

- ZIOLKOWSKI, A. (1993): Determination of the signature of a dynamite source using source scaling, Part I: Theory.– Geophysics, **58**, 1174–1182.
- ZIOLKOWSKI, A. & K. BOKHORST (1993): Determination of the signature of a dynamite source using source scaling, Part II: Experiment.– Geophysics, **58**, 1183–1194.

WP 3.2.1: Auswirkung der balneologischen Rehabilitation in Althofen I

V. GROTE, A. AVIAN, Ch. KELZ, P. KÖHLDORFER, T. OHLAND, M. MOSER, H. PUFF, B. PUSWALD, G. SÜSSENBACHER & C. ZEIRINGER,

Abstract

In this clinical longitudinal study short-, medium- and long-term influences of a stationary, balneological rehabilitative treatment on patients with artificial knee and hip joints are investigated. 189 potential patients have been acquired, of which 86 persons completed all planned measurements. In addition to the general positive outcome of rehabilitation and to the subjectively perceived healing success, significant and sustainable improvements at all measuring levels could be observed up to a year after the end of rehabilitation. Standardized indicators of cardiac-autonomic regulation, agility, complaints, relaxation, stress, sleep and quality of life or general mood show a significant improvement, whereas individual temporal recovery dynamics of subjective and physical factors can be determined.

1. Problemstellung und Zielsetzung

Erkrankungen des Bewegungsapparates zählen in den Industrienationen zu den großen Volkskrankheiten. Etwa 30% aller Arbeitsunfähigkeitszeiten entfallen auf Krankheiten des Skeletts, der Muskeln und des Bindegewebes und sind die häufigste Ursache für Frühpensionen. Bei den Gelenkerkrankungen handelt es sich vor allem um Arthrose, insbesondere von Knie- und Hüftgelenken. Arthrosen sind Erkrankungen, die im höheren Lebensalter auftreten. Die Erkrankung verläuft in der Regel fortschreitend. Die Therapie besteht daher zunächst in der Erhaltung der Beweglichkeit, Vermeidung von Fehlstellungen, sowie medikamentöser Linderung von Schmerzen und Entzündung. Als weiterer Schritt wird häufig ein künstliches Gelenk (Endoprothese) eingesetzt. Ein wesentlicher Anteil der Anschluss- bzw. Heilbehandlungen erfolgt nach Prothesenimplantationen im Rahmen einer stationären Rehabilitation.

Die vorgestellte klinische Längsschnittstudie hat eine ganzheitliche Evaluation der Rehabilitationsmaßnahmen bzw. des Verlaufs zum Ziel. Unmittelbare und überdauernde Effekte eines stationären Rehabilitationsaufenthalts – unter besonderer Berücksichtigung balneotherapeutischer Maßnahmen – werden auf medizinischer, physiologischer und psychologischer Ebene erfasst, wobei psychophysiologischen Erholungs- und Genesungsvorgänge in Abhängigkeit vom zeitlichen Einsatz der stationären Reha betrachtet werden. Studienziel ist somit eine Prozess- und Ergebnisevaluation der balneologischen Rehabilitationsmaßnahmen.

2. Hauptteil

2.1. Balneologie

Die Balneologie ist die Lehre von der Wirkung medizinischer Wasseranwendungen und Bäder. Sie umfasst weiters auch andere ortsgebundene Kurmittel wie Trink- und Inhalations-, Liege- und Bewegungskuren unter Ausnutzung der besonderen Klimafaktoren des Kurortes und die

