

Die Verwendung der Herzratenvariabilität für die Stressmessung

M. Salib, A. Jenner; Molekulare und Technische Medizin

Betreuer: Prof. Dr. M. Kohl¹, Dipl.-Biologin B. Fritz¹

¹Hochschule Furtwangen University, BrainLight GmbH, Die Schwenniger BKK, IB-Consulting

Zusammenfassung: Ziel dieser Studienarbeit war es, die Verwendung der Herzratenvariabilität für die Stressmessung zu überprüfen. Bei der Stressmessung spielt vegetativen Nervensystem eine zentrale Rolle. Das Herz wird durch den parasympathischen Nerv N. Vagus innerviert und bietet somit eine gute Möglichkeit diesen durch die Aktivität des Herzens zu messen. Diese Aktivität zeichnet sich durch die Herzratenvariabilität aus. Die Herzratenvariabilität ist die Veränderung der Frequenz des Herzrhythmus. Fasst man nun alles zusammen, kommt man zu dem Ergebnis, dass die Herzratenvariabilität als ein Parameter für die Stressmessung geeignet ist. Auch eine durchgeführte Studie zur Stressmessung bestätigt dies. Probanden wurden vor und nach einer audio-visuellen Entspannungstherapie mit einem HRV-Scanner gemessen. Durch einen Vergleich der Herzratenvariabilität konnte so eine Aussage zum Entspannungszustand des Probanden gemacht werden.

Einleitung/ Zielsetzung

Stress spielt in der heutigen, leistungsorientierten Gesellschaft eine immer größer werdende Rolle. Viele Menschen fühlen sich den Anforderungen, die an sie gestellt werden, unterlegen und haben dadurch ein erhöhtes Stressempfinden. Doch wie kann man Stress objektiv messen? Und wie kann man den Stresslevel vergleichen? In der Studienarbeit wird auf die Verwendung der Herzratenvariabilität in Bezug auf die Stressmessung eingegangen und überprüft, ob sich die Messung der Herzratenvariabilität besonders für die Stressmessung eignet. Hierbei wird die Herzratenvariabilität mittels eines HRV-Scanners gemessen. Ob sich diese Methode zur Bestimmung und Messung eines Stressindex eignet, wurde in einer Studie überprüft, bei der 30 Probanden vor und nach einer audio-visuellen Entspannungstherapie mit Massagebehandlung gemessen wurden. Das Ziel dieser Studie war es, die Funktion des autonomen Nervensystems bei gesunden Probanden durch die Analyse der Herzratenvariabilität (HRV) zu untersuchen.

Die Herzratenvariabilität

Das Herz hat einen Einfluss auf das zentrale Nervensystem indem es über afferente Nervenfasern die Aktivität des Gehirns beeinflussen kann (1). Dadurch ist das Herz in der Lage, sofort über die Änderung der Herzschlagfrequenz auf die emotionalen und physiologischen Bedürfnisse zu reagieren. Das Herz hat also die Möglichkeit sich den Anforderungen anzupassen. Werden hohe Anforderungen gestellt schlägt es schneller, bei geringen Anforderungen langsamer. Daher lässt sich sagen, dass das Intervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Herzschlägen nie gleich ist, da das Herz sich an die jeweilige Situation anpasst (2). Diese Veränderung ist sehr wichtig, da es ein Zeichen für das funktionierende Gleichgewicht zwischen Sympathikus und Parasympathikus ist und zeigt, dass der Körper in der Lage ist, auf geänderte Anforderungen zeitgemäß zu reagieren (3).

Die Herzratenvariabilität oder auch Herzfrequenzvariabilität genannt, ist also der variable Abstand zwischen den einzelnen Herzschlägen. Im EKG ist dies durch die R-Zacke bzw. den Abstand zwischen zwei R-Zacken gegeben, was in Abbildung 1 dargestellt ist. Der Abstand zwischen zwei R-Zacken wird RR-Intervall genannt (4).

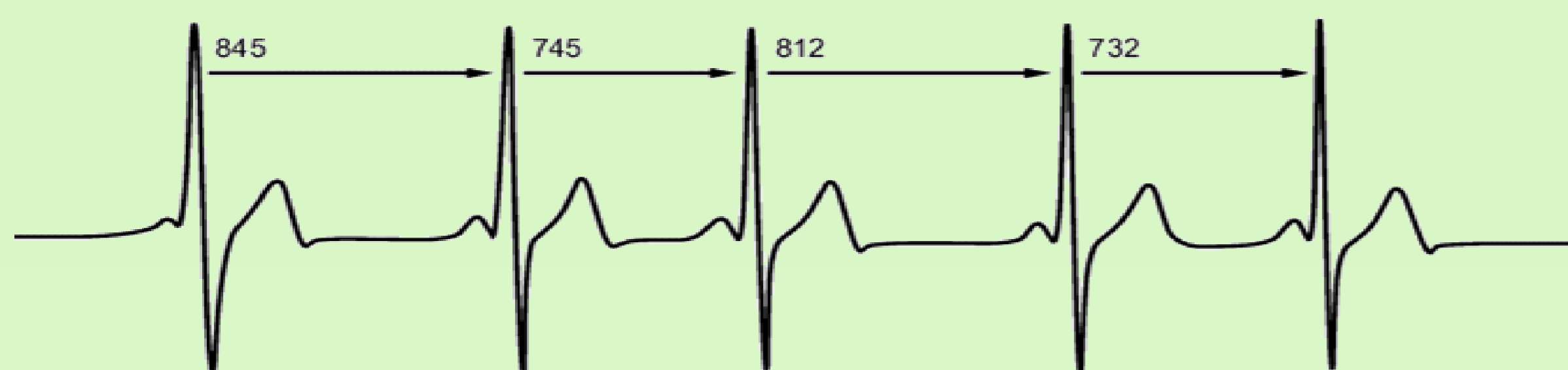


Abbildung 1: EKG zur Darstellung der variablen zeitlichen Abstände zwischen den einzelnen Herzschlägen

Die Stressmessung mittels dem HRV-Scanner

Zum HRV-Scanner gehören zwei Elektrodenklammern, die jeweils an den Handgelenken des Probanden angebracht werden. Der Scanner wird mit einem Computer mit passender Software verbunden, sodass die gemessenen Werte auch gleich berechnet und ausgewertet werden können. Es erfolgte mittels dem Programm „Kurzzeit-HRV“ eine fünf-minütige EKG-Messung der Probanden in einer Liegeposition, wodurch im Anschluss an die Messung durch die Auswertung des EKGs verschiedene Parameter wie der Stressindex angezeigt wurden.

Der Stressindex ist letztendlich eine mathematische Beschreibung des RR-Histogramms. Das RR-Histogramm gibt die Anzahl der RR-Intervalle und deren Streuung an. Vereinfacht ausgedrückt beschreibt der Stressindex im Wesentlichen das Verhältnis der Höhe (Anzahl) zur Breite des Histogramms (5).

Anschriften der Verfasser:

Anne Jