

Rösner M

Evaluation eines Nordic-Walking-Programms bei Mammakarzinom-Patientinnen

Evaluation of a Nordic Walking Program on Shoulder Joint Mobility and Isometric Force in Breast Cancer Patients

Abteilung Onkologie, Klinik Bavaria Kreischa

ZUSAMMENFASSUNG

Problemstellung: Funktionelle Einschränkungen im Schulterbereich sind Folgen von Primärbehandlungen bei Brustkrebspatientinnen. Muskelatrophie und Gelenkkontraktionen führen zur Kraftminderung und Einschränkung der Schulterbeweglichkeit. Dies beeinflusst den Aktionsradius und kann zu psychischen Problemen führen. **Methoden:** In einer randomisierten Studie wurden 50 Brustkrebspatientinnen nach Chemo-, Strahlentherapie oder/und Operation untersucht. Die Testgruppe (n=26) absolvierte dreimal pro Woche je 60 Minuten Nordic Walking innerhalb 4 Wochen. Die Kontrollgruppe (n=24) führte kein Nordic Walking durch. Beide Gruppen erhielten zudem identische Therapievereinordnungen. Folgende Parameter wurden bestimmt: Isometrische Maximalkraft in Arm- und Schulterbereich mittels Dynamografie, Bewegungsumfang im Schultergelenk (ROM), Einschätzung des Gesundheitszustandes (Fragebogen SF-12). **Ergebnisse:** Die Testgruppe erreichte auf der verletzten Seite Kraftzunahmen in der Schulteradduktion von 70,6% (Kontrollgruppe 14,3%) und Schulterabduktion von 53,3% (Kontrollgruppe 20%), sowie in der Ellbogenflexion von 35% (Kontrollgruppe 6%) und 53,8% (Kontrollgruppe 16,6%) in der Ellbogenextension. Die Schulterbeweglichkeit verbesserte sich in der Adduktion um 14,4% (Kontrollgruppe 9,9%) und Abduktion um 23,6% (Kontrollgruppe 1%) sowie in der Anteversion um 10,7% (Kontrollgruppe 5%) und Retroversion um 15,1% (Kontrollgruppe 6%). Die Kraft- und Beweglichkeitszunahmen in der Testgruppe beeinflussten die Einschätzung des Gesundheitszustandes positiv, wonach die Einschätzung des Gesundheitszustandes in der Kontrollgruppe fast unverändert blieb oder sich sogar verschlechterte. **Diskussion:** Die für alltägliche Verrichtungen notwendige Kraft und Beweglichkeit in Arm und Schulter kann durch ein zur Therapie ergänzendes Nordic Walking-Programm verbessert werden und somit zu einer positiven Beeinflussung des Gesundheitszustandes bei Brustkrebspatientinnen beitragen.

Schlüsselwörter: Nordic Walking, Brustkrebs, isometrische Maximalkraft, Schulterbeweglichkeit, Einschätzung des Gesundheitszustandes.

EINLEITUNG

Dass sich körperliche Aktivität positiv auf die Behandlung von „Erkrankungen des Stoffwechsels, Herz-Kreislaufsystems und des Bewegungsapparates“ (7) auswirkt, gilt als unumstritten. Im Gegensatz dazu sind Bewegungsprogramme zur Verbesserung der herabgesetzten physischen und psychischen Belastbarkeit durch die primären Behandlungsmethoden bei einer Brustkrebserkrankung noch „selten“ (3). Trotzdem „ermutigten“ (3) die bisherigen Ergebnisse, weitere Untersuchungen in diesem Bereich durchzuführen.

