

piano medicine® und Herzfrequenz

Eine Untersuchung der Wirkung von piano medicine®, einer nach Kriterien der Musikmedizin komponierten Tiefenentspannungsmusik, auf die Herzfrequenz.

J. Meixner, G. Schöler, G. Blasche, W. Marktl

Studienziel

Das Ziel dieser Studie war zu untersuchen, ob es bei erwachsenen ProbandInnen in entspannt liegender Position unter Einfluss der speziell zur Tiefenentspannung nach Kriterien der Musikmedizin komponierten Musik von piano medicine® zu einem deutlicheren Absinken der Herzfrequenz kommt als ohne akustische Einwirkung.

Emotion und Befinden können durch Musik bekanntlich in sehr unterschiedlicher Art und Weise beeinflusst werden, was mit jeweils dementsprechenden Veränderungen vegetativer Funktionen einhergeht. Eine einfache Möglichkeit für die Abschätzung der Auswirkungen von Musik auf das vegetative Nervensystem stellt die Messung der Herzfrequenz unter definierten Bedingungen dar. In der vorliegenden Studie wurde bei freiwilligen Versuchsteilnehmern die Herzfrequenz unter verschiedenen Bedingungen gemessen und mit der Herzfrequenz unter „piano medicine®“ verglichen.

Der Einfluss von Musik auf somatische und vegetative Funktionen ist bekannt und durch eine größere Zahl von Studien belegt. Die gesundheitlichen Auswirkungen dieses Einflusses können jedoch sehr unterschiedlich sein. In der vorliegenden Studie stand die Frage im Vordergrund, ob durch eine spezielle Art von Klaviermusik (piano medicine®) die Ruheherzfrequenz, als ein leicht zugänglicher Parameter der Aktivität des vegetativen Nervensystems, gegenüber Kontrollbedingungen verändert werden kann. Es konnte gezeigt werden, dass durch Hören von piano medicine® eine statistisch signifikante Abnahme der Herzfrequenz gegenüber Ruhebedingungen ohne Musik auftritt. Die Ergebnisse dieser Pilotstudie sollten die Grundlage für weitere Untersuchungen sein, in denen weitere Effekte dieser Art von Musik und deren gesundheitliche Bedeutung evaluiert werden sollen.

Einleitung

Emotion und Befinden können durch Musik bekanntlich in sehr unterschiedlicher Art und Weise beeinflusst werden, was mit jeweils dementsprechenden Veränderungen vegetativer Funktionen einhergeht. So löst Musik unterschiedlicher Art ein breites Spektrum von Antrieben und Emotionen aus, die in der Folge zu Gefühlen führen die meistens, aber nicht notwendig, angenehm sind. Die messbaren Veränderungen im Gehirn beschränken sich nicht auf die auditiven und motorischen Regionen, sondern können auch in anderen Hirnregionen nachgewiesen werden wie z.B. jenen, die für die Aufrechterhaltung physiologischer Regulationen zuständig sind (1). Eine einfache Möglichkeit für die Abschätzung der Auswirkungen von Musik auf das vegetative Nervensystem stellt die Messung der Herzfrequenz unter definierten Bedingungen dar. In der vorliegenden Studie wurde bei freiwilligen Versuchsteilnehmern beiderlei Geschlechts (in der weiteren Folge wird nur noch der Begriff Teilnehmerinnen verwendet, wobei sich diese Begriff für weibliche und männliche Teilnehmer versteht) die Herzfrequenz unter verschiedenen Bedingungen gemessen und mit der Herzfrequenz unter piano medicine® verglichen.

