

Musik als begleitende Therapie bei koronarer Herzkrankheit

Therapeutische Musik verringert Angst, Stress und β -Endorphinkonzentrationen bei Patienten einer Herzsportgruppe

J. O. Vollert¹

T. Störk²

M. Rose³

M. Möckel¹

Music accompanying treatment of coronary heart disease: therapeutic music lowers anxiety, stress and β -endorphin concentration in patients of a coronary sport unit

Hintergrund und Fragestellung: Bei einer Studie in einer Herzsportgruppe wurde als Hypothese angenommen, dass Musik Stress und Angst vermindern kann und zur Entspannung unter körperlicher Belastung beiträgt.

Patienten und Methodik: 15 Patienten (13 Männer, zwei Frauen, mittleres Alter: $62,2 \pm 7,6$ Jahre) einer Koronarsportgruppe hörten neben dem üblichen herzfrequenzadaptierten Ausdauertraining eine speziell komponierte Entspannungsmusik. Vor und nach den Übungen unter Musikeinfluss wurden Blutproben zur Bestimmung von β -Endorphin gewonnen und Blutdruckmessungen durchgeführt. Parallel zu den Blutentnahmen wurden der „stress-experience“-Fragebogen von Levenstein (PSQ) als Ausmaß des subjektiv erlebten Stresses und der „state-anxiety“ Fragebogen von Spielberger (STAI) als Indikator der Stressverarbeitungsleistung erhoben. Zur Einübung des Versuchsablaufs („Übungstag“) wurde das gesamte Protokoll eine Woche vor dem eigentlichen Versuchstag ohne Musikeinfluss, Blutdruckmessungen und Blutentnahmen durchgeführt.

Ergebnisse: Am Übungstag kam es zu keiner signifikanten Änderung der PSQ-Werte, während es am Versuchstag mit Musik im Themenbereich „Sorgen“ zu einer Abnahme der Werte als Ausdruck eines geringeren Besorgtheitsgrades kam (26,6 versus 27,6; $p=0,039$). Die β -Endorphinkonzentrationen ($10,91 \mu\text{g/l}$ versus $15,96 \mu\text{g/l}$, $p=0,044$), der systolische Blutdruck (130mmHg versus 140mmHg ; $p=0,007$) und die STAI-Werte (31 versus 34; $p=0,045$) als Ausdruck eines geringeren Angstempfindens waren nach Musik signifikant niedriger.

Folgerung: Die Patienten schienen von der Musikintervention hinsichtlich einer geringeren Besorgtheit und Ängstlichkeit sowie niedrigeren β -Endorphinkonzentrationen und einem niedrigeren systolischen Blutdruck trotz körperlicher Aktivität profitiert zu haben.

Background: In a study with coronary patients it was estimated that music is able to lower stress and fear and contributing to relaxation in spite of physical exercise.

Patients and methods: 15 patients (13 male, two female, mean age $62,2 \pm 7,6$ years) of a coronary sport unit were listening to an especially composed relaxation music while training their common heart-frequency adapted exercises. Before the exercises and after listening to music blood pressures were measured and blood was collected for determination of β -endorphin. Simultaneous to blood collection the participants had to perform two psychometric test: the perceived stress experience questionnaire (PSQ) of Levenstein to measure the graduation of subjective perceived stress and the state-anxiety inquiry (STAI) of Spielberger as an indicator of coping. To practice the trial („test trial“), the whole protocol was performed one week prior to the mean trial, but without listening to music and without blood collections and blood pressure measurements.

Results: In the test trial without music there were no significant changes in PSQ-data. In the mean trial, under the influence of music, values in the section „worries“ decreased as a sign of lower worries (26,6 versus 27,6; $p=0,039$). STAI-values were significantly lower as a sign of reduced fear after listening to music (31 versus 34; $p=0,045$). β -endorphin concentration ($10,91 \mu\text{g/l}$ versus $15,96 \mu\text{g/l}$, $p=0,044$) and systolic blood pressure (130mmHg versus 140mmHg ; $p=0,007$) decreased significantly after listening to music.

Conclusions: Regarding worries and fear, patients seemed to benefit by the intervention of music. β -endorphin was lowered significantly after music despite physical activity.

