87, beim Dauerlauf mit 6 km/h lag die durchschnittliche Hf bei 120/min. Diese Pulswerte liegen also wie erwartet deutlich unter der maximal möglichen Herzschlagfrequenz von 132/min, die bei erschöpfender Ausbelastung auf dem Fahrradergometer im Sitzen ermittelt wurde. Die tatsächliche Belastung des Organismus erkennt man



Abb. 4 a-e: Rehabilitationssport mit Herzpatienten auf dem Gelände des Universitäts-Sportzentrums der JLU am Kugelberg.

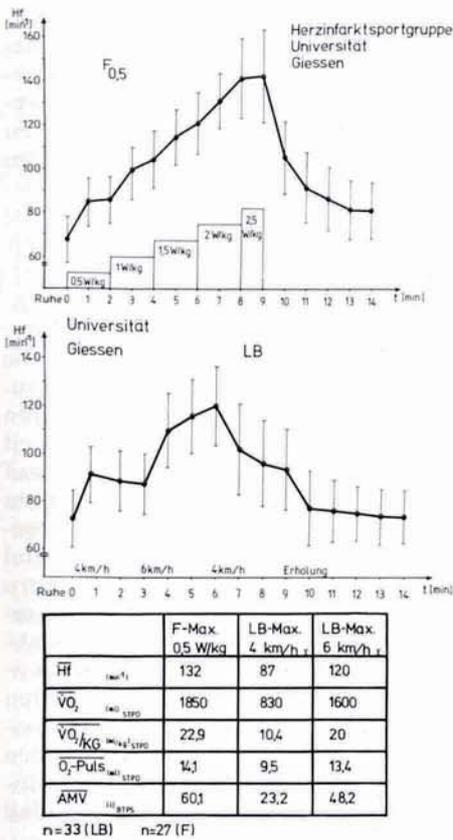


Abb. 3: Durchschnittskurve der Herzschlagfrequenz von 27 Herzinfarktpatienten, die durch eine langjährige Teilnahme am ambulanten Rehabilitationssport fast das körperliche Leistungsvermögen von Gesunden erreichten, während und nach erschöpfender spirometrischer Belastung auf dem Fahrradsitzen nach der 1/2-W/kg-KG-Methode. Vergleichend Mittelwerte der Pulsfrequenz bei unterschiedlicher Belastung auf dem Laufband und kardiorespiratorische Beanspruchung auf dem Laufband (LB) im Vergleich zur maximalen Fahrradspirometrie (F)

- HF = Herzfrequenz
- VO₂ = maximale Sauerstoffaufnahme
- VO₂/kg = maximale relative Sauerstoffaufnahme
- O₂-Puls = maximaler Sauerstoffpuls
- AMV = maximales Atemminutenvolumen.

aber durch die sehr hohe Beanspruchung der maximalen Sauerstoffaufnahme (Wert bei der Fahrradspirometrie = 100%) beim Dauerlauf mit 86,5%!

Auch beim Spaziergang im zügigen Tempo werden schon fast 50% der maximalen Sauerstoffaufnahme dieser Patienten beansprucht. Dies unterstreicht die Bedeutung von Spaziergängen und Laufbelastungen im geringen Tempo für die Rehabilitation von Herzinfarkten, aber natürlich auch als präventive Maßnahme für den Gesunden. Bei der Ausbelastung auf dem Fahrradergometer mußten die Patienten eine große