SUMMARY

Problem: Functional restrictions of the shoulder joint are treatment-related consequences of breast cancer patients. Reduced strength and restriction of shoulder movements are consequences of muscular atrophy and joint contraction. This strength and mobility decline negatively influences the general health state and leads to psychological problems. **Methods:** In a randomized study 50 women after operation, radiation, and/or chemotherapy were included in the study. The treatment group (n=26) carried out nordic walking three times per week for 60 minutes a day lasting a total of four weeks. The control group (n=24) did not carry out any nordic walking. Otherwise both groups received the same treatment and therapies. The following parameters were tested: maximum isometric strength in arm and shoulder, shoulder movement and the state of health evaluated with the questionnaire SF 12. **Results:** The test group reached strength gains of 70.6% for shoulder adduction (control group 14.3%) and 53.3% (control group 20%) for abduction. Strength gains of 35% (control group 6%) were recorded for elbow flexion and 53.8% (control group 16.6%) for elbow extension. Shoulder mobility improved 14.4% in adduction (control group 9.9%) and 23.6% in abduction (control group 1%), also in ante version with 10.7% (control group 5%) and in retro version with 15.1% (control group 6%). The increases of strength and shoulder mobility had a positive effect on general health in the test group, whereas no effects were observed in the control group. **Discussion:** Nordic walking was used in this study as a supplementary treatment to the overall therapy concept. The comparison with the control group shows that the test group made considerably better progress in both physical and emotional health. Nordic walking can therefore be regarded as a beneficial supplementary therapy for breast cancer patients.

Key Words: Breast cancer, shoulder movement, maximum isometric strength, state of health.

Aufbauen lässt sich dabei auf die bisher eingesetzten standardisierten Maßnahmen in der Bewegungstherapie. Die Medizinische Trainingstherapie bietet dabei vor allem mit Radergometer oder Laufband und einem angepassten Gerätetraining eine Möglichkeit zur schrittweisen Wiederherstellung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Als schonende und leicht erlernbare Massnahme wird zunehmend auch das Nordic Walking in der Rehabilitation durchgeführt, dem „positive Wirkungen auf die Schulterfunktion“ (11) nachzuweisen sind. Denn es vereint nicht nur das Ausdauer- und Krafttraining, sondern besitzt durch seinen Stockeinsatz einen sehr speziellen Charakter, was es für Brustkrebspatientinnen

interessant erscheinen lässt. Hierbei werden wie es Morimoto et al. (6) und Sprod et al. (11) bestätigen, vor allem die Muskeln des Oberkörpers beansprucht, die durch die Primärbehandlung betroffen sind: M. pectoralis major, M. latissimus dorsi, M. deltoideus, M. biceps brachii und M. triceps brachii. Zudem spielt nicht nur der Kräfteinsatz eine wichtige Rolle, sondern auch die Bewegung im Schultergelenk selbst, die oft aufgrund von Muskeltrophien und Gelenkkontrakturen, verursacht durch Schmerzen oder Lymphödeme, eingeschränkt ist. Inwiefern nun der Bewegungsablauf und die Beanspruchung der genannten Muskulatur beim Nordic Walking speziell für Brustkrebspatientinnen relevant werden, muss weiter untersucht werden. Interessant wäre ausserdem, ob sich die bisher bekannten positiven Auswirkungen körperlicher Aktivität auf das psychische Wohlbefinden auch auf das Nordic Walking übertragen lassen.

Problem- und Zielstellung

Da sich die Folgen der Primärbehandlungen sowohl im physischen als auch im psychischen Bereich niederschlagen, ist der Ansatz bei der Wahl und Überprüfung der eingesetzten Mittel zu suchen.

Zahlreiche Untersuchungen (1,4,10) beschäftigen sich zwar bereits mit dem Einfluss körperlicher Aktivität auf die psychische Gesundheit, für Brustkrebspatientinnen fallen spezielle Bewegungsprogramme bisher aber rar aus. Auch steht bei den bereits vorhandenen Programmen immer wieder die Behandlung des „Fatigue- Syndroms“ im Mittelpunkt (5,8,9). Ein wirklicher Mangel ist daher vor allem bei den konditionellen Eigenschaften wie Kraft und Beweglichkeit zu erkennen. Sprod et al. (11) und Dimeo et al. (8) legen die Grundlagen in diese Richtung. Die vorliegende Untersuchung greift die Erkenntnisse beider Studien auf und nutzt das Nordic Walking als Trainingsmittel, um die Veränderung von Kraft und Beweglichkeit sowie deren Einfluss auf das psychische Wohlbefinden zu evaluieren.