Institut

¹ Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Kardiologie (Direktor: Univ.-Prof. Dr. Rainer Dietz), Charité-Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum

² Abteilung für Kardiologie (Leiter: Prof. Dr. Thomas Störk), Karl-Olga-Krankenhaus Stuttgart

³ Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Psychosomatik und Psychotherapie (Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Burghard F. Klapp), Charité-Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte

Korrespondenz

Dr. Jörn Ole Vollert · Charité-Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum

Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Kardiologie · Augustenburger Platz 1 · 13353 Berlin · Tel.: +49/30/450553037 · Fax: +49/30/450553913 · E-Mail: joern.vollert@charite.de

eingereicht: 17.3.2003 · akzeptiert: 4.8.2003

Bibliografie

Dtsch Med Wochenschr 2003; 128:2712–2716 · © Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York · ISSN 0012-0472

Die Therapie verschiedenster Erkrankungen mit Musik zieht sich durch die Geschichte der Medizin aller Jahrhunderte (24). In der neuzeitlichen Medizin stehen dabei die Fragen im Mittelpunkt, welche psychologischen Effekte Musiktherapie hat und wie dieselben neurophysiologisch zu deuten sind (5, 11).

Ein wesentliches Konzept in der Musikwirkungsforschung ist dabei der Stress. Unter der Vorstellung, dass Stress, insbesondere ausgelöst durch Angst und Schmerz, ein wesentlicher pathogenetischer Faktor in der Entstehung und Aggravation von Krankheiten sein könnte und nach allgemeiner individueller Erfahrung Musik angstlösend und spannungsmindernd wirken kann, wurden Versuche unternommen, solche Wirkungen zu objektivieren. Neben Studien, die sich auf die Erhebung peripherer Messdaten konzentrierten und von einer Blutdrucksenkung unter Musikeinfluss berichten (6,31) fanden einige Untersuchungen mit Stresshormon-Messungen im Bereich zahnärztlicher und perioperativer Situationen statt, die von Spintge und Droh 1992 zusammenfassend dargestellt wurden (29). Die Untersuchungen aus diesem Bereich ergaben übereinstimmend, dass Musik unter bestimmten Umständen Stresshormone senken kann oder jedenfalls weniger stark ansteigen lässt. Kritisch anzumerken bleibt, dass zahlreiche Experimente unter schlecht definierten Bedingungen, unzureichend definierter Musik und dem Einfluss zentral wirksamer Medikamente (z. B. Benzodiazepine) stattfanden (29).

Eine weitere Zielgruppe zum Einsatz von Musik als begleitendes Therapieverfahren sind Patienten mit Myokardinfarkt, Angina Pectoris oder Bluthochdruck. Appels (1) weist auf die Bedeutung von Stress, Aggressivität und bestimmten psychosozialen Verhaltensmustern für die Entstehung, Behandlung und Rehabilitation dieser Erkrankungen hin. Daneben zeigt der gemeinhin übliche Einsatz von Beruhigungsmitteln bei diesen Patienten, dass „Beruhigung“ und Angstlösung ein akzeptiertes Therapieprinzip sind. Studien der Arbeitsgruppen von Möckel (20–22) und Vollert (32–35) mit Gesunden, Hypertonikern und koronarkranken Patienten belegen in diesem Zusammenhang eine stress-reduzierende Wirkung von Musik.

Ein allgemein bekanntes Forschungsproblem stellt die Auswahl von Musik zur begleitenden Therapie oder physiologischen Wirkungsforschung dar. Gembris (10) betont die Kontextabhängigkeit musikalischer Wirkungen: Je nach Ausgangsbefinden kann nach seinen Ergebnissen dieselbe Musik als angenehm oder unangenehm empfunden werden. Stratton und Zalanowski (30) berichten von signifikanten Korrelationen zwischen selbsteingeschätzter Entspannung und dem Ausmaß des Mögens entsprechender Entspannungsmusik bei gesunden Probanden. Hier ist anzumerken, dass in dieser Untersuchung keine Messung von Stressvariablen (z. B. Blutdruck, Herzfrequenz, Hauttemperatur, Hormone) stattfand.

Aus psychologischer Sicht scheint die subjektive Einschätzung der Musik von entscheidender Bedeutung. Eigene Studien zeigen jedoch, dass bei beruhigender Musik das subjektive Befinden unverändert sein kann und trotzdem eine deutlich messbare Stressreduktion eintritt (20–22,32–35). Mornhinweg (23) fand ebenfalls bei Gesunden einen Unterschied zwischen musikalischer Präferenz und der Musik, die zu einer Herzfrequenzsenkung führte.

Eine befriedigende Definition therapeutischer Musik ist nach dem bisherigen Stand der Forschung nicht möglich. Die Aus-

Tab. 1 Charakteristika der Studienpatienten (13 Männer, 2 Frauen).

| Alter | 62,2 ± 7,6 Jahre |
|--------------------------------|------------------|
| Risikofaktoren | |
| – Zigarettenrauchen | 27% |
| – Arterieller Hypertonus | 73% |
| – Diabetes mellitus | 27% |
| – Fettstoffwechselstörung | 80% |
| Früherer Myokardinfarkt | 67% |
| Antianginöse Medikation | |
| – keine | 0% |
| – einfach | 20% |
| – zweifach | 27% |
| – mehrfach | 53% |
| Substanzen | |
| – Nitrate | 47% |
| – β -Blocker | 87% |
| – Kalziumkanalblocker | 27% |
| – ACE-Hemmer | 53% |
| – Diuretika | 53% |
| – Sonstige | 13% |

wahl der Musik wurde bisher zu einem großen Teil durch die subjektive Entscheidung der Untersucher bestimmt.

