



Quantifizierung des Rehabilitationsergebnisses stammzelltransplantierter Patienten

H. B. Orth¹, G. Rockstroh², H. Bertz³, F. Dimeo⁴

Abteilungen ¹Onkologie und Hämatologie, ²Orthopädie, Traumatologie und Querschnitt-
gelähmtenzentrum, ³Universitätsklinikum Freiburg,

⁴Charité Campus Benjamin Franklin, Sportmedizin, Berlin

Anzahl n	205/101
Alter [J]	50,5/52,0
Alter [J]	50,5/52,0
Posttransplantäre Zeit [d]	160/125
Zeit zw. Ausgangs- und Abschlussmessung [d]	18,8/18,7

Kollektiv (MVC / PWC)

Einleitung

Fatigue und Einschränkung der körperlichen Leistungsfähigkeit sind häufige und einschneidende Probleme onkologisch-hämatologischer Patienten nach belastender Hochdosischemotherapie und Blutstammzelltransplantation [1]. Ziel der vorliegenden Studie war es daher, die Durchführbarkeit eines herzfrequenzgesteuerten Grundlagenausdauer- und Krafttrainings zu untersuchen und die innerhalb einer komplexen interdisziplinären, stationären Rehabilitation erbrachten Rehabilitationsergebnisse hinsichtlich der Kniestreck- und Beugemomente sowie der körperlichen Leistungsfähigkeit zu evaluieren.

Material und Methoden

Es wurden 205 Patienten nach Stammzelltransplantation mit einem Durchschnittsalter von 50,5 Jahren stationär therapiert und die Extensionskräfte im Kniegelenk objektiv gemessen. Von den zuletzt aufgenommenen 101 Patienten wurde zusätzlich die körperliche Leistungsfähigkeit ermittelt. Primäre Zielgrößen für die Bewertung des Rehabilitationsergebnisses waren die Extensionskraft im Kniegelenk (isometrische Maximalkraft, MVC) [2] sowie die PWC-Werte (Physical Working Capacity) zu Beginn und am Ende der Rehabilitation. Die mittlere Zeitspanne zwischen beiden Messungen betrug 18,8 Tage.

Die Ermittlung der körperlichen Leistungsfähigkeit erfolgte durch Bestimmung des PWC-Wertes [3,4] bei den Herzfrequenzen 110/min, 130/min und 150/min im Stufentest auf einem Fahrradergometer (Anfangsbelastung 20 W, Steigerung um 20 W, Stufendauer 2 min). Unter ärztlicher Aufsicht wurde im Ausgangstest die Trainings-Herzfrequenz an Hand der in einem Belastungs-EKG (12-kanalig) ermittelten maximalen Abbruch-Herzfrequenz wie folgt bestimmt: $HF_{Training} = (0,75 - 0,85) \cdot HF_{max}$; unter Berücksichtigung der vom Patienten angegebenen Borg-Werte. Die Bestimmung der PWC-Werte erfolgte bei oben genannten Herzfrequenzen.

Nach der Normierung auf das Körpergewicht wurden die Werte mit geschlechtsspezifischen Sollwerten [3] verglichen. Das in nebenstehender Abbildung gezeigte Fahrradergometer mit Monitoring der Herzfrequenz, des Blutdruckes und eines 1-kanaligen EKGs (Ergoline Reha System Vers. 1.0.130) kam im Wiederholungstest im Submaximalbereich zur Anwendung. Die Trainingssteuerung erfolgte über eine kontinuierliche Messung der Herzfrequenz mittels Pulshur und der vom Patienten eingeschätzten Borg-Werte sowie durch individuelle Gestaltung des Krafttrainings. Die statistische Auswertung der Prä-Post-Vergleiche erfolgte mittels t-Tests für abhängige Variablen und Wilcoxon-Tests. Als Effektmaß wurden SRM-Werte berechnet (standardisierte Mittelwertsdifferenzen: Quotient aus den einzelnen Differenzen der Prä-Post-Werte zur Standardabweichung dieser Differenzen). Außerdem wurden Regressionsanalysen durchgeführt (siehe 2D-Scatterplots) und Pearsons Korrelationskoeffizienten errechnet. Alpha wurde für die Berechnungen auf 5% festgelegt. Für alle Datenauswertungen nutzten wir SPSS, Version 12.0.