Tabelle 1: Allgemeine Daten der Probandinnen von Test- und Kontrollgruppe; beide Gruppen unterscheiden sich in allen Merkmalen nicht signifikant ($p > 0,05$).

Gruppe		Alter (Jahre)	postoperative Zeit (Tage)	Interventionszeit (Tage)	Körpergröße (cm)	Körpergewicht (kg)	BMI (kg/m ²)
Testgruppe (n=26)	Mittelwert	52.4	151.8	15.9	164.7	66.9	24.6
	Standardabweichung	5.5	75.9	2.3	6.0	8.7	2.5
Kontrollgruppe (n=24)	Mittelwert	50.8	178.0	15.0	165.3	74.6	27.6
	Standardabweichung	5.9	79.7	2.3	4.5	8.5	2.9

mnese erfolgte durch den behandelnden Arzt zu Beginn und während des stationären Aufenthaltes.

Funktionelle Kraftmessung

Mittels Dynamografie wurden die willkürlichen isometrischen Maximalkräfte in Adduktion und Abduktion im Schultergelenk sowie in Flexion und Extension im Ellbogengelenk beidseits (Abb.1) gemessen. Die Abtastrate liegt bei 1000 Hz.

Der Messfehler $\Delta F/F$ beträgt $\leq 2\%$. Extension und Flexion wurden bei 90° Ellbogenwinkel, Adduktion und Abduktion im Schultergelenk bei 90° Schulter- und Ellbogenwinkel gemessen.

Das Eigengewicht des zu messenden Körperteils wurde mittels Korrekturtaste eliminiert. Der Kraft-Zeit-Verlauf wurde aufgezeichnet und der Mittelwert aus je zwei Messungen bestimmt. Um eine Aussage über das individuelle Kraftniveau zu treffen, erfolgte eine Normierung auf das Körpergewicht (F/KG). Die dazu verwendete Software v94/06/22 ist speziell für Messungen in der Klinik Bavaria Kreisca entwickelt worden (Copyright 90-94). Zur Aufdeckung muskulärer Dysbalancen wurden die Kraftwerte von betroffener und kontralateraler Seite ins Verhältnis gesetzt. Als Erfolgskontrolle der durchgeführten Behandlungsprogramme beider Gruppen sowie des von der Testgruppe zusätzlich absolvierten Nordic Walking-Programms, wurden die Kraftänderungen von Ausgangs- und Wiederholungsmessung berechnet. Die Messungen wurden ohne Aufwärmarbeit durchgeführt.

MATERIAL UND METHODEN

Probandinnen

Vor Beginn und nach Abschluss der Rehabilitation wurden die isometrischen Maximalkräfte im Schulter- und Ellbogengelenk, die Beweglichkeit im Schultergelenk sowie der Gesundheitszustand untersucht. Einbezogen wurden Probandinnen im Alter von 40 bis 60 Jahren mit einer Ersterkrankung der Tumorstadien T1-3, N0-1 und M0 in einem AHB-Verfahren (Tab.1). Beide Gruppen waren in das nach Erdmann-Reusch et al. (2) evaluierte Therapiekonzept nach Mamma-Ca der Klinik Bavaria integriert und erhielten identische Behandlungsprogramme. Die Testgruppe absolvierte zusätzlich noch das Nordic Walking. Die aus den sehr unterschiedlichen Behandlungsmethoden (Operation, Strahlen- oder Chemotherapie) resultierenden sehr kleinen Untersuchungsgruppen wurden nicht gesondert analysiert. Eine genaue Ana-

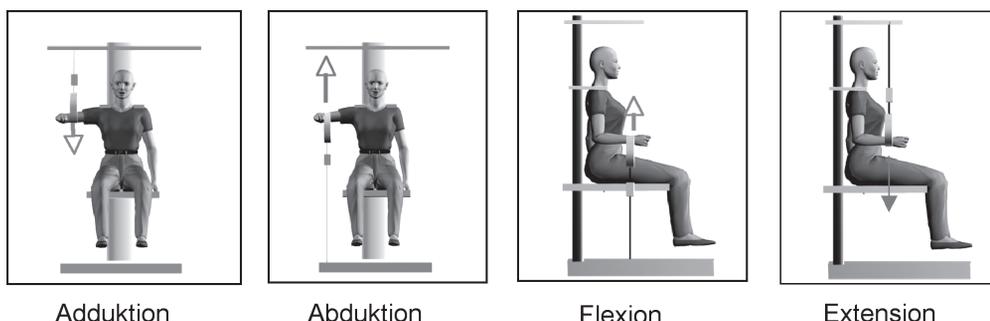


Abbildung 1: Messung der isometrischen Maximalkräfte mittels Dynamografie in Schulter- und Ellbogengelenk.

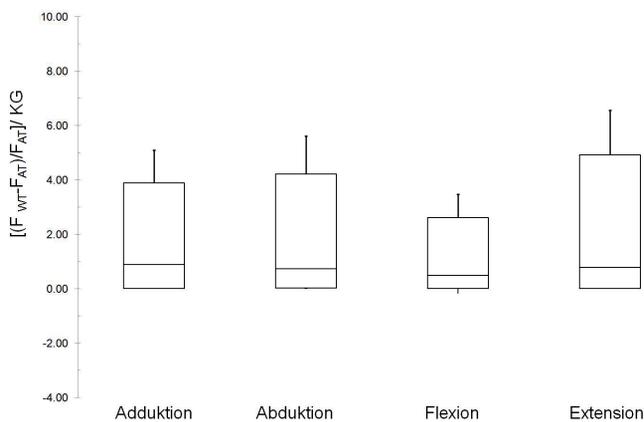


Abbildung 2: Kraftänderungen in der Testgruppe auf der verletzten Seite nach einem 4-wöchigen Nordic Walking Programm und Behandlungsprogramm bei Mamma-Ca 2. Box und Whsiker - Plot, obere und untere Linie der Box sind 25% und 75% Quartile, mittlerer Linie Median. Die Whsiker zeigen die Verteilungen an. **: hochsignifikanter Zuwachs $p < 0,01$.

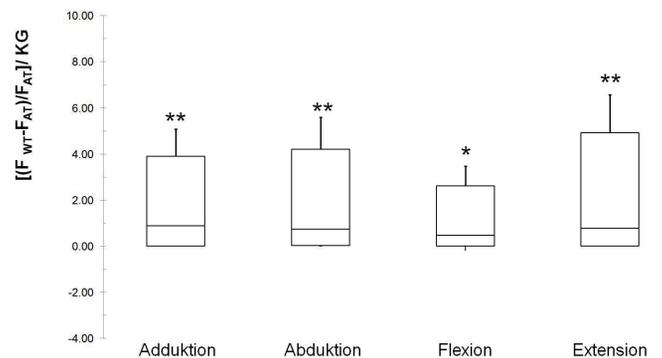


Abbildung 3: Kraftänderungen in der Kontrollgruppe auf der verletzten Seite nach einem 4-wöchigen Behandlungsprogramm bei Mamma-Ca 2. Darstellung vgl. Abb. 2. **: hochsignifikanter Zuwachs $p < 0,01$. *: signifikanter Zuwachs $p < 0,05$.

Messung der Schulterbeweglichkeit

Die Messung der Schulterbeweglichkeit erfolgte mit der Neutralnullmethode. Um einen Vergleich zwischen betroffener und kontralateraler Seite ziehen zu können, wurden beide Seiten gemessen. Der gestreckte Arm wurde aktiv in Anteversion, Retroversion, Adduktion und Abduktion bewegt. In seiner Endposition wurden mit einem Goniometer ausgehend vom glenohumeralen Punkt die Winkelmaße bestimmt. Die Normwerte (= 100%) für die Anteversion/Retroversion wurden mit $170^\circ/0^\circ/40^\circ$ und für die Adduktion/Abduktion mit $40^\circ/0^\circ/180^\circ$ festgelegt.

Fragebogen zum Gesundheitszustand

Verwendet wurde die Kurzversion des SF-36 Health Survey, der Fragebogen SF-12. Ziel sollte sein, eventuelle Veränderungen im Meinungsbild der Probandin bezüglich ihres Gesundheitszustandes feststellen zu können. Abgeschildert von äußeren Störeinflüssen wurde der Fragebogen von der Probandin selbst schriftlich beantwortet. Es erfolgten zwei Befragungen im Abstand von vier Wochen. Der Untersucher verhielt sich passiv.