Für die vorliegende Studie mit koronarkranken Patienten einer Herzsportgruppe wurde daher ein spezielles Konzept entwickelt, wie geeignete Musik für den Einsatz als begleitende Therapie produziert werden kann (33, 34). Dabei treten Künstler und Musiker in einen kommunikativen Prozess mit herzkranken Patienten und ihrem medizinischen Umfeld. Neben Gesprächen mit Patienten, Ärzten und Pflegepersonal sowie der Teilnahme an medizinischen Untersuchungen und Eingriffen bei koronarkranken Patienten vor der Musikproduktion hatten die ausübenden Künstler während der Musikaufnahmen auch die Möglichkeit, ihre Erfahrungen durch improvisatorische Elemente umzusetzen. Die Musiker wurden aufgefordert, eine Musik zu produzieren, von der sie aufgrund ihrer Erfahrungen im medizinischen Umfeld der Meinung waren, dass sie koronarkranken Patienten eine zusätzliche Hilfe bei der Therapie ihrer Erkrankung sein könnte (33, 34).

Ziel der vorliegenden Studie war es nachzuweisen, dass die unter diesen Prämissen produzierte therapeutische Musik Stress und Angst bei Patienten einer Herzsportgruppe vermindern kann und zur Entspannung unter körperlicher Belastung beiträgt.

Patienten und Methodik

Patienten

In die Studie wurden 15 Patienten (13 Männer, 2 Frauen, mittleres Alter: 62,2 ± 7,6 Jahre) einer Koronarsportgruppe eingeschlossen und prospektiv untersucht. Als Einschlusskriterien galten das Vorliegen einer koronaren Herzkrankheit mit Empfehlung zum Herzsport als Rehabilitationsmaßnahme und die freiwillige schriftliche Einwilligung nach entsprechender Aufklärung. Als Ausschlusskriterien galten eine akute Symptomatik der kardialen Grunderkrankung sowie akute myokardischämische Ereignisse innerhalb von 4 Wochen vor Beginn der Studie. Akute oder chronische Herzfehler wie Klappen- oder Shuntvitien, höhergradige AV-Blockierungen (AV-Block II-III°), ventrikuläre Extrasystolie der Lown-Klassen III-IV oder andere

Grunderkrankungen, die eine Teilnahme am sportlichen Ausdauertraining beeinträchtigen oder unmöglich machten, führten ebenfalls zum Ausschluss. **Tab.1** zeigt die Charakteristika der Patienten.

Studienablauf

Zur Einübung und Kontrolle des Versuchsablaufs („Übungstag“) wurde das Protokoll eine Woche vor dem eigentlichen Versuchstag durchgeführt. Dabei wurden die Patienten gebeten, vor und nach einer 11-minütigen Trainingseinheit des Herzfrequenzadaptierten Ausdauertrainings den „state-anxiety“ (STAI)-Fragebogen von Spielberger (14) und den „stress-experience“ (PSQ)-Fragebogen von Levenstein (7,18) auszufüllen. Die Messungen fanden ohne Blutabnahmen und Blutdruckmessungen sowie ohne den Einfluss von Musik statt.

Am Versuchstag wurde die 11-minütige Trainingseinheit des Herzfrequenzadaptierten Ausdauertrainings unter Musikeinfluss durchgeführt. Dabei wurden Blutproben vor Beginn der Übungen und nach dem Musikhören zur Bestimmung von β -Endorphin gewonnen. Parallel zu den Blutentnahmen wurden die Patienten wie am Übungstag gebeten STAI und PSQ unmittelbar vor und nach der 11-minütigen Trainingseinheit unter Musikeinfluss auszufüllen. Weiterhin wurden unmittelbar vor und nach der Trainingseinheit der systolische und diastolische Blutdruck gemessen.