Die der Entwicklung von piano medicine® zugrundeliegende Überlegung war, dass Musik, die zu einer Tiefenentspannung führen soll, bestimmte Anforderungen hinsichtlich Rhythmus, Dynamik, konsonanter Akkorde, Klangfarbe, Instrumente etc. erfüllen muss. Um diesen Anforderungen zu entsprechen, enthält piano medicine® bewusst einfach konzipierte Kompositionen, die ohne plötzliche harmonische, rhythmische oder melodische Wechsel auskommen. Besondere Eigenschaften sind

dabei ein langsames Tempo, regelmäßiger Rhythmus ohne Synkopen, harmonische, wiederkehrende Akkorde in vorwiegend aufwärts gerichteten Zerlegungen, geringe Tonstärke im Bereich zwischen piano und pianissimo und eine zärtlich aufgezugene Melodie, die sich aus kleinen Intervallen entwickelt. Die Rhythmik ist nicht akzentuiert, sondern schwebend. Das melodische und harmonische Element überwiegt, wodurch eine beruhigende Wirkung eintritt. Die Wahrung einer ausgewogenen Balance zwischen Stücken in Dur- bzw. Moll- Tonalität hat zum Ziel, den Zuhörer nicht in eine ungewollte emotionale Richtung zu führen. Wesentlich ist, dass der Grundrhythmus der Musik dem Herzrhythmus beim ruhenden Menschen entspricht.

Bei piano medicine® geht es nicht um den künstlerischen Ausdruck, sondern um eine therapeutische Effektivität. Die wichtigsten der insgesamt 14, für eine Tiefenentspannung unverzichtbaren Parameter, die in allen Musikstücken über die gesamte Spielzeit vorhanden sind, werden nachfolgend kurz wiedergegeben:

- Unveränderlichkeit aller Parameter über die gesamte Spielzeit
- Dynamik: pianissimo
- Tempo: 60 bpm
- Stimmtone: 432 Hz
- rhythmische und harmonische Gestaltung - dezente Einfachheit

Methodik

Versuchsteilnehmer waren insgesamt 60 Personen beiderlei Geschlechts (45 Frauen und 15 Männer). Das Alter der Teilnehmerinnen und Teilnehmer lag zwischen 30 bis 90 Jahren. Ausschlusskriterien waren eine Dauermedikation aufgrund einer Herz-Kreislauf-Erkrankung, Implantation eines Herzschrittmachers und das Bestehen einer psychischen Erkrankung.

Der Ablauf der Studie war wie folgt:

1. Ankunft der Teilnehmer- Beginn der Studie
2. 20 Minuten Liegen unter Ruhebedingungen ohne akustische Reize
3. 20 Minuten piano medicine®, dargeboten auf einer CD
4. 20 Minuten körperliche Bewegung zum Zweck einer physischen und psychischen Aktivierung
5. 20 Minuten piano medicine® dargeboten von einer CD
6. 20 Minuten Liegen unter Ruhebedingungen ohne akustische Reize
7. Ende der Studie

Messungen der Herzfrequenz mittels Puls-Oxymeter der Fa. Beurer wurden zu folgenden Zeitpunkten durchgeführt:

1. Messung: direkt zu Beginn der ersten 20 Minuten
2. Messung: am Ende von 20 Minuten Liegen unter Ruhebedingungen
3. Messung: am Ende von 20 Minuten piano medicine®
4. Messung: am Ende von 20 Minuten Bewegung
5. Messung: am Ende von 20 Minuten piano medicine®
6. Messung: am Ende von 20 Minuten Liegen unter Ruhebedingungen

Folgende Auswertungen der Rohdaten wurden durchgeführt:

Vergleich der Mittelwerte der Herzfrequenzen während der Messperioden

Vergleich der Häufigkeit der jeweiligen Zu- bzw. Abnahmen der Herzfrequenzen zwischen den jeweils aufeinanderfolgenden Messperioden

Durchführung eines statistischen Tests für abhängige Stichproben inklusive Bonferroni-Korrektur. Ein statistisch signifikanter Unterschied wurde bei einem p-Wert von $< 0,007$ angenommen.

Ergebnisse

Die Mittelwerte der Herzfrequenzen während den einzelnen Messperioden zeigen die Tabelle 1 sowie die Abbildung 1.