Methodik und Didaktik des Nordic Walking-Programms

Das Nordic Walking wurde dreimal pro Woche je 60 Minuten im Bereich der Grundlagenausdauer durchgeführt.

Da aufgrund der individuell unterschiedlichen Behandlungsmethoden, deren Nebenwirkungen sowie die daraus resultierende unterschiedliche psycho-physische Belastbarkeit der Probandinnen die Belastungssteuerung nicht mit Hilfe der maximalen Herzfrequenz erfolgen konnte, wurde zur Belastungskontrolle die BORG-Skala in vereinfachter Form verwendet. Der Umgang mit der individuellen Belastungseinschätzung war den Probandinnen vom Ergometertraining bekannt.

Das Nordic-Walking-Programm umfasste das Erlernen der Diagonaltechnik in seiner Grobform. Jede Stunde begann mit einer Erwärmung aus Gangübungen, spielerischen Formen und Walken ohne Stöcke. Abschließend erfolgte eine Dehnung der beanspruchten Muskulatur der Beine (M. gastrocnemius, M. quadriceps femoris sowie Mm. adductores) und des Oberkörpers (M. pectoralis, M. triceps brachii und M. latissimus dorsi).

Statistische Aufbereitung

Die Datenerfassung, grafische Darstellung und Berechnung der Effektgrößen von Kraft und Beweglichkeit sowie der Einschätzung des Gesundheitszustandes erfolgten mit EXCEL. Häufigkeitsangaben, arithmetisches Mittel (M) und Standardabweichung (SD) wurden mittels deskriptiver Statistik dargestellt. Verwendet wurde dazu das Programm SPSS 11.5 Version 2.0, mit dem auch die statistische Auswertung und Berechnung der Korrelationskoeffizienten der funktionellen Kraftmessung in Ellbogen- und Schultergelenk sowie der Beweglichkeit im Schultergelenk erfolgten. Der Prä-Post-Vergleich wurde mit dem Wilcoxon matched pairs test ($p = 0,05$) durchgeführt. Für den multiplen Vergleich der unabhängigen Stichproben wurde die Varianzanalyse (einfaktorielle ANOVA) herangezogen. Die Auswertung des Fragebogens zum Gesundheitszustand wurde mittels eines Netzdiagrammes durchgeführt. In dieses wurden die Ausgangs- und Endwerte der Befragung eingetragen und in Bezug zu den Normwerten entsprechend eingeordnet. Folgende Signifikanzniveaus wurden bei einem statistischen Vergleich festgelegt: $p < 0,05$ (signifikant) und $p < 0,01$ (hochsignifikant). Die Analyse der Korrelationen aller gemessenen Werte und der Einfluss von Kraft und Beweglichkeit auf die Lebensqualität erfolgten mit Hilfe der Diskriminanzanalyse. Eine hohe Korrelation der einzelnen Werte ist nach Pearson mit $r = 0,8$ festgelegt.

ERGEBNISSE

Kraftänderungen auf der verletzten Seite

Die Kraftänderungen nach durchschnittlich 15,9 Tagen stationärem Aufenthalt fallen in der Testgruppe höher aus als in der Kontrollgruppe (Abb. 2 und 3). Obwohl die Kontrollgruppe ein niedrigeres Ausgangsniveau besaß, war der Kraftzuwachs in der Testgruppe größer.

Beweglichkeitsänderungen auf der verletzten Seite

Zu Beginn des stationären Aufenthaltes zeigte die verletzte Seite bei beiden Gruppen eine starke Beweglichkeitseinschränkung, die teilweise unterhalb von 50% der Normwerte lag. Die Testgruppe verbesserte sich in allen Bewegungsrichtungen deutlich. Im Vergleich dazu