Musikauswahl

Die Musik wurde nach dem kommunikativen musikorientierten Ansatz in der rezeptiven Musiktherapie (33,34) in Zusammenarbeit mit professionellen Musikern und koronarkranken Patienten entwickelt und produziert. Für die Studie wurde das Werk „Apollonia“ der CD Herzrhythmus aus der Serie Einklang med. (BMG: 74321 68370 2) mit einer Länge von 11.02 Minuten ausgewählt. Dem Stück in der Tonart Es-Dur liegt ein 4/4-Takt mit einem Tempo von 66 Schlägen pro Minute zugrunde. Sparsame Harmoniewechsel, eine ruhige Melodieführung und dynamisch enge Grenzen mit einem ausgewogenen Klangspektrum verleihen dem Werk einen besinnlichen, aber nicht zu ersten Charakter. Das führende Melodieinstrument ist ein Alt-Saxophon, das von einem Streichbass, Streicherflächen, einem Klavier sowie Congas und einem Shaker begleitet wird. Achtel-Akkordbrechungen des Klaviers sowie Achtelbewegungen der Shaker und Congas lockern dabei die pastorale Melodie des Saxophons und die ruhige Streicherführung auf. Das Werk lässt sich damit in die Gattung „leichte, rhythmische Entspannungsmusik“ einordnen.

Die Musik wurde den Patienten über eine Stereoanlage mit HiFi-Boxen mit mittlerer, als angenehm empfundener Lautstärke vorgespielt. Die Lautstärke wurde am Übungstag, nach der abschließenden Erhebung der Fragebögen, durch kurzes Anspielen der Musik festgelegt.

Psychometrische Fragebogen und β -Endorphinmessungen

Um das Ausmaß des subjektiv erlebten Stresses abschätzen zu können, wurde der gut validierte PSQ-Fragebogen (PSQ: „perceived stress questionnaire“) von Levenstein und Mitarbeitern (7, 18) mit 30 Einzelfragen zu Beginn und nach Beendigung der Untersuchungen am Übungstag und am Versuchstag erhoben. Aus mehreren Einzelfragen des PSQ lassen sich die sechs zentralen Themenbereiche des Tests: „Sorgen“, „Reizbarkeit“, „Freude“, „Überforderung“, „Müdigkeit“ und „Anspannung“ extrapolieren.

Als reiner Indikator des Coping und damit der Stressverarbeitungsleistung kann dagegen die ängstliche Gemütsstimmung verstanden werden. Diese „Stateangst“ wurde parallel zum PSQ durch den breit etablierten STAI-X1-Fragebogen (STAI: „state anxiety inventory“) von Laux und Mitarbeitern (14) mit 20 Einzelfragen erfasst.

β -Endorphin wurde mittels ELISA-Technik nach C18-Peptidextraktion in der Sandwich-Methode (Peninsula Laboratories Europe Ltd., Merseyside, England) aus den am Versuchstag zu Beginn der Untersuchungen und nach Musikeinfluss durch jeweils venös-kubitale Punktion gewonnenen Blutproben (je 10ml EDTA-Blut mit frisch pipettierten 500 KIU/ml Aprotinin in vorgekühlten Röhrchen) bestimmt.

Statistik

Die Auswertungen der beiden psychometrischen Instrumente erfolgte gemäß der von den Testautoren vorgeschriebenen Prozeduren.

Da die Verteilung der erhobenen Messdaten nicht normal ist, wurden die Daten der β -Endorphin-Messungen als Mediane und 25%- und 75%-Perzentilen angegeben. Variablenänderungen vor und nach Musikeinwirkung wurden mit dem Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben ermittelt. Die Korrelationen und Differenzen vor und nach Musik zwischen allen Variablen wurden durch eine lineare Regressionsanalyse (Pearson) erfasst. Die Signifikanz wurde mit einem α von 5% festgelegt. Für die linearen Korrelationskoeffizienten wurde ebenfalls ein Signifikanzniveau von 5% festgelegt (F-Test). Da wir die statistische Auswertung auf der Basis der Gleichbehandlung von gemessenen Werten (28) durchführten, wurden keine Messergebnisse aus der Analyse ausgeschlossen. Sämtliche Daten der 15 Patienten wurden in einseitiger Fragestellung gemäß der Eingangshypothese ausgewertet. Die Datenauswertung und Erstellung der Graphiken erfolgte computergestützt mit dem Statistikprogramm SPSS für Windows V10.0 (SPSS Inc.)