Anwendung von Heilgasen. Schon allein durch den Orts-, vor allem aber durch den Milieuwechsel, mit dem eine Kur oder Rehabilitation verbunden ist, erreicht man einen intensivierenden Einfluss auf die zirkadiane Rhythmik (z.B. C. GUTENBRUNNER et al., 1998). Balneologische Therapien sind natürliche Heilverfahren mit ganzheits-medizinischen Aspekten. Es werden Sofortwirkungen („Immediateeffekte“) von Langzeitwirkungen („Prolongateffekte“) unterschieden. Langzeiteffekte sind die, für das Kurgeschehen, bekannten Adaptationsvorgänge der Koordination, Normalisierung und Synchronisation von körpereigenen Regulationsmechanismen, welche unter anderem für die Aspekte der Nachhaltigkeit von besonderer Bedeutung sind (vgl. z.B. M. MOSER, 1995). Daher ergibt sich auch für die Kur eine bestimmte Kurdauer. Im Zusammenhang der Kurbehandlung mit der Chronobiologie sind nach C. GUTENBRUNNER et al. (1998) vor allem drei Bereiche von Interesse: Das Auftreten kurz- oder längerperiodischer Rhythmen als Zeichen einer reaktiven Periodik, die Veränderung kurzperiodischer Funktionen als Zeichen der Verbesserung der Koordination interner Rhythmen, die Beeinflussung von zirkadianen Rhythmen in Hinblick auf die Frage einer möglichen Verbesserung der Synchronisation endogener Rhythmen mit den rhythmischen Umwelteinflüssen (vgl. z.B. M. MOSER et al., 2006a; 2006b). So konnte z.B. eine Koordination von Herz- und Atemrhythmus (vgl. M. MOSER et al., 1994; 1995; D. CYSARZ et al., 2004) durch verschiedene kurmäßige Belastungen von G. HILDEBRANDT et al. (1998) beobachtet werden. In der Balneologie spielt das Reiz-Reaktions-Schema eine zentrale Rolle. Es basiert darauf, dass der Organismus durch eine periphere Reizung auf immunologischer, humoraler und regulatorischer Ebene zu einer Reaktion provoziert wird. Balneologische Anwendungen stimulieren über die Haut zunächst periphere, autonom reagierende Regulationsvorgänge. Diese kleinen, regelmäßig gesetzten Reize stabilisieren und stärken den Organismus, da die Regelsysteme durch kleine Auslenkungen trainiert und stabilisiert werden. Mit den Faktoren Wärme, Immersion und Wirkstoff-Applikation bilden sie zusammen mit der These der Reiz-Reaktionsphysiologie eine medizinisch relevante Basis für die Anwendung medizinischer Bäder.

2.2. Zur Wirkung einer Rehabilitation

Zahlreiche Studien belegen, dass eine stationäre Rehabilitation im Anschluss an eine Gelenkoperation unerlässlich für einen optimalen Genesungsverlauf ist (z.B. A. ULREICH, 1998; W. KULLICH et al., 2005; V. A. NEVEROV et al., 2007). Bei einem Vergleich von stationärer und ambulanter Rehabilitation fanden z.B. WALSH et al. (2006) eine signifikante bessere Entwicklung der Funktionstüchtigkeit bei den PatientInnen der stationären Rehabilitation. Die Genesung verläuft schneller, wenn eine stationäre Rehabilitation möglichst früh angetreten wird (vgl. O. SCHERAK et al., 1996; M. C. MUNIN et al., 1998; E. M. ROOS, 2003; K. P. IYENGAR et al., 2007). LIN et al. (2004) fanden als Prädiktoren für den Rehabilitationserfolg das Geschlecht, Lebensalter, den Familienstatus und die Anzahl an Komorbiditäten. Nach WEIGL et al. (2004; 2006) erweist sich das Geschlecht, die Abwesenheit depressiver Verstimmungen, eine geringe Anzahl von Komorbiditäten und das Vertrauen auf komplementärmedizinische Maßnahmen als wichtig für gute und nachhaltige Genesungsergebnisse. Erkrankungen und deren Genesung hängen nicht nur von genetischen, körperlichen Faktoren ab, sondern werden vom eigenen Verhalten (z.B. T. HAUPT, 2004), individuellen Lebensstil (z.B. T. ESCH, 2002) und chronobiologischen Faktoren (vgl. z.B. G. HILDEBRANDT et al., 1998; M. MOSER et al., 2006a; 2006b) essentiell beeinflusst. So können z.B. einzelne Stressoren zu Schmerzen im Bewegungsapparat, insbesondere in den oberen Gliedmaßen sowie im Bereich der Hals- und der Lendenwirbelsäule führen, bis hin zu einer resultierenden längeren Arbeitsunfähigkeit (z.B. S. SAUTER et al., 1996; E. FARIN et al., 2002). Auch die häufig unterschätzte Rolle der Erholung bzw. des Schlafes spielt in diesem Kontext von Genesung, Lebensqualität und Gesundheit eine wichtige Rolle (vgl. V. GROTE, 2007).

2.3. Methoden und Umsetzung

Im Vordergrund der Rehabilitation steht vor allem die Wiederherstellung der Funktionalität und Leistungsfähigkeit des betroffenen Knie- bzw. Hüftgelenks, welche die Lebensqualität jedes Einzelnen unmittelbar betrifft. Peripher wird dieser Prozess von multivariaten, von einander abhängigen Faktoren beeinflusst, welche eine umfangreiche Darstellung des Therapieerfolgs auf mehreren Ebenen gestattet bzw. valide Beschreibungen des Rehabilitationsprozesses erst ermöglichen. Die Methoden zur Datenerhebung können grob in drei Bereiche eingeteilt werden:

Medizinisch-klinische Messgrößen (vgl. z.B. K.-L. KRÄMER et al., 1993), physiologische Messgrößen [kardial-vegetative Regulation; Herzfrequenzvariabilität (vgl. z.B. M. MOSER et al., 1994; 2007; 2008)] und psychologische bzw. qualitative Messgrößen (standardisierte Fragebögen und Interviews). Die eingesetzten Methoden bzw. das ausgewählte Messdesign (vgl. linke Fig. 1) orientieren sich an chronobiologischen Erkenntnissen aus der Kurmedizin bzw. modernen Konzepten der Stress- und Erholungsforschung.