Resultate

Im Rehabilitationszeitraum von 18,8 Tagen konnte die Extensionskraft im Kniegelenk um 31,2% verbessert werden ($p < 0,001$). Die körperliche Leistungsfähigkeit verbesserte sich um 63,4% ($p < 0,001$). Die Mittelwerte aller gemessenen Parameter im Ausgangstest unterschieden sich von denen im Wiederholungstest hochsignifikant. Die Effektivität der Rehabilitation, bewertet im Spiegel des sog. SRM-Wert (Standardized Response Mean) lag sowohl bei der Extensionenkräften als auch bei den PWC-Werten bei $> 0,8$. Nach Cohen charakterisieren Werte $> 0,8$ starke Effekte eines Trainingsprogramms [5].

Die Ergebnisparameter waren nicht von Alter, BMI und der posttransplantären Zeit abhängig (n.s.; s. Scatterplots). Auch eine Unterteilung der Patienten mit postoperativen Zeiten ≤ 60 Tagen (30,3% aller Patienten) und > 60 Tagen ergab keine signifikanten Mittelwertunterschiede. Die Verbesserungen des PWC-Wertes korrelierte signifikant mit den Ausgangswerten (Pearsons $r = -0,54$). So profitierten vor allem die körperlich stark geschwächten Patienten überdurchschnittlich gut von der stationären Rehabilitation. Nach der Rehabilitation lagen die Extensionsmomente 13,2% unter und die PWC-Werte ca. 13,1% unter der Norm.

Schlussfolgerungen

Ein herzfrequenzgesteuertes Grundlagenausdauer- und Krafttraining lässt sich im klinischen Alltag problemlos und ohne gesundheitliches Risiko für die Patienten durchführen. Innerhalb der stationären Rehabilitation kann die für alltägliche Verrichtungen notwendige Leistungsfähigkeit durch ein zusätzliches Grundlagenausdauertraining im aeroben Bereich und durch individuelles Muskelaufbautraining der Kniestrecker klinisch relevant und statistisch signifikant verbessert werden.

Frühzeitig nach Transplantation zur stationären Rehabilitation eingewiesene Patienten (≤ 60 Tage) profitieren im gleichen Maße wie später eingewiesene von der Rehabilitation. Vor allem körperlich stark geschwächte Patienten verbessern sich überdurchschnittlich gut. Wir nehmen an, dass, wie in der Literatur beschrieben, durch ein Grundlagenausdauertraining dem befürchteten Erschöpfungssyndrom entgegengesteuert werden kann und nicht nur positive Effekte auf die körperliche Leistungsfähigkeit sondern auch auf die psychisch-emotionalen und kognitiven Funktionen erreicht werden können [6]. Durch Präzisierung der Trainings-Herzfrequenz (Laktatwerte, Ruhe-HF) soll das Training weiter optimiert werden.

Literatur

- Rüffer JU, Flechtner H, Heim M, Schwarz R, Weis J (2003) Das Krebs-Fatigue-Syndrom. Onkologie 55:3-7 Deutsche Fatigue Gesellschaft, Köln
- Hettinger T (1993) Isometrisches Muskeltraining. Landsberg/Lech: ecomed
- Löllgen H (2001) Ergometrie Belastungsuntersuchungen in Klinik und Praxis. Springer, Berlin, Heidelberg, New York
- Rost R (Hrsg.) (2001) Lehrbuch der Sportmedizin, Dt. Ärzte-Verlag, Köln
- Cohen J (1988) Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2.ed). Hillsdale, New Jersey
- Dimeo F C, Thomas F, Raabe-Menssen C, Propper F, Mathias M (2004) Effect of aerobic exercise and relaxation training on fatigue and physical performance of cancer patients after surgery. A randomised controlled trial. Support Care Cancer

Kontakt

Dr. H. B. Orth, Klinik Schwabenland, Neutrauchburg
Tel. +49 (0) 7562 71-1230
Email: hans-bernd.orth@wz-kliniken.de