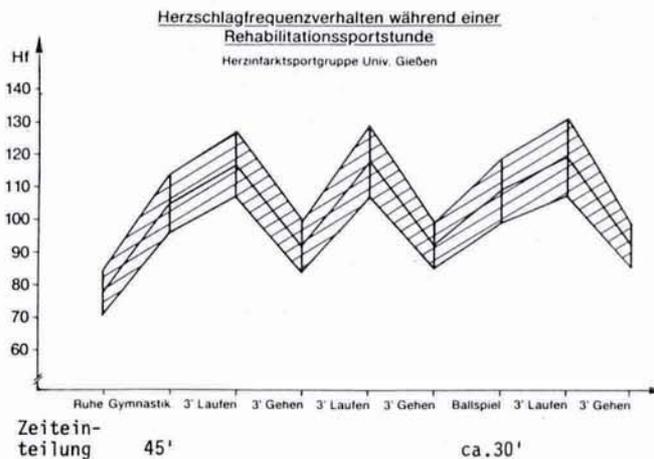
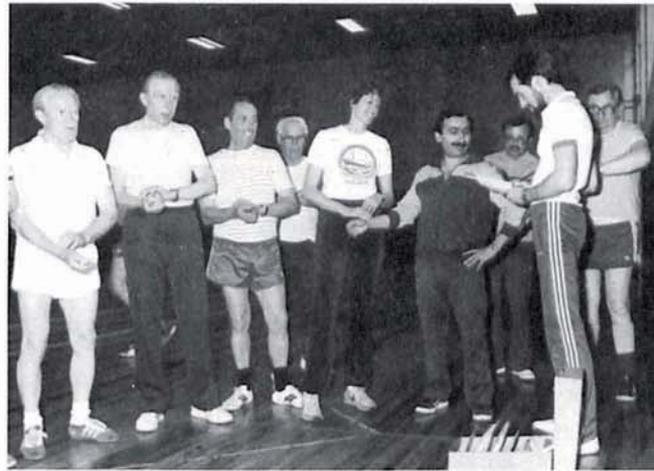


Abb. 5: Pulsmessung der Patienten unter ärztlicher Aufsicht von Frau Dr. Ibe und des Trainers Herrn E. Mücke sowie durchschnittliches Herzschlagfrequenzverhalten während einer Rehabilitationssportstunde (Herzsporttrainingsgruppe der Gießener Professur für Sportmedizin).

Sauerstoffschuld¹ mit Laktatwerten von 6,04 mmol/l eingehen. Nach der Belastung auf dem Laufband wurde dagegen nur eine sehr geringe Sauerstoffschuld registriert. Vergleichsweise zum Fahrrad (100%) betrug die O₂-Schuld beim Laufen nur 20-25%, obwohl auch auf dem Laufband die maximale Sauerstoffaufnahme fast erreicht wurde. Dieser Befund ist für den ambulanten Rehabilitationssport von Herzkranken sehr bedeutsam. Die Laktatwerte beim Laufen lagen mit 3,8 mmol/l noch unterhalb der kritischen Schwelle von 4 mmol/l. Mit den vorliegenden Untersuchungen gelang uns somit eine sehr eindrucksvolle wissenschaftliche Bestätigung, daß die dynamischen Laufbelastungen während der Rehabilitationssportstunde unverzichtbar sind. Laufen mit geringem Tempo verbessert die Sauerstoffaufnahme des gesamten Organismus einschließlich des Herzmuskels, ohne daß es zu Übersäuerungen kommt.

¹ Gemeint ist derjenige Anteil des bei einer körperlichen Belastung auftretenden Mehrbedarfs an Sauerstoff, der erst nach Beendigung der Arbeit in der Erholungsphase verbraucht wird

Die Rehabilitations-sportstunde

Die Empfehlungen und Ratschläge des Sportmediziners oder ganz allgemein des präventiv und rehabilitativ kardiologisch beratenden Arztes über den Stellenwert von Sport- und Bewegungstherapie im Therapiekonzept der Herz-Kreislauf-Erkrankungen müssen sich an der Eignung der motorischen Grundeigenschaften für das Training dieser Patienten orientieren.

Der Sportmediziner unterscheidet zwischen 5 motorischen Hauptbeanspruchungsformen: Ausdauer, Koordination, Flexibilität, Kraft, Schnelligkeit.