Der Prüfplan der Studie wurde als Ethikantrag eingereicht und von der „Ethikkommission des Landes Kärnten“ begutachtet. Die gesamte Studiendauer betrug ca. drei Jahre, wobei der Start der Messungen Mitte Jänner 2005 stattfand. Die letzten Messungen fanden im August 2007 statt. Das Projektende war mit November 2007 festgelegt.

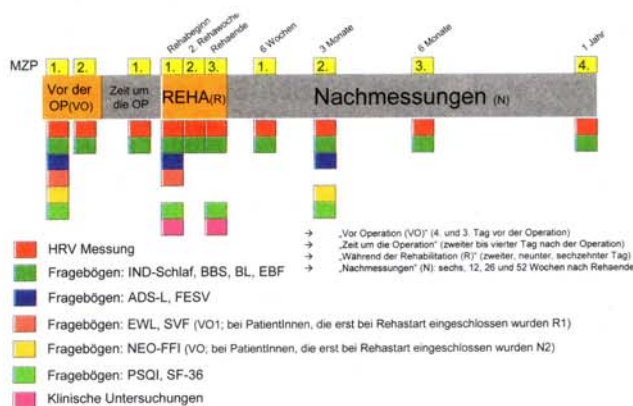


Fig. 1: Studienablauf (li.) und Stichprobenbaum (re.).

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1. Ergebnisse aus der Forschungsarbeit

Aus Interviews der StudienteilnehmerInnen geht hervor, dass das Projekt bzw. die stationäre Rehabilitation überwiegend positiv bewertet werden (vgl. M. M. PICHLER et al., 2006). Neben dem subjektiv empfundenen Heilungserfolg durch die balneologische Rehabilitation zeigen sich signifikante und nachhaltige Verbesserungen auf allen Betrachtungsebenen. Im Vergleich zu den erhobenen Ausgangswerten zu Rehabbeginn zeigen standardisierte Indikatoren wie Beweglichkeit, Schmerz, Beschwerden, Erholung, Beanspruchung, Schlaf- und Lebensqualität bzw. allgemeine Befindlichkeit eine signifikante Verbesserung.

Bei den psychologischen Variablen zeigt sich eine hoch signifikante Verbesserung des Befindens, der Erholungs-Beanspruchungsbilanz und der aktuellen Schlaferholung, welche auch ein Jahr nach der Rehabilitation erhalten bleibt (vgl. Fig. 2).

Bei den Beschwerden zeigt sich eine deutliche Reduktion während der Rehabilitation, wobei diese nach der Entlassung in den individuellen Routinealltag wieder leicht ansteigen. Auffallend ist hier, dass StudienteilnehmerInnen, die erst später in die Rehabilitation kommen, über ein erhöhtes Beschwerdenaufkommen berichten, welches auch im weiteren Genesungsverlauf im Vergleich zu PatientInnen mit einem frühzeitigen Rehabilitationsbeginn nicht mehr kompensiert werden kann (vgl. Fig. 3).

Die klinischen und medizinischen Scores wurden bei der Rehabilitationsaufnahme bzw. Entlassung von den PrüfarztInnen erhoben. Bei dieser orthopädischen Klassifikation zeigen die PatientInnen durchwegs eine hoch signifikante Befundverbesserung zum Entlassungszeitpunkt. Ein Einfluss des Rehabilitationszeitpunkts kommt hier vor allem beim Staffelsteinscore zum Tragen (vgl. Fig. 3), in dem PatientInnen mit einem früheren Eintrittszeitpunkt in die stationäre Reha (vor der sechsten Post-OP Woche) deutlichere Verbesserungen aufweisen als PatientInnen, die erst später mit der Reha beginnen (vgl. M. MOSER et al., 2007). Das Lebensalter spielt für den klinischen Outcome in der untersuchten Stichprobe eine untergeordnete Rolle, wobei geschlecht spezifisch