Situation	Mittelwert HF gesamt	Mittelwert HF Männer	Mittelwert HF Frauen
Start	68	71	67
Stille 1	62	66	62
Pianomed 1	59	60	58
Aktivierung	68	69	68
Pianomed 2	57	58	57
Stille 2	60	63	60

Tabelle 1

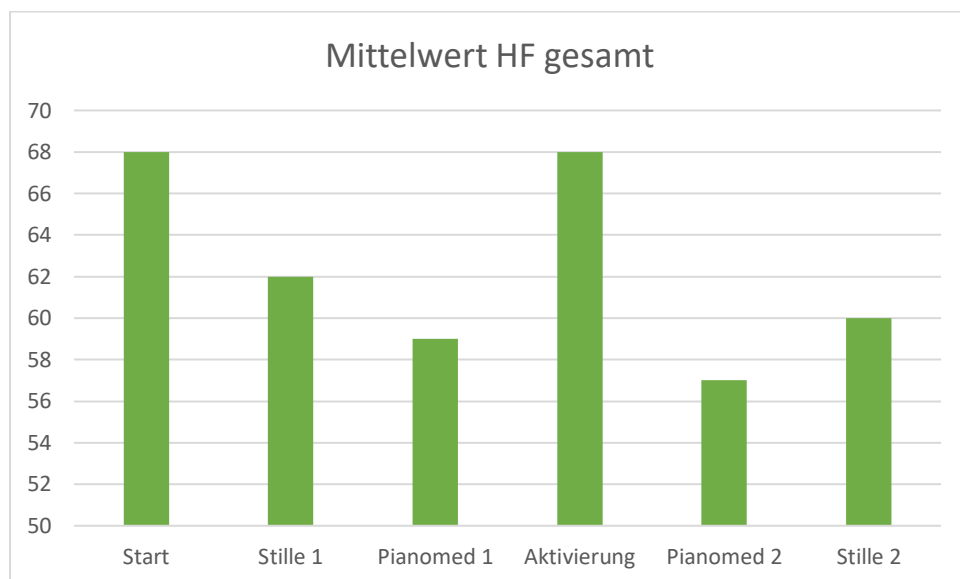


Abbildung 1

Informationen über das absolute und relative Ausmaß der Unterschiede der Herzfrequenzen zwischen den verschiedenen Messsituationen können der Tabelle 2 und den Abbildungen 2 und 3 entnommen werden.

Messperiode	Veränderung absolut HF/Minute Gesamtkollektiv	Veränderung relativ (%) Gesamtkollektiv	Veränderung Männer absolut HF/Minute	Veränderung Männer relativ (%)	Veränderung Frauen Absolut HF/Minute	Veränderung Frauen relativ (%)
Start-Stille 1	- 5,8	- 8,04	- 6,4	- 9,3	- 5,3	- 7,5
Stille 1 – Pianomed 1	- 3,5	- 5,6	- 3,3	- 5,1	- 3,9	- 5,8
Pianomed 1 – Aktivierung	+ 9,1	+ 16,1	+ 8,7	+ 14,8	+ 9,2	+ 16,5
Aktivierung – Pianomed 2	- 9,6	- 14,2	- 10,7	- 15,5	- 10,5	- 15,5
Pianomed 2 – Stille 2	+ 3,4	+ 6	+ 4,9	+ 7,6	+ 2,9	+ 5,5
Pianomed 1 – Pianomed 2	- 1,3	- 2,1	- 2,1	- 3,7	- 1,2	- 1,9
Stille 1 – Stille 2	- 7,4	- 10,6	- 7,8	10,7	- 7,3	- 8,4

Tabelle 2

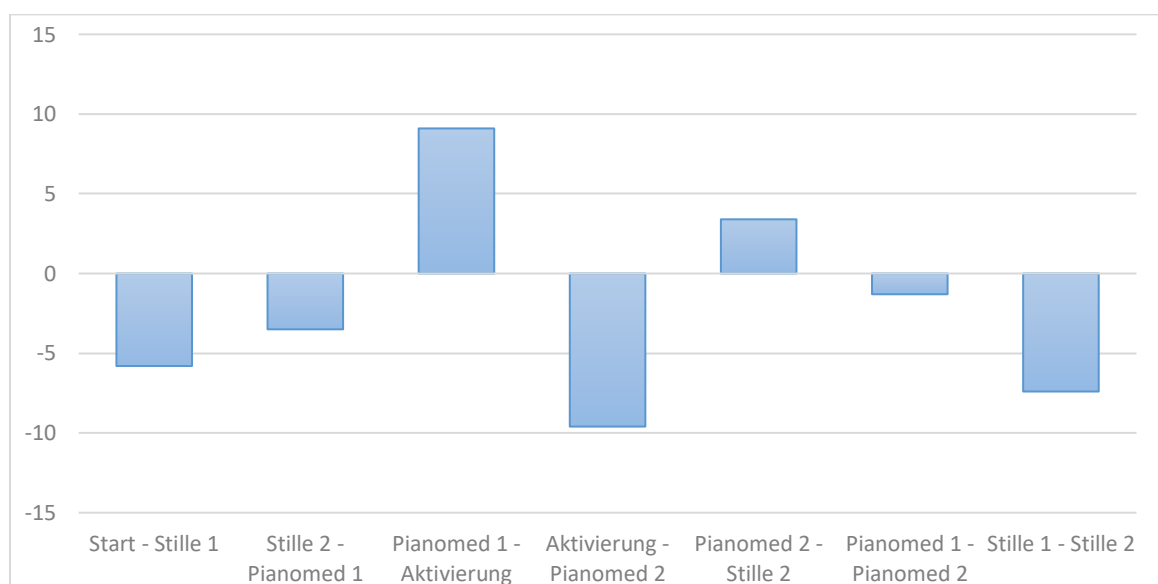


Abbildung 2: Unterschiede der Absolutwerte der Herzfrequenzen zwischen den Messperioden

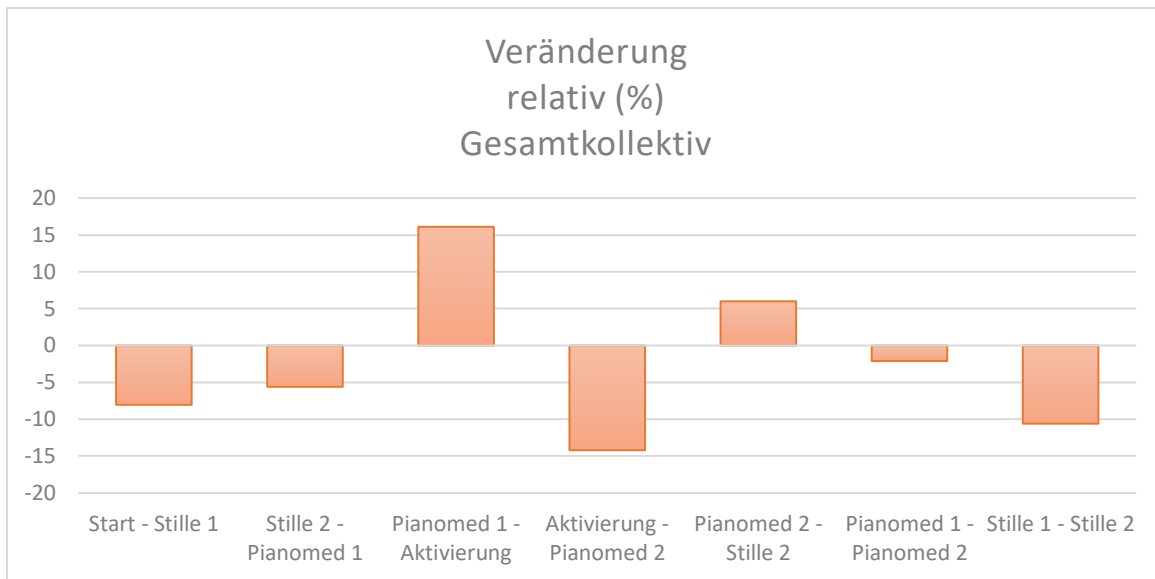


Abbildung 3: Unterschiede der Herzfrequenzen zwischen den Messperioden. Die Unterschiede wurden als Prozent der jeweils vorhergehenden Messperiode angegeben um den Einfluss der vorhergehenden Messperiode zu vermindern.