Ergebnisse

In **Abb.1** sind die Ergebnisse des Versuchstages vor und nach Musik zu den β -Endorphinmessungen und Messungen des systolischen Blutdrucks sowie die Ergebnisse des STAI zum Angstempfinden und des PSQ mit den sechs Themenbereichen „Sorgen“, „Reizbarkeit“, „Freude“, „Überforderung“, „Müdigkeit“ und „Anspannung“ vor und nach Musik zusammenfassend dargestellt. Die Abbildung zeigt eine signifikante Senkung der β -Endorphinkonzentration nach dem Stück Appollonia (10,91 μ g/l versus 15,96 μ g/l; $p=0,044$). Die β -Endorphinmessungen wiesen eine hohe Präzision vor und nach der Intervention mit Musik auf (intraassay Variationskoeffizient: 11% bzw. 7.6%). Der systolische Blutdruck nahm nach den Übungen unter Musikeinfluss signifikant ab (130mmHg versus 140mmHg; $p=0,007$), während es beim diastolischen Blutdruck zu keinen signifikanten Änderungen kam. Die STAI-Werte waren nach Musik signifikant niedriger (31 versus 34; $p=0,045$) als Ausdruck eines geringeren Angstempfindens. Während es am Übungstag zu keiner signifikanten Änderung der PSQ-Werte für die sechs Themenbereiche des PSQ kam, nahmen die Werte des PSQ für den Themenbereich „Sorgen“, als Ausdruck eines geringeren Besorgtheitsgrades am Versuchstag unter Musikeinfluss ab (26,6 versus 27,6; $p=0,039$). Die anderen fünf Themenbereiche des PSQ wiesen am Versuchstag ebenfalls keine signifikanten Ergebnisse auf.

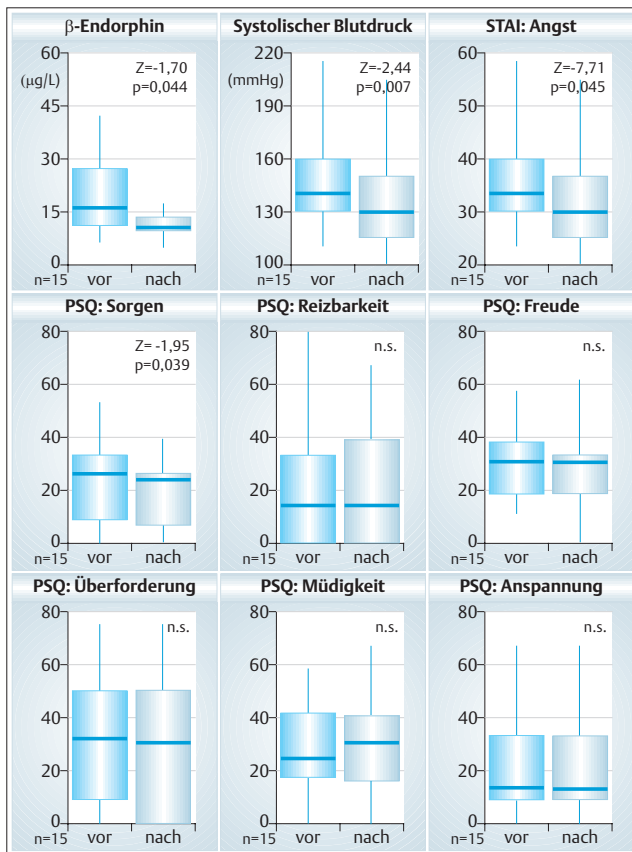


Abb. 1 β -Endorphin, systolischer Blutdruck, Angstempfinden (STAI) und die sechs Themenbereiche des PSQ am Versuchstag vor und nach Musik. Die Ergebnisse sind als Mediane in box-plots mit 25%/75%-Perzentilen (50% der Fälle haben Werte innerhalb des Kastens) und mit Bereichen (ohne Ausreißer) dargestellt. Skalierung der STAI- und PSQ-Werte von 0–100 (0 = „nicht vorhanden“, 100 = „maximal vorhanden“), n.s. = nicht signifikant, n = Anzahl der Patienten.

Die PSQ Werte für den Themenbereich „Freude“ korrelierten sowohl mit den β -Endorphin Messungen nach Musik ($r=0,46$, $p<0,05$) als auch mit den systolischen Blutdruckmessungen vor ($r=0,62$, $p<0,01$) und nach ($r=0,46$, $p<0,05$) Musik. Der Themenbereich „Überforderung“ korrelierte negativ mit den systolischen Blutdruckmessungen vor Musik ($r=-0,47$, $p<0,05$). Der Themenbereich „Anspannung“ korrelierte negativ mit den systolischen Blutdruckmessungen nach Musik ($r=-0,46$, $p<0,05$).

Diskussion

Zielsetzung der prospektiven Studie war es, die Wirksamkeit der nach dem kommunikativen musikorientierten Ansatz produzierten Musik bei koronarkranken Patienten hinsichtlich der Verminderung von Stress und Angst zu testen.