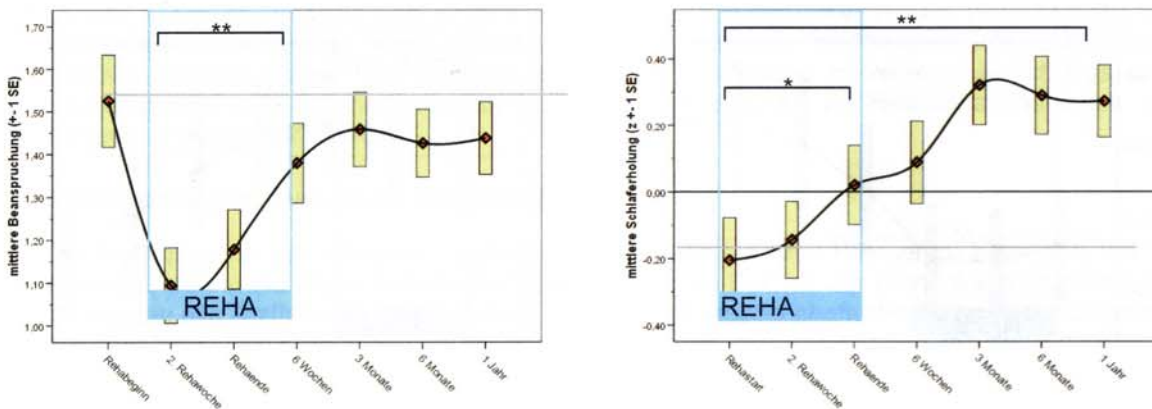


Fig. 2: Genesungsverlauf bei psychologischen Kenngrößen (EBF, IND-Schlaf). Beanspruchung (links; n=82) und aktuelle Schlafertholung (rechts; n=78); Bei den Figuren im Zeitverlauf ist generell darauf zu achten, dass die Zeitskala (x-Achse; Abszisse) keine äquidistanten Messzeitpunkte darstellt.

sche Effekte zu beobachten sind (nicht dargestellt). Frauen weisen zu Rehabilitationsbeginn zumeist schlechtere klinische Werte als Männer auf, sie klagen vermehrt über Schmerzen und größere Einschränkungen, wobei im Bewegungsausmaß keine Unterschiede zwischen Frauen und Männern zu beobachten sind. Die aufgefunden, stärkeren Defizite bei Frauen zu Rehabilitationsbeginn werden jedoch zum Teil im Genesungsverlauf wieder aufgeholt.

Die Messung kardial-vegetativer Regulation durch Bestimmung der Herzfrequenzvariabilität [25h-EKG Messungen (vgl.: www.heartbalance.com)] ist in der Lage, die erwarteten mittel- und längerfristigen Rehaerfolge darzustellen, zeigt jedoch während des Rehabilitationszeitraums keine signifikante Änderung (vgl. linke Fig. 4). Lediglich beim vegetativen Quotienten kann eine Zunahme im Schlaf und im Wachzustand während der Rehabilitation beobachtet werden (vgl. rechte Fig. 4).