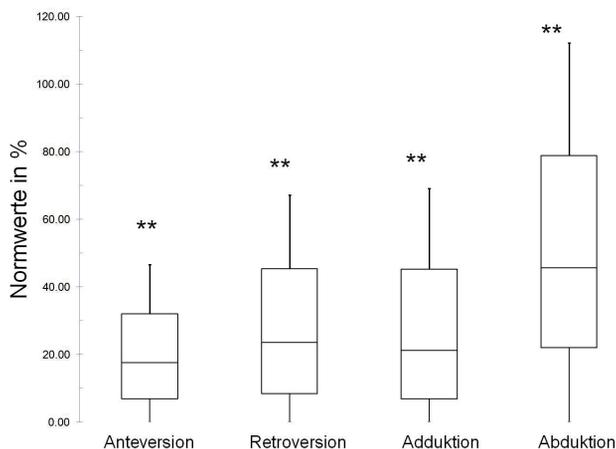


Abbildung 4: Beweglichkeitsänderungen in der Testgruppe auf der verletzten Seite nach einem 4-wöchigen Behandlungsprogramm bei Mamma-Ca 2. Darstellung vgl. Abb. 2. **: hochsignifikante Änderung $p < 0,01$.

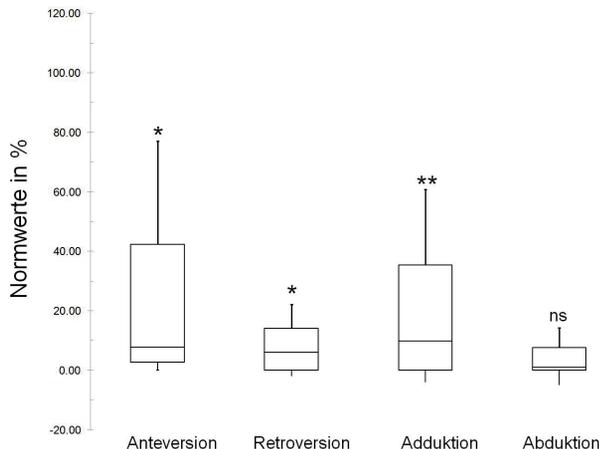


Abbildung 5: Beweglichkeitsänderungen in der Kontrollgruppe auf der verletzten Seite nach einem 4-wöchigen Behandlungsprogramm bei Mamma-Ca 2. Darstellung vgl. Abb. 2. **: hochsignifikante Änderung $p < 0,01$; *: signifikante Änderung $p < 0,05$.

verzeichnete die Kontrollgruppe bis auf die Adduktion geringe bis keine Veränderungen (Abb. 4 und 5).

Einfluss der Änderungen von Kraft und Beweglichkeit auf den Gesundheitszustand

Innerhalb der Testgruppe hat im Verlauf des stationären Aufenthaltes eine positive Veränderung des psychischen Wohlbefindens stattgefunden. In fast allen Bereichen des Gesundheitsfragebogens konnten signifikante ($p < 0,05$) bis hochsignifikante ($p < 0,01$) Veränderungen festgestellt werden. Dies betrifft vor allem die Dimensionen: „Rollenverhalten in körperlicher Hinsicht“ (RP), „Schmerzen“ (BP), „Vitalität“ (VT) und „Rollenverhalten in Emotionaler Hinsicht“ (RE) mit hochsignifikanten sowie „körperliche Funktionen“ (PF) mit signifikanten Veränderungen. In den Dimensionen: „Soziale Funktionsfähigkeit“ (SF) „psychisches Wohlbefindens“ (MH) und „Allgemeine Gesundheitswahrnehmung“ (GH) fanden aus statistischer Sicht keine relevanten Veränderungen statt. Insgesamt sind vorwiegend die Kraftzunahmen verantwortlich für diese Veränderungen, weniger die Änderungen der Beweglichkeit. In der Kontrollgruppe wird eine geringere Einflussnahme von Kraft und Beweglichkeit deutlich. Hinzu kommt, dass es zwar in der Dimension „Allgemeine Gesundheitswahrnehmung“ (MH) eine hochsignifikante Veränderung im Wiederholungstest gab, allerdings in negativer Richtung, was als Verschlechterung der „Allgemeinen Gesundheitswahrnehmung“ zu deuten ist.