Der Begriff „Stress“ wird sowohl in der Umgangssprache wie der wissenschaftlichen Literatur sehr breit und zum Teil missverständlich angewendet (12, 13). In dem wissenschaftlichen Schrifttum mag dies daraus resultieren, dass nach Schwarzer (26) zur Zeit zumindest drei Definitionen parallel existieren: „So kann man ‚Stress‘ entweder als (1) schädigenden Umweltreiz, (2) als eine Belastungsreaktion des Organismus oder (3) als transaktionales Geschehen auffassen.“

Der Grundgedanke in dem ersten Konzept liegt darin, dass „Stress“ als *Input* verstanden wird, d. h. als ein Ereignis was die Person – unabhängig von deren Disposition und Bewertung – von außen her trifft, wie z. B. ein Herzinfarkt.

Demgegenüber definiert sich „Stress“ nach dem zweitgenannten Konzept allein durch den *Output*, d. h. eine mehr oder weniger uniforme *Reaktion* des Organismus auf ein wie auch immer geartetes Ereignis (26).

Dieses Konzept fußt im Wesentlichen auf den Vorstellungen Selyes (27), der den physiologischen Ablauf in Alarmreaktion, Widerstandsphase und Erschöpfungsphase einteilte. Stress wird dabei als eine körperliche Anpassungsreaktion auf eine Leistungsanforderung verstanden, bei der die ACTH-Sekretion ansteigt (9) und in der Regel mit einer Aktivierung der hypophysär-adrenergen Achse einhergeht. Diese sehr allgemeine Definition wurde von Frankenhaeuser (8) genauer ausgedeutet, insbesondere hinsichtlich günstiger und ungünstiger Folgen von Stress für das Individuum. Frankenhaeuser unterscheidet zwischen „effort“ und „distress“. Letzterer geht nach ihren Erkenntnissen neben einem Adrenalinanstieg mit erhöhten Kortisolkonzentrationen im Serum einher und führt zur Erschöpfung des Individuums, das Gefühle der Angst und Hilflosigkeit erlebt (8). Es stellt sich allerdings die Frage, ob es für den erschöpfenden (distress) oder physiologischen (effort) Stress eine endokrinologische und immunologische Konstellation gibt, die als Referenzwert verwendet werden könnte. Dies scheint nicht der Fall zu sein, da die aktuelle hormonelle Konstellation große interindividuelle Schwankungen aufweist. Es gilt also zu definieren, wann eine stressreiche Situation mit Tendenz zum distress vorliegt und durch Verlaufsmessungen von noch festzulegenden „Stressmarkern“ die weitere Entwicklung beispielsweise unter Therapie zu beschreiben. Unter dieser Prämisse wurden bei der vorliegenden Studie β -Endorphine als zentrales Stresshormon gemessen. Als peripherer Parameter wurde daneben der systolische und diastolische Blutdruck bestimmt.

Das heute am weitesten verbreitete dritte Konzept, dass Stress als transaktionales Geschehen auffasst, wurde im Wesentlichen von Lazarus (15–17) formuliert. Es definiert Stress nicht alleine im Sinne eines Inputs oder Outputs sondern als eine Verbindung zwischen einer sich verändernden Situation und einer denkenden, fühlenden und handelnden Person. Damit wird die Einschätzung der Situation durch die Person („appraisal“) zum zentralen Bestimmungsstück des Phänomens Stress. Die zu erwartenden stressreduzierenden Effekte in der Behandlungsgruppe sind demnach sowohl von dem initialen Stresserleben wie der individuellen Bewertung der Intervention als förderlicher oder nicht-förderlicher Bedingung abhängig.

Das subjektive Stresserleben wurde bei der vorliegenden Studie durch den PSQ, das Coping und damit die Stressverarbeitungsleistung durch das STAI gemessen. Beide Instrumente legen den Schluss nahe, dass die 11 Minuten dauernde Musikphase zu einer Stressreduktion bei den Patienten der Herzsportgruppe führte. Allerdings bleibt anzumerken, dass die Werte zur Kennzeichnung des Stressniveaus bei den Tests schon vor dem Musikeinfluss relativ niedrig waren. Damit lag bereits vor der Musikdarbietung eine eher stressarme Ausgangssituation vor. Dennoch scheinen auch auf Basis dieser Werte die Patienten von der Musikintervention hinsichtlich einer geringeren Besorgtheit und Ängstlichkeit profitiert zu haben. Weiterhin zeigte sich im offenen Interview am Ende

des Versuchstages, dass die Patienten die Musik mochten und als begleitende Entspannungsmaßnahme schätzten.

Die Ergebnisse des PSQ korrelierten teilweise und in unterschiedlicher Richtung mit den β -Endorphin- und Blutdruckmessungen. In Hinblick auf die wünschenswerten Zielgrößen Anspannung und Überforderung nahmen die Werte nach Musikintervention ab.