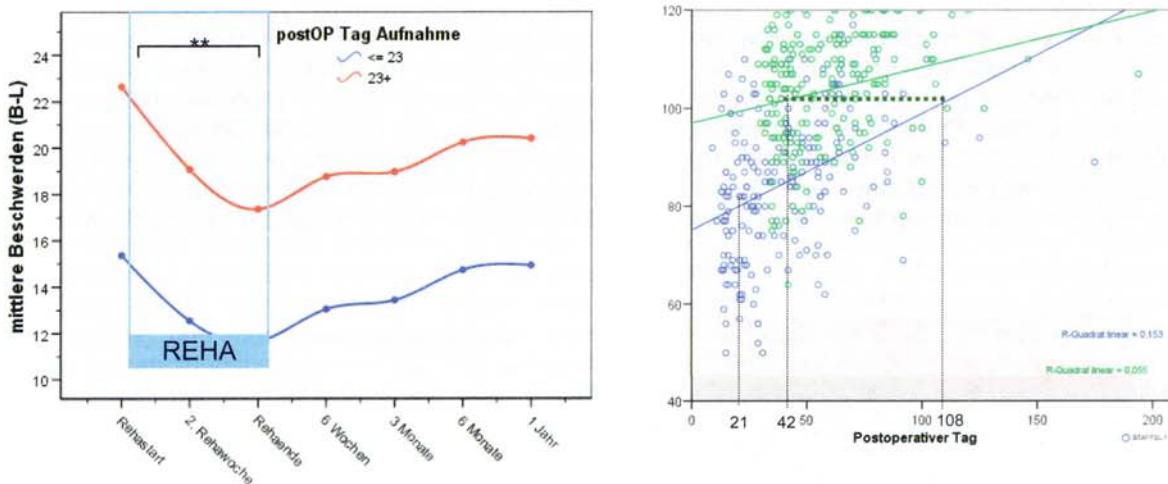


Fig. 3: Einfluss der Rehabilitationszeitpunkts auf Beschwerden (n=81) und Ausblick Staffelstein (n=204). In der linken Figur ist der Verlauf allgemeiner Beschwerdesymptome, in der rechten Figur die Ergebnisse des Staffelsteinscores zu Rehabilitationsbeginn (blau) bzw. zum Entlassungszeitpunkt (grün) abgebildet: Bei diesem Quantifizierungsversuch, der Vorteile eines frühen Reha-eintrittstermins darstellt, gilt es zu berücksichtigen, dass die empirisch erhaltenen Daten nicht adäquat durch eine lineare Regression beschrieben werden können. Dennoch kann dadurch eine Kontrollgruppe ersetzt werden, die „Spontanheilung“ (unbehandelt, ohne stationären Reha-bilitationsaufenthalt) vs. beschleunigter Genesung durch eine stationäre Rehabilitation wiedergibt. Dieses Vorgehen erscheint auf Grund einer praktisch nicht rekrutierbaren Kontrollgruppe gerecht fertigt (im österreichischen Raum kommt jeder Patient/jede Patientin nach einer Hüft- oder Knieendoprothesenoperation in den Genuss einer stationären Rehabilitation).

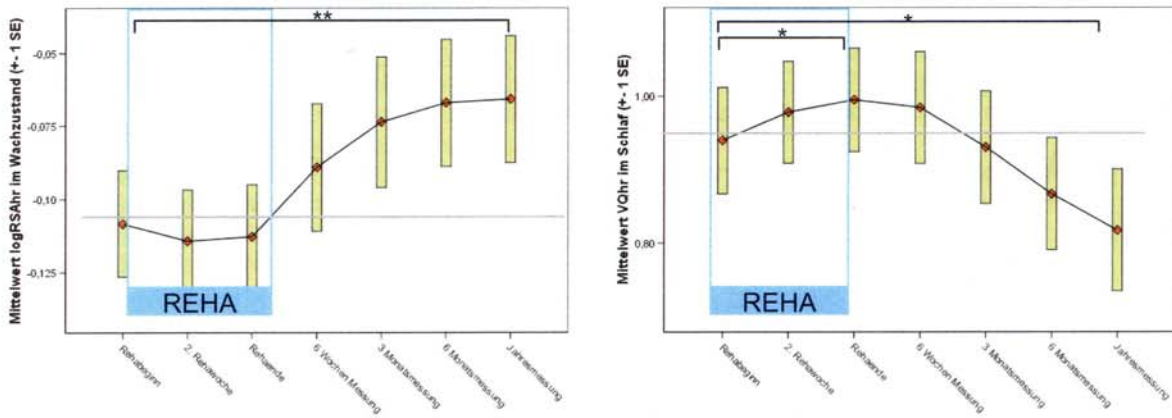


Fig. 4: Physiologischer Genesungsverlauf in kardial-vegetativen Kennwerten der HRV (n=80). Der Vagustonus (respiratorische Sinusarrhythmie, logRSAhr; ein Maß für die Erholungsfähigkeit) im Wachzustand ist in der linken Figure dargestellt. Die vegetative Quotient (VQhr; ein Maß für die autonome Balance, Verhältnis von low-frequency lnLFhr zu high-frequency lnHFhr) im Schlaf ist in der rechten Figur ersichtlich.

Dies kann als Indiz dafür gedeutet werden, dass durch die gesetzten Therapiemaßnahmen eine Reizung der organismischen Regulation provoziert wurde, welche im Sinne eines Reiz-Reaktions-Schemas den Organismus durch kleine Auslenkungen aktiviert und Genesungsprozesse anstößt.

Insbesondere die vegetative Schlaferholung bzw. Tagesgänge der HRV sind geeignete Indikatoren, um einen nachhaltigen Therapieerfolg adäquat zu beschreiben (vgl. Fig. 5), wobei geschlechtsspezifische Regulationsmuster festgestellt werden konnten (nicht dargestellt). Zusammengefasst entsprechen die beobachteten Veränderungen in der kardial-vegetativen Regulation einer „Verjüngung“, da der altersgemäße Degenerationsprozess des Vagustonus gestoppt und sogar umgekehrt werden konnte.

Im Gegensatz zu klinischen und einigen psychologischen Merkmalen zeigen vegetative HRV-Variablen eine kontinuierliche Verbesserung im Nachbeobachtungszeitraum, was auf eine unterschiedliche zeitliche Genesungsdynamik von vegetativ-kardialen Parametern hinweist. So kann bei einigen Fragebögen eine leichte Verschlechterung der Scores nach Rehabilitationsende festgestellt werden. Dies ist vor allem auf die Rückkehr in die alltägliche Belastungssituation zurückzuführen. Bei den vegetativen Variablen zeigt sich hingegen eine fortschreitende Verbesserung und Normalisierung, welche von den StudienteilnehmerInnen offensichtlich nicht bewusst wahrgenommen werden kann. Eine nähere Betrachtung legt in diesem Kontext den Schluss nahe,