Im Rahmen der Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauf-Erkrankungen sollte der Arzt eigentlich nicht von „dem Sport“ sprechen, denn dieser stellt nach sport-

medizinischer Definition eine körperliche Beanspruchung mit Wettkampffarakter dar und beinhaltet ein sportartspezifisches Training. Besser ist die Verwendung der Begriffe Übung und Training. Übung ist die systematische Wiederholung bestimmter Bewegungsabläufe zum Zwecke der Leistungssteigerung ohne morphologisch faßbare Anpassungsveränderungen. Systematisches Training führt dagegen zu morphologisch und physiologisch faßbaren Anpassungserscheinungen, besonders am muskulären und kardio-respiratorischen System. Motivation oder Leistungswille der einzelnen Patienten beeinflussen zusätzlich den Erfolg des Trainings zur Verbesserung der körperlichen, kardio-respiratorischen und metabolischen Belastbarkeit. Auch hierbei bleibt es ständige Aufgabe des Arztes und Übungsleiters, die Patienten auf eine durchschnittliche motivationale Einstellung zum Trainings- und Übungsprogramm anzuleiten. Übertriebener Ehrgeiz führt zur Selbstüberschätzung und Mißachtung der durch die Krankheit gesetzten Grenzen der Belastbarkeit und ist somit

schädlich. Phlegma und eine unbegründete Ängstlichkeit verhindern dagegen den gewünschten Trainingserfolg.

Die Abb. 4a-e zeigt Ausschnitte aus dem Trainingsprogramm. Das *Ausdauertraining* in Form von Laufen (4a) ist aus der Sicht der präventiven und rehabilitativen Kardiologie die wichtigste Trainingsform. Übungen zur Verbesserung der *Koordination* (4b) und *Flexibilität* (4c) ökonomisieren die körperlichen Bewegungsabläufe, so daß der Energieaufwand und damit der Sauerstoffverbrauch für eine bestimmte muskuläre Beanspruchung geringer wird. Diese Übungen helfen den Kranken, die Anforderungen des Alltags besser zu bewältigen.

Ein statisches Krafttraining und ein Schnelligkeitstraining ist für Herzpatienten nicht geeignet. Unter Beachtung einer geschulten Atemtechnik kann aber durchaus in einer späteren Trainingsphase der Effekt der dynamischen Gymnastik durch Handgewichte bis zu einem Gewicht von 1-2 kg verbessert werden, so daß dann eine Form des „*dynamischen Krafttrainings*“ auf niedrigstem Niveau vorliegt (Abb. 4d, Kraftübungen mit einem Stuhl).

Spiele nach vereinfachten Regeln und ohne Wettkampfscharakter, wie Basketball, Vol-

leyball, Faustball, Fußball, Hockey mit Gummiringen, Bewegungsspiele mit dem Fallschirm etc. vermitteln zum Abschluß der Trainingsstunde Freude, fördern Entspannung und steigern das Selbstwertgefühl der Patienten (Abb. 4e).

Intervallisiertes Ausdauertraining für Herzranke sollte regelmäßig, ganzjährig und mindestens 1mal in der Woche für 2 Stunden unter der Leitung eines besonders ausgebildeten Übungsleiters und eines aktiv sich beteiligenden, im Herzsport fortgebildeten Arztes erfolgen.

Mit dem von mir eingeführten Begriff des *intervallisierenden Ausdauertrainings* soll herausgestellt werden, daß die Kreislaufbelastung nicht die individuelle Ausdauertrainingsfrequenz überschreiten soll und zwischenzeitlich noch genügend Übungen mit geringer Intensität, aber auch Pausen mit einem Rückgang der Puls- und Blutdruckwerte eingeschaltet werden. Die Darstellung des Herzfrequenz-Verlaufes (Abb. 5) beruht auf den regelmäßigen Pulskontrollen unmittelbar nach jedem Übungsabschnitt, die von den Patienten selbst durchgeführt und protokolliert werden. Zusätzlich wurde von uns dieses Herzschlagfrequenzverhalten während einer Rehabilitati-

onssportstunde durch telemetrische Untersuchungen gesichert. Im Durchschnitt liegen die Pulsfrequenzen während des gesamten 1 1/2stündigen Übungsabends um wenigstens 10 bis 15 Schläge höher als die zu Anfang registrierten Ruhe-Frequenzen (besser Erwartungspulsfrequenzen).