Wie aus der Tabelle 1 und Abbildung 1 ersichtlich ist, liegen die Herzfrequenzen während der Start- und Aktivierungsphase deutlich über jenen der anderen Messperioden wobei aber offensichtlich kein Unterschied der Herzfrequenzen zwischen diesen beiden Situationen besteht. Die Herzfrequenzen während der beiden Ruhephasen liegen deutlich darunter wobei die mittlere Herzfrequenz während der ersten Ruhephase etwas höher ist als während der zweiten Ruhephase. Die Unterschiede zwischen der Start- und der Aktivierungsperiode sowie zwischen den beiden Ruheperioden sind statistisch nicht signifikant. Die Herzfrequenzwerte während der beiden piano medicine-Phasen liegen unter jenen während der Ruhephasen. Diese Unterschiede sind, wie auch jene zwischen der Aktivierungsphase und der Phase piano medicine 2 statistisch signifikant.

Geschlechtsabhängige Unterschiede waren nicht vorhanden.

Der Tabelle 3 können die Ergebnisse der statistischen Auswertung der Unterschiede zwischen den Messperioden entnommen werden.

Messperioden	statistisches Signifikanzniveau
Start -Stille 1	< 0,001
Stille 1 – pianomed 1	< 0,001
pianomed 1 - Aktivierung	< 0,001
Aktivierung – pianomed 2	< 0,001
pianomed 2 – Stille 2	< 0,001
Stille 1 – Stille 2	0,009
pianomed 1 – pianomed 2	0,012

Diskussion

Das Ziel der vorliegenden Studie war zu untersuchen, ob und welche Auswirkung eine spezielle Art von Klaviermusik- piano medicine® auf die Herzfrequenz unter definierten Bedingungen hat. Dabei wurden drei Bedingungen – körperliche Aktivität, Körperruhe und Abspielen einer CD mit piano medicine® - verglichen. Wie das Verhalten der Herzfrequenz unter den alltäglichen Bedingungen Ruhe und Aktivität zeigt, kann bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern von einer physiologischen Reaktion der Herzfrequenz auf unterschiedliche Umweltbedingungen ausgegangen werden. Demgemäß konnte beim Vergleich der beiden Aktivitäts- bzw. Ruhephasen kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden, während beim Vergleich zwischen Ruhe und Aktivität deutliche und statistisch hoch signifikante Unterschiede gesichert werden konnten. Die mittlere Herzfrequenz während der beiden Messperioden pianomed®1 und 2 lag jeweils statistisch signifikant unter den Vergleichsperioden Stille 1 und 2. Da sowohl während den Messperioden piano medicine® als auch bei Stille identische Untersuchungsbedingungen herrschten und der Unterschied nur im Angebot von piano medicine® bestand, erscheint die Schlussfolgerung zulässig, dass durch das Hören der Klaviermusik piano medicine® eine negativ chronotrope Wirkung auf den Sinusknoten des Herzens ausgeübt wird. Die in der Physiologie übliche Aussage, wonach eine negative Chronotropie ein Effekt der parasympathischen Innervation des Sinusknotens durch den N.vagus handelt ist zwar grundsätzlich richtig, es darf dabei aber nicht vergessen werden, dass peripher efferente Nerven nicht per se aktiv sind, sondern nur Informationen von höheren Instanzen des Zentralnervensystems an Zielstrukturen leiten.