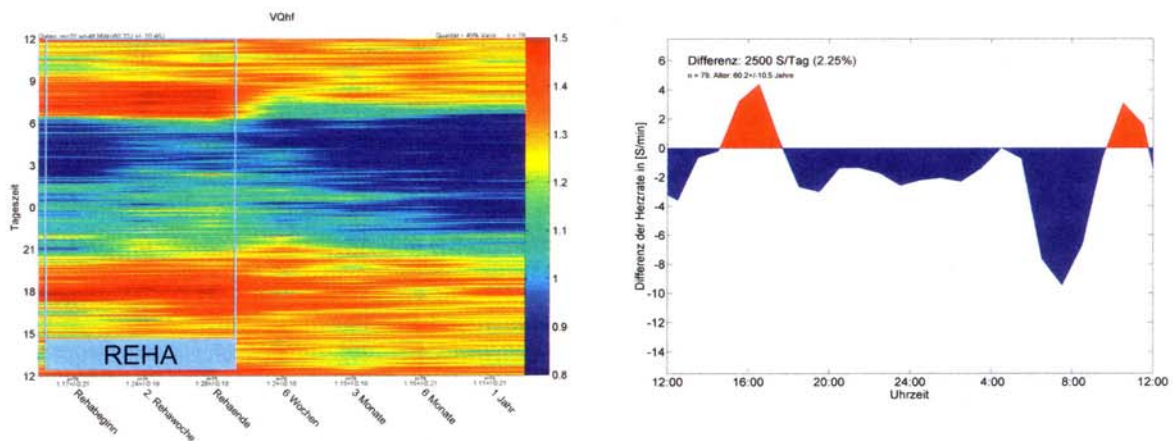


Fig. 5: Farblich codierter Genesungsverlauf der vegetativen Balance (VQ) im Tagesgang und Herzschlagersparnis nach einem Jahr (ein Jahres Nachmessung minus Rehabbeginn).

dass vor allem psychische und kardial-vegetative Erholungsdimensionen (Ressourcen) eine kontinuierliche, nachhaltige Verbesserung erfahren, während bei beanspruchungsrelevanten subjektiven Aspekten eine Verschlechterung nach der Entlassung zu verzeichnen ist. Das durch Operationsstress und Schmerzsituation hohe Belastungsniveau zu Rehabilitationsbeginn wird dabei jedoch nicht mehr erreicht.

3.2. Kompetenzaufbau beim Wirtschaftspartner

Die Motivation für den Wirtschaftspartner Althofen, sich am Knet Wasser zu beteiligen, war die Möglichkeit, sich in die wissenschaftliche Wirkforschung im Bereich der Balneologie einzuarbeiten. Dazu werden alle ÄrztInnen der SKA Althofen speziell für wissenschaftliche Tätigkeiten ausgebildet und eingeschult. Der Kompetenzaufbau erfolgte durch die Zusammenarbeit mit den Forschungspartnern in den Bereichen: Datenakquisition, Dokumentation und Öffentlichkeitsarbeit, Akquisition, Koordination, Information und Betreuung der teilnehmenden Kliniken und PatientInnen, Auswertung von wissenschaftlichen Messergebnissen und Einbindung der Messergebnisse in die tägliche Arbeit, Qualitätssicherung im balneologisch-medizinischen Bereich und der Vorbereitung wissenschaftlicher Publikationen. Weiters wurde eine regelmäßige ÄrztInnenfortbildung im medizinisch-wissenschaftlichen Bereich eingerichtet. Darüber hinaus war der Wirtschaftspartner Althofen sehr stark in die Projektdurchführung im eigenen Haus eingebunden. In Zusammenarbeit mit den Forschungspartnern arbeitet der Wirtschaftspartner Althofen an der Implementierung der im Workpackage eingesetzten Methoden im Klinikalltag. Es werden Strukturen zur Qualitätssicherung und Verbesserung der Therapieangebote und Therapieüberwachung erstellt. Das damit verfolgte Ziel soll die Kompetenz des Rehabilitationszentrums maßgeblich erweitern.