Leistungsphysiologische Ergebnisse

Wie schon eingangs erwähnt, ist es Ziel unserer ambulanten Herzinfarkt-Studien, die bei der leistungsphysiologischen Untersuchung von Herzkranken objektivierbaren Auswirkungen eines über längere Zeit durchgeführten Übungsprogrammes auf die kardio-respiratorischen Parameter zu überprüfen. Regelmäßige Kontrolluntersuchungen im Abstand von 1/2 bis 1 Jahr sind aber in Zusammenarbeit mit den Klinikern und Hausärzten auch deshalb zwingend erforderlich, weil davon die Entscheidung abhängt, ob eine weitere Teilnahme am Training möglich ist. Bei einzelnen Patienten verbietet dies das Fortschreiten des individuellen Krankheitsverlaufes. Andere haben dagegen während des langjährigen Trainings ihr „Körpergefühl“ so entwickelt, daß

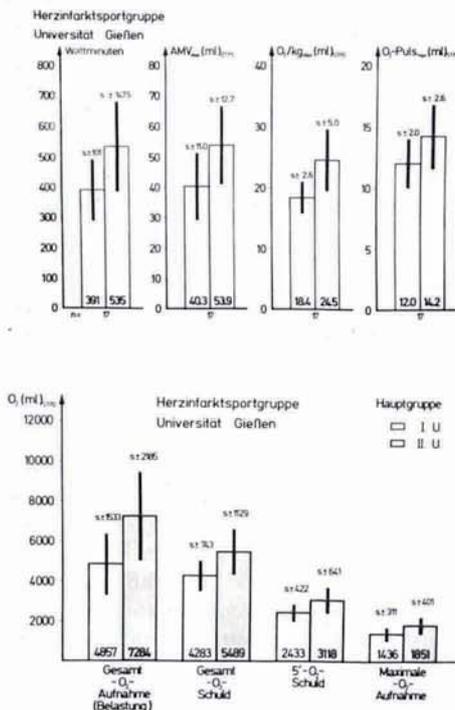


Abb. 6: Mittelwerte und Standardabweichungen der Gesamtarbeit in Wattminuten, des Atemminutenvolumens, der relativen Sauerstoffaufnahme, des Sauerstoffpulses, der Gesamt-O₂-Aufnahme, der O₂-Schuld und maximalen O₂-Aufnahme während fahradergometrischer Belastung von Herzinfarktpatienten (n=17) bis zur individuellen Leistungsgrenze vor und nach einem 6monatigen Ausdauertraining auf dem Sportplatz.