β -Endorphin, ein endogenes opioides Peptid, ist in der zerebralen Hierarchie die am höchsten gebildete Substanz, die sich repräsentativ im peripheren Blut messen lässt. Es wird auf der Ebene des Hypothalamus gebildet und nach seiner Entstehung aus dem Proopiomelanocortin teilweise aus dem Hypophysenvorderlappen freigesetzt (2,9). Die biologische Funktion und Wirkungsweise von β -Endorphin ist nicht endgültig geklärt, jedoch werden opioidartige Effekte angenommen und subjektives Wohlbefinden unter objektivem Stress könnte durch erhöhte Konzentrationen dieser Substanz erklärt werden (9).

Die Endorphine wurden nur am Versuchstag vor der 11-minütigen Trainingseinheit (Blutproben vor Beginn der Übungen) und nach dem Musikhören (Musikhören nach der 11-minütigen Trainingseinheit über weitere 11.02 min) bestimmt. Damit ist die zweite Messung möglicherweise durch die körperliche Betätigung, möglicherweise durch das Musikhören verändert. Man kann nicht sagen, dass nur durch das Musikhören ein Abfall der Werte bedingt ist.

In unterschiedlichen Untersuchungen konnte jedoch gezeigt werden, dass β -Endorphin vermehrt bei psychosozialen und mentalem Stress sezerniert wird und dass es wahrscheinlich eine Rolle in der Schmerzmodulation übernimmt (4, 19, 25). Das Team um Bernardi (3) untersuchte Patienten mit akutem Myokardinfarkt und stellte dabei fest, dass es bei Patienten mit Schmerzsymptomatik zu einem starken Anstieg der Plasma- β -Endorphinkonzentrationen kam, jedoch nicht bei denen ohne (3).

Untersuchungen im perioperativen Bereich zeigten, dass sich Musiktherapie vor bzw. während eines chirurgischen Eingriffes durch tendenziell niedrigere periphere β -Endorphin-Konzentrationen auswirkt (29).

Fazit

In der vorliegenden Studie waren sowohl β -Endorphin als auch der systolische Blutdruck trotz körperlicher Aktivität der Patienten nach der Musikintervention signifikant vermindert. Die Angst und der Besorgtheitsgrad nahmen dabei ab. Bei singularer Betrachtung dieser Ergebnisse erscheint das Hören von Musik als begleitende Therapie-maßnahme eine vielversprechende Ergänzung in der Rehabilitation der koronaren Herzkrankheit zu sein. Weitere Hormonmessungen, die zentrale und periphere Stresshormone des hypothalamisch-hypophysär-adrenergen Systems erfassen und psychometrische Erhebungen sind notwendig um diese Hypothese zu bestätigen.

Autorenerklärung: Die Autoren erklären, dass sie keine finanziellen Verbindungen mit einer Firma haben, deren Produkt in dem Beitrag eine wichtige Rolle spielt (oder mit einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt).