4. Schlussfolgerung und Ausblick

Zusammenfassend sind die Erfolge bzw. Konsequenzen der Rehabilitation kurzfristig (zum Entlassungszeitpunkt), mittelfristig (nach drei und sechs Monaten) und langfristig (ein Jahr nach der Rehabilitation) deutlich auf unterschiedlichen Messebenen erkennbar, wobei sich bei einigen Kenngrößen unterschiedliche Ausgangswerte bzw. psychophysiologische Genesungsabläufe in Abhängigkeit vom zeitlichen Einsetzen der stationären Reha feststellen lassen. Dabei ist der Einfluss des Lebensalters und Geschlechts auf den Genesungsprozess zu berücksichtigen. In einem weiterführenden Projekt (vgl. WP 3.2.3) wird in Zusammenarbeit mit den Wirtschafts- und Forschungspartnern an der Implementierung der in diesem Work Package eingesetzten Methoden im Klinikalltag gearbeitet. Dabei sollen Strukturen und Methoden zur Qualitätssicherung entwickelt werden, um so Verbesserungen der Therapieangebote und Therapieüberwachung zu erzielen. Auf Grundlage der gewonnen Erkenntnisse werden ökonomische Analyseverfahren für den Rehabilitationsablauf entwickelt, welche in ein spezifisches orthopädisches „Althofener-Rehabilitation-System“ (ARS) münden sollen. Neben einer spezifischeren und verbesserten PatientInnenbehandlung und -betreuung soll ARS den betreuenden ÄrztInnen eine Möglichkeit verschaffen, neue Behandlungsprogramme (-pläne) selbstständig evaluieren zu können. Die dadurch ermöglichte Prognose zu Therapiebeginn bzw. Risikogruppenidentifikation und Erfolgskontrolle soll im Rahmen wissenschaftlicher Publikationen der Fachwelt vorgestellt werden.

Referenzen

- CYSARZ, D., D. VON BONIN, H. LACKNER, P. HEUSSER, M. MOSER, & H. BETTERMANN (2004): Oscillations of heart rate and respiration synchronize during poetry recitation.– *Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol.*, **287**, H579–87.
- ESCH, T. (2002): Gesund im Stress: Der Wandel des Stresskonzeptes und seine Bedeutung für Prävention, Gesundheit und Lebensstil. *Health in Stress: Change in the Stress Concept and its Significance for Prevention.*– *Health and Life Style*, **64**, 73–81 (Thieme).
- FARIN, E., P. FOLLERT & W. H. JACKEL (2002): Therapy goal setting in patients with psychological stress in orthopaedic and cardiac rehabilitation.– *Rehabilitation*, **41**, 389–400 (Stuttg).