DISKUSSION

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, zu zeigen, inwieweit sich das Nordic Walking nach einer Mammakarzinomerkrankeung als nützliche Therapie erweist, indem es zur Wiederherstellung der motorischen Komponenten wie Kraft und Beweglichkeit im betroffenen Bereich verhilft und damit letztendlich die Lebensqualität der Probandinnen erhöht.

Zur Vergleichbarkeit der gewonnenen Daten wurde eine Kontrollgruppe herangezogen, die die gleichen Voraussetzungen in Alter, Körpergröße, Körpergewicht, BMI, postoperativer Zeit und Zeitraum zwischen Ausgangs- und Wiederholungstest besaß.

Beide Gruppen waren zudem in das 2005 von Erdmann-Reusch et al. (2) entwickelte Therapiekonzept integriert und erhielten identische Behandlungen. Der einzige Unterschied war das zusätzliche Nordic-Walking-Programm der Testgruppe, das dreimal pro Woche á 60 Minuten durchgeführt wurde.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung knüpfen an die bisherigen positiven Erkenntnisse an und sorgen für eine Erweiterung möglicher Therapiemaßnahmen für Brustkrebspatientinnen. Vor allem die Steigerungen von Kraft und Beweglichkeit durch das Nordic Walking und deren positiver Einfluss auf das psychische Wohlbefinden im Rehabilitationszeitraum von bereits 15,9 Tagen machen es zu einem wichtigen Bestandteil in den onkologischen Behandlungskonzepten.

Da es aus versicherungsrechtlichen Gründen nicht möglich war, das Nordic Walking als allein stehende Therapiemaßnahme zu untersuchen, bleibt offen, inwieweit der Einfluss hätte sogar verstärkt werden können, wenn es nicht nur ergänzend zu dem bereits bestehenden Behandlungskonzept durchgeführt worden wäre.

Des Weiteren ist zu erwähnen, dass auch die Normierung der Messwerte eine wichtige Rolle in der Interpretation der Ergebnisse spielt.

So bezogen beispielsweise Stoll et al. (12) ihre Resultate auf das Lebensalter der Probanden, wodurch eine Gleichsetzung der Belastbarkeit gleichaltriger Frauen mit unterschiedlichem Körpergewicht erfolgt. Zieht man die Untersuchung von Erdmann-Reusch et al. (2) hinzu, ist aus wissenschaftlicher Sicht keine Vergleichbarkeit beider Studien möglich. Denn hier erfolgte die Normierung zusätzlich zum Alter noch auf das Körpergewicht. Um dieses Problem zu umgehen, wurden in der vorliegenden Untersuchung die gemessenen Kraftwerte in Schulter und Ellbogen ausschließlich auf das Körpergewicht normiert. Somit ist eine Vergleichbarkeit von Test- und Kontrollgruppe ohne Normwerte möglich.

Auch bei der Auswahl der Normwerte bei den Beweglichkeitsmessungen kann es zu Unterschieden kommen. Die vorliegenden Ergebnisse orientieren sich an den höchsten Werten des Bewegungsausmaßes (vor allem in Anteversion mit 170° und Adduktion mit 40°) und könnten bei niedriger Normierung besser ausfallen. Ausserdem ist festzuhalten, dass dies eine aktive Bewegungsaus-

führung war und dadurch die vorhandene Beweglichkeit durch den Untersucher nicht maximal ausgeschöpft werden konnte. Schmerzen oder Angst könnten das Bewegungsausmaß limitieren.

Zudem bleibt offen, ob nicht die Ergebnisse noch besser ausgefallen wären, wenn in Vorbereitung zu den Tests noch eine Aufwärmarbeit durchgeführt worden wäre.

Dass sich zudem die physischen Veränderungen auf das psychische Wohlbefinden auswirken, ist mit den Ergebnissen der Testgruppe mehr als deutlich zu belegen.

Dieses Übergreifen körperlicher auf psychische Bereiche, wie es ursprünglich auch durch die Primärbehandlungen verursacht wurde, konnte mit der Unterstützung des Nordic Walking erfolgreich beeinflusst werden. Die häufig durch eine Brustkrebserkrankung betroffenen Bereiche konnten zudem ganzheitlich einbezogen und verbessert werden.