Reize und Einflüsse aus der Umwelt werden über die Sensoren des somatischen Nervensystems aufgenommen und dem Gehirn zugeführt. Ein funktionelles Charakteristikum der Tätigkeit des Gehirns ist die Integration der ständig einlaufenden Informationen. Damit ist nicht nur das somatische, sondern auch das vegetative Nervensystem angesprochen wobei festzuhalten ist, dass ein ständiger wechselseitiger Informationsaustausch stattfindet, wodurch somatische Informationen Auswirkungen auf vegetative Funktionen und vice versa haben. Der integrative Informationsaustausch findet auf den höheren Ebenen des Zentralnervensystems statt. Ein bekanntes Beispiel dafür ist die funktionell reziproke Verbindung zwischen dem Hypothalamus und dem limbischen System. Eine wesentliche Rolle bei der Abstimmung zwischen den vegetativen Funktionen und der psychischen Situation wird auch der Amygdala zugeschrieben (1, 2). Dieser Kernkomplex ist afferent und efferent mit praktisch allen Strukturen des zentralen Anteils des vegetativen Nervensystems verbunden. Über zahlreiche nervale Verbindungen erhält die Amygdala auch Informationen von allen sensorischen Modalitäten und Wahrnehmungen. Die aus den Neocortex stammenden Informationen sind bereits hochgradig verarbeitet, weil sie aus den sensorischen Assoziationsgebieten stammen und daher das Resultat einer kognitiven und emotionalen Bewertung sind. Festzuhalten ist schließlich auch noch, dass im Gegensatz zu früheren Ansichten, die beiden Großhirnhemisphären funktionell mit dem vegetativen Nervensystem verbunden sind. Dabei ist die linke Hemisphäre der parasympathischen, die rechte hingegen der sympathischen Aktivität zugeordnet (2). Daraus kann abgeleitet werden, dass die linke Hemisphäre bei der Abnahme der Herzfrequenz eine Rolle spielt.

Zusammenfassung

In einer Studie an 45 Frauen und 15 Männern im Alter zwischen 30 und 90 Jahren konnte durch die im Liegen durchgeführten Messungen der Herzfrequenz festgestellt werden, dass durch die Musik von piano medicine® eine Abnahme der Herzfrequenz erfolgt, die nicht nur allein auf die körperliche Ruhe zurückgeführt werden kann.

Im Vergleich zur Liegephase, in Ruhe und ohne akustische Reize, kam es unter Einfluss der tiefenentspannenden Musik von piano medicine® bei den ProbandInnen zu einer Abnahme der Herzfrequenz, die statistisch signifikant war. Umgekehrt kommt es während ruhigem Liegen nach

piano medicine[®] zu einem Wiederanstieg der Herzfrequenz. Das Ausmaß dieses Anstiegs entspricht der Abnahme die beim Übergang vom Liegen zu piano medicine[®] registriert werden konnte.

Die Schlussfolgerung erscheint somit zulässig, dass durch das Hören der Klaviermusik piano medicine[®] eine negativ chronotrope Wirkung auf den Sinusknoten des Herzens ausgeübt wird. Es kann somit festgestellt werden, dass durch piano medicine[®] eine Verschiebung der sympatho-vagalen Balance in Richtung Stimulation des Vagus auftritt.

Eine durch das Hören der Musik von piano medicine[®] hervorgerufene positive vegetative Reaktion des menschlichen Körpers kann somit bestätigt werden.

Univ. Prof.Dr. Wolfgang Marktl

GAMED - Wiener Internationale Akademie für Ganzheitsmedizin

Otto Wagner Spital

Sanatoriumstraße 2

A - 1140 Wien

T +43-1-688 75 07

Mobil: +436765859897

marktl@gamed.or.at

Literatur

Critchley HD, Eccles J a. Garfinkel SN: Interaction between cognition, emotion and the autonomic system. In: Handbook of Clinical Neurology. Vol 117, Ed. RM Buijs a. DF Swab. Elsevier 2013. P. 59-77.