- GROTE, V. (2007): Schlaf und Gesundheit. Interner Zwischenbericht im Rahmen einer Dissertation im Knet-Wasser "WP 3.3.1 Evaluationsverfahren für die Qualitätssicherung im Bereich der Wasserwirkungsforschung". – pp. 154. JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Institut für Nichtinvasive Diagnostik, Weiz.
- GUTENBRUNNER, C. & G. HILDEBRANDT (1998). Handbuch der Balneologie und medizinischen Klimatologie.– Berlin (Springer).
- HAUPT, T. (2004): Persönlichkeitstyp und Stresserleben.– Dissertation thesis, Ludwig-Maximilians-Universität.
- HILDEBRANDT, G., M. MOSER & M. LEHOFER (1998): Chronobiologie und Chronomedizin.– Hippokrates.
- IYENGAR, K. P., J. B. NADKARNI, N. IVANOVIC, & A. MAHALE (2007): Targeted early rehabilitation at home after total hip and knee joint replacement: Does it work?.– Disabil. Rehabil., **29**, 495–502.
- KRÄMER, K.-L. & F.-P. MAICHL (1993): Scores, Bewertungsschemata und Klassifikationen in Orthopädie und Traumatologie.– Stuttgart, New York (Georg Thieme Verlag).
- KULLICH, W. R. & MUELLER (2005): Qualitätssicherung: Outcome-Measurement der stationären Rehabilitation von Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates in der Pensionsversicherungsanstalt.– Aerztewoche – Rheuma Plus, 16–19.
- LIN, J. J. & R. J. KAPLAN (2004): Multivariate analysis of the factors affecting duration of acute inpatient rehabilitation after hip and knee arthroplasty.– Am. J. Phys. Med. Rehabil., **83**, 344–52.
- MOSER, M., M. FRUEHWIRTH & T. KENNER (2008): The Symphony of Life – Importance, Interaction and Visualization of Biological Rhythms.– IEEE Eng. Med. Biol. Mag., **27**, 29–37.
- MOSER, M., M. FRUEHWIRTH, R. PENTER & R. WINKER (2006a): Why life oscillates – from a topographical towards a functional chronobiology.– Cancer Causes and Control, **17**, 591–599.
- MOSER, M., M. LEHOFER, A. SEDMINEK, M. LUX, H. G. ZAPOTOCZKY, T. KENNER & A. NOORDERGRAAF (1994): Heart rate variability as a prognostic tool in cardiology. A contribution to the problem from a theoretical point of view.– Circulation, **90**, 1078–82.
- MOSER, M. & H. PUFF (2007): Klinische Verbesserung und autonome Regulation vor, während und nach stationärer Rehabilitation bei PatientInnen nach Knie- und Hüftgelenks-Total-Endoprothesen.– Vortrag, 29. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie.
- MOSER, M., K. SCHAUMBERGER, E. SCHERNHAMMER & R. G. STEVENS (2006b): Cancer and rhythm.– Cancer Causes and Control, **17**, 483–487.
- MOSER, M. L., G. HILDEBRANDT, M. VOICA, S. EGNER & T. KENNER. (1995). Phase- and Frequency Coordination of Cardiac and Respiratory Function.– Biological Rhythm Research, **26**, 100–111.
- MUNIN, M. C., T. E. RUDY, N. W. GLYNN, L. S. CROSSETT & H. E. RUBASH (1998): Early inpatient rehabilitation after elective hip and knee arthroplasty.– Jama, **279**, 847–52.
- NEVEROV, V. A., S. KURBANOV, M. ABUKHADRA, S. RAED & O. V. SMIRNOVA (2007): Rehabilitation of orthopedic patients after hip replacement.– Vestn Khir Im I I Grek, **166**, 35–7.
- PICHLER, M. M., P. MAYRING & G. SÜSSENBACHER (2006): Auswirkung der balneologischen Rehabilitation.– Interner Endbericht: Knet-Wasser WP 3.2.1 Auswirkung der balneologischen Rehabilitation, pp. 26, Alpen-Adria Universität, Institut für Psychologie, Klagenfurt.
- ROOS, E. M. (2003): Effectiveness and practice variation of rehabilitation after joint replacement.– Curr Opin Rheumatol., **15**, 160–2.
- SAUTER, S. L. & N. G. SWANSON (1996): An ecological model of musculoskeletal disorders in office work.– In: Beyond Biomechanics; Psychosocial Aspects of Musculoskeletal Disorders in Office work (ed. S. D. MOON and S. L. SAUTER), pp. 3–21, London (Taylor & Francis Ltd.).
- SCHERAK, O., G. KOLARZ, A. WOTTAWA, M. MAAGER & M. EI SHOHOUMI (1996): Effect of inpatient rehabilitation measures on patients with total hip endoprotheses-evaluation 15 months after operation.– Acta Med. Austriaca, **23**, 142–5.
- ULREICH, A. (1998): Ergebnisse der stationären und postoperativen Rehabilitation nach Hüftgelenkersatz.– Die Rehabilitation.
- WALSH, M. B. & J. HERBOLD (2006): Outcome after rehabilitation for total joint replacement at IRF and SNF: a case-controlled comparison.– Am. J. Phys. Med. Rehabil., **85**, 1–5.
- WEIGL, M., F. ANGST, A. AESCHLIMANN, S. LEHMANN & G. STUCKI (2006): Predictors for response to rehabilitation in patients with hip or knee osteoarthritis: a comparison of logistic regression models with three different definitions of responder.– Osteoarthritis Cartilage, **14**, 641–51.
- WEIGL, M., F. ANGST, G. STUCKI, S. LEHMANN & A. AESCHLIMANN (2004): Inpatient rehabilitation for hip or knee osteoarthritis: 2 year follow up study.– Ann. Rheum. Dis., **63**, 360–8.

Die AutorInnen danken dem Wirtschaftspartner (Humanomed Zentrum Althofen), den Projektpartnern DI Hermann Katz und Mag. Gerhard Neubauer, JOANNEUM RESEARCH, Institut für Angewandte Statistik und Systemanalyse, Univ. Prof. Mag. Dr. Philipp A. E. Mayring und Ass.-Prof. Dr. Gottfried Süssenbacher, Universität Klagenfurt, Institut für Psychologie, Univ. Prof. Dr. K. Wolfgang Kallus, Karl-Franzens Universität Graz, Institut für Psychologie, den PrüferInnen Dr. Günter Hartlieb, Dr. Violeta Lorenz, Dr. Doris Podobnig, Dr. Seada Zahirovic, den zuweisenden Ärzten OA Dr. Jesenko Rupert, Abteilung für Orthopädie und orthopädische Chirurgie, A. ö. Landeskrankenhaus Klagenfurt, Dr. Manfred Kuschnig, Orthopädische Abteilung, Med. Direktor d. A. ö. Krankenhaus der Elisabethinen Klagenfurt GmbH, Prim. Dr. Manfred Krenn, Unfall-

chirurgische Abteilung, A. ö. Krankenhaus des Deutschen Ordens, Friesach, Prim. Dr. Klaus-Peter Samlicki, Unfallchirurgische Abteilung, A. ö. Landeskrankenhaus Wolfsberg, den beteiligten MitarbeiterInnen Veronika Probst, Sylvia Schmidt, Daniela Pichler und den DiplomandInnen Karin Dohr, Birgit Frank, Nina Lassnig, Rene Blasnik, Michaela Wastian, Mag. Sabine Oblin, Christine Wald, Michaela Tschernoschek und Verena Wagner.