Literatur

- Appels A. Behavioral observations in cardiovascular research. 1. Auflage Amsterdam, Swets and Zeitlinger, 1991: 12–29
- Barchas JD, Akil H, Elliott GR, Holman RB, Watson SJ. Behavioral Neurochemistry: neuroregulators and behavioral states. *Science* 1978; 200: 964–973
- Bernardi P, Fontana F, Pich EM et al. Plasma endogenous opioid levels in acute myocardial infarction patients, with and without pain. *Eur Heart J* 1992; 13: 1074–1079
- Constantopoulos A, Papadaki-Papandreou U, Papaconstantinou E. Increased β -endorphin but not eu-enkephalin in plasma due to preoperative stress. *Experientia* 1995; 51: 16–18
- David E. Wirkungsmechanismen der Musiktherapie. 1. Auflage Münster, Ferdinand Hettgen Verlag. In: Hörmann G (ed.). *Musiktherapie aus medizinischer Sicht*. 1988: 57–74
- Geden EA, Lower M, Beattie S, Beck N. Effects of music and imagery on physiologic and self-report of analogued labor pain. *Nursing Research* 1989; 38: 37–41
- Fliege H, Rose M, Arck P, Levenstein S, Klapp BF. Validation of the „Perceived Stress Questionnaire“ (PSQ) in a German sample. *Diagnostica* 2001; 47: 142–152
- Frankenhaeuser M. A psychological framework for research on human stress and coping. 1. Auflage London, Plenum, In: Appley MH, Trumbull R (eds.). *Dynamics of stress*. 1986: 101–116
- Ganong WF. *Review of medical physiology*. 16. Auflage East Norwalk Connecticut, Appleton Lange, 1993: 240
- Gembris H. Forschungsprobleme der Musiktherapie. *Musiktherapeutische Umschau* 1987; 4: 300–309
- Harrer G. Das Musikerlebnis im Griff des naturwissenschaftlichen Experiments. 2. Auflage Stuttgart, Fischer, In: Harrer G (ed.). *Grundlagen der Musiktherapie und Musikpsychologie*. 1982: 3–53
- Jerusalem M. Temporal patterns of stress: appraisal for high- and low anxious individuals. *Anxiety Research* 1990; 3: 113–129
- Krohne HW. *Stress und Stressbewältigung*. 1. Auflage Göttingen, Hogrefe, In: Schwarzer R (ed.). *Gesundheitspsychologie*. 1990: 263–277
- Laux L, Glanzmann P, Schaffner P, Spielberger CD. *Das Stait-Trait-Angstinventar*. Weinheim, Beltz Testgesellschaft, 1981
- Lazarus RS, Folkman S. Cognitive theories of stress and the issue of circularity. 1. Auflage London, Plenum, In: Appley MH, Trumbull R (eds.). *Dynamics of stress*. 1986: 63–80
- Lazarus RS, Folkman S.
- Lazarus RS. Theory based stress measurement. *Psychological Inquiry* 1990; 1: 3–13
- Levenstein S, Prantera C, Varvo V et al. Development of the Perceived Stress Questionnaire: a new tool for psychosomatic research. *J Psychosom Res* 1993; 37: 19–32
- Miller FP, Light KC, Bragdon EE et al. Beta-endorphin response to exercise and mental stress in patients with ischemic heart disease. *J Psychosom Res* 1993; 37: 455–465
- Möckel M, Röcker L, Störk T et al. Immediate physiological responses of healthy volunteers to different types of music: cardiovascular, hormonal and mental changes. *Eur J Appl Physiol* 1994; 68: 451–459
- Möckel M, Störk T, Vollert J, Klapp BF, Frei U. Stressreduktion als therapeutisches Ziel auf internistischen Intensivstationen: Ist rezeptive Musiktherapie ein geeignetes Mittel? *Intensivmed* 1995; 32: 124–128
- Möckel M, Störk T, Vollert J et al. Stressreduktion durch Musikhören bei Patienten mit arterieller Hypertonie und Gesunden: Veränderungen von Stresshormonen, Hämodynamik und psychischem Befinden. *Dtsch Med Wochenschr* 1995; 120: 745–752
- Mornhinweg GC. Effects of music preference and selection on stress reduction. *J Holist Nurs* 1992; 10: 101–109
- Pratt PP, Jones RW. Music and medicine: a partnership in history. 2. Auflage Berlin-Heidelberg-New York-Tokio, Springer, In: Spintge R, Droh R (eds.). *Musik in der Medizin*. 1987: 377–388
- Schedlowski M, Flüge T, Richter S et al. β -endorphin, but not substance-P, is increased by acute stress in humans. *Psychoneuroendocrinology* 1995; 20: 103–110
- Schwarzer R. *Psychologie des Gesundheitsverhaltens*. 1. Auflage Göttingen, Hogrefe, 1992: 128–160
- Selye H. Die Entwicklung des Stresskonzeptes. *Med Welt* 1969; 16: 915–932
- Spilker B. *Guide to clinical trials*. 1. Auflage New York, Raven Press, 1991: 498
- Spintge R, Droh R. *Musik Medizin*. 1. Auflage Stuttgart, Fischer, 1992: 157–226
- Stratton VN, Zalanowski AN. The relationship between music, degree of liking, and self-reported relaxation. *J Music Ther* 1984; 21: 184–192
- Updike PA, Charles DM. Music Rx: Physiological and emotional responses to taped music programs of preoperative patients awaiting plastic surgery. *Annals of Plastic Surgery* 1987; 19: 29–33
- Vollert J, Möckel M, Störk T, Röcker L, Klapp BF, Frei U. Stressreduktion als therapeutisches Ziel bei Gesunden und Patienten mit kardiovaskulären Erkrankungen. *Musik-, Tanz-, und Kunsttherapie* 1995; 6: 129–136
- Vollert JO, Störk T, Möckel M. A communicative music approach in receptive music therapy and music medicine based on physiological studies. 1. Auflage Melbourne Australia, Melbourne University Press, In: Pratt R, Grocke DE (eds.). *Music medicine and music therapy: Expanding horizons*. 1999: 20–32
- Vollert JO, Möckel M. Die Entwicklung therapeutischer Musik für herz- und kreislaufkranke Patienten auf der Basis physiologischer Studien. *Erfahrungshilfen* 1999; 12: 729–738
- Vollert JO, Störk T, Rose M et al. Reception of music in patients with systemic arterial hypertension and coronary artery disease: endocrine changes, hemodynamics and actual mood. *Perfusion* 2002; 15: 142–152