10 Jahre Herzsport Universität Giessen

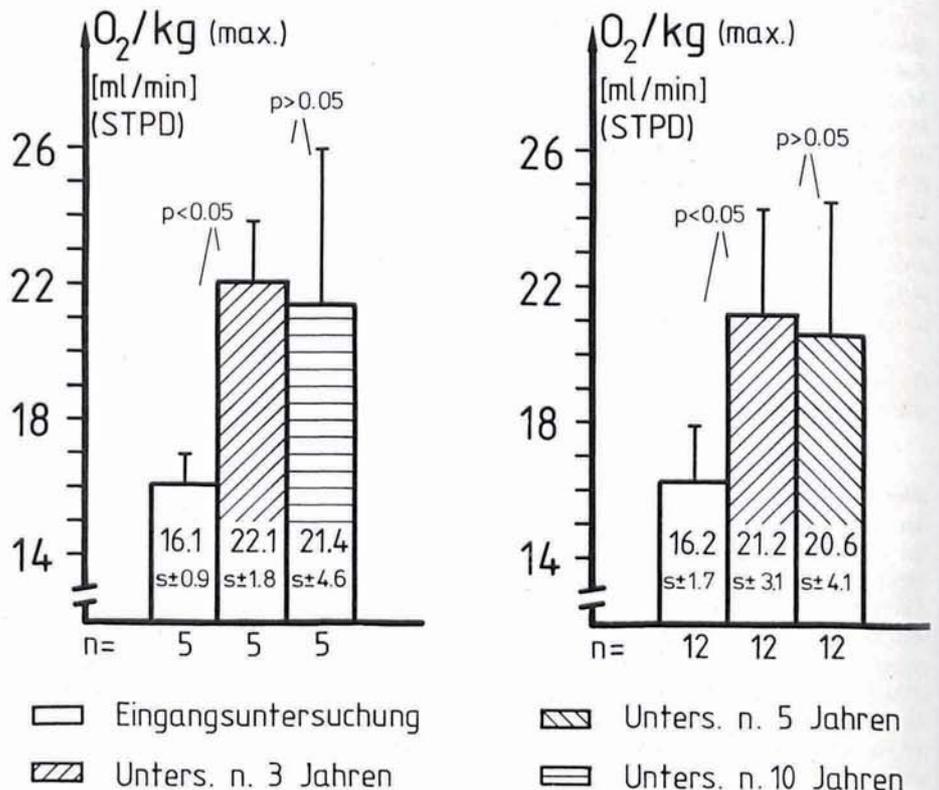


Abb. 7: Verhalten der maximalen relativen Sauerstoffaufnahme bei Herzinfarktpatienten nach 3-, 5- und 10jähriger Teilnahme am ambulanten Herzgruppensport der JLU.

eine Verschlechterung der koronaren Durchblutung mit beginnenden pectanginösen Beschwerden bei Standardbelastungen beobachtet wurde. Sie konnten vor ihrem 2. Infarkt einer Bypass-Operation zugeführt werden, wonach sie etwa 4 Wochen später wieder beschwerdefrei am Training teilnehmen konnten.

Die Abb. 6 zeigt das Ergebnis einer für die Patienten besonders intensiv gestalteten 6monatigen Trainingsperiode im freien Sportgelände, wodurch sich die Verbesserung der körperlichen und kardio-respiratorischen Leistungsfähigkeit sehr deutlich ergab. Die körperliche Belastbarkeit, gemessen als Gesamtarbeit in Wattminuten, stieg bei dieser Gruppe mit 17 Herzinfarkt-Patienten signifikant von 391 auf 535 Wattminuten an. Das maximale Atemminutenvolumen stieg von 40,3 auf 53,9 l BTPS (Body temperature-pressure-soft = Angaben der Meßbedingungen für die Lungenvolumina bei 37 °C, atmosphär. Barometerdruck und Wasserdampfsättigung) ebenfalls signifikant an. Ebenso verbesserten sich die Werte für die Sauerstoffaufnahme, den Sauerstoffpuls; also insgesamt kam es zu einer guten Verbesserung der aeroben, aber auch der anaeroben Belastbarkeit dieser Patienten.

Zehn Jahre ambulanter Herzgruppen-Rehabilitationssport

Anlässlich unseres 10jährigen Bestehens konnten wir im Frühjahr 1986 in Gießen eine wissenschaftliche Tagung mit dem Thema: „Effektivität des ambulanten Herzgruppen-Rehabilitationssports“ durchführen. Das erste öffentliche Herzpatientenforum in Gießen wurde in der Aula der Universität am 25.4.1986 mit dem Thema: „Herzinfarkt: Vorbeugen – Behandeln – Wiederherstellen“ und einer Beteiligung von mehr als 300 Patienten aus dem Stadt- und Landkreis abgehalten. An dem Forum beteiligten sich die Gießener Professoren Lasch, Hehrlein, Nowacki und Dr. H. Ditter.

Ziel unserer weiteren ambulanten Herzgruppentherapie an der Professur für Sportmedizin wird es sein, möglichst vielen Herzpatienten bei der Rückgewinnung und Normalisierung ihrer körperlichen und kardio-respiratorischen Belastbarkeit zu helfen. Dies ist beispielhaft zu demonstrieren bei 5 Patienten, die seit 10 Jahren regelmäßig am Training teilnehmen. Gemessen an der relativen maximalen Sauerstoffaufnahme (VO_2/kg) konnten sie ihre Leistungsverbesserung über ein Jahrzehnt stabilisieren (Abb. 7). Zusammenfassend bestätigen damit unsere Untersuchungen den positiven Effekt einer sportlichen Betätigung beim Herzinfarkt-Patienten in der 3. Phase der Rehabilitation am Wohnort.