Schlussfolgerung

Insgesamt muss festgehalten werden, dass innerhalb der stationären onkologischen Rehabilitation die für alltägliche Verrichtungen notwendige Kraft und Beweglichkeit in Arm und Schulter durch ein zur Therapie ergänzendes Nordic Walking-Programm klinisch relevant und statistisch signifikant verbessert werden können und dies somit zu einer Verbesserung des Gesundheitszustandes bei Frauen im Alter von 40 bis 60 Jahren beitragen kann. Das in der Untersuchung eingesetzte Programm kann somit als ergänzendes Therapiemittel in der stationären Rehabilitation ausdrücklich empfohlen werden.

Danksagung

Dank gilt Herrn Dr. Wick, der mich bei meiner Diplomarbeit betreut hat. Frau Dr. Erdmann-Reusch Fachärztin für Innere Medizin, Palliativmedizin, die mir ihre Patienten für meine Arbeit zur Verfügung gestellt hat. Weiterhin danke ich der Leiterin des Therapiezentrum 1/2 Frau Richter, die mich in der Planung der Patientinnen sowie der Untersuchungsräume unterstützt hat. Herr Rockstroh, der mir sein Labor und die dazugehörige Technik für die Dynamografie zur Verfügung gestellt hat. Zudem danke ich den Sporttherapeuten des Therapiezentrum 1/2 und 3, die mir die Ausrüstung für das Nordic Walking zur Verfügung stellten.

6. MORIMOTO T, TAMURA A: Evaluation of a new rehabilitation program for postoperative patients with breast cancer. *J Nurs Health Sci* 5 (2003) 275-282.
7. PEDERSEN BK, SALTIN B: Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scan J Med Sci Sports* 16 (2006) 3-63.
8. RUMBERGER B, KEUL J, DIMEO FC: Aerobic exercise as therapy for cancer fatigue. *Med Sci Sports Exerc* 30 (1998) 475-478.
9. SCHWARTZ AL: Daily fatigue patterns and effect of exercise in women with breast cancer. *J Cancer Pract* 8 (2000) 16-24.
10. SEGAR ML, KATCH VL: The effect of aerobic exercise on self-esteem and depressive and anxiety symptoms among breast cancer survivors. *J Oncol Nurs Forum* 25 (1998) 107-113.
11. SPROD LK, DRUM SN: The effects of walking poles on shoulder function in breast cancer survivors. *J Integr Cancer Ther* 4 (2005) 287-293.
12. STOLL T, HUBER E: Maximal isometric muscle strength: normative values and gender-specific relation to age. *J Clin Rheumatol* 19 (2000) 105-113.

Korrespondenzadresse:
Melanie Rösner
Abteilung Onkologie
Klinik Bavaria Kreisca
An der Wolfsschlucht 1-2
01731 Kreisca
E-Mail: Mel_Ros@web.de

LITERATUR

1. DIMEO FC: Effects of exercise on cancer-related fatigue. *J Cancer* 92 (2001) 1689-1693.
2. ERDMANN-REUSCH B, ROCKSTROH G, ORTH HB, DISTLER W: Rehabilitation älterer Frauen nach Brustkrebsoperation: Objektivierung der muskulären Kondition durch Dynamografie. *Gynäkologe* 38 (2005) 1088-1094.
3. FISMEN K, OSLAND IJ, FISMEN E, BERGE L, MARTINSEN EW, HJORT P, IVERSEN OE, STANGHELLE JK: Rehabilitation in women with breast cancer. *J Tidsskr Nor Laegeforen* 120 (2000) 2749-2754.
4. GALANTINO ML: Influence of Yoga, Walking, and Mindfulness Meditation on Fatigue and Body Mass Index in Women Living with Breast Cancer. *Seminars in Integrative Medicine* 1 (2003) 151-157.
5. MOCK V, PICKETT M, ROPKA ME, LIN EM, STEWART KJ, RHODES VA, MCDANIEL R, GRIMM PM, KRUMM S AND MCCORKLE R: Fatigue and Quality of Life Outcomes of Exercise During Cancer Treatment. *J Cancer Practice* 9 (2001) 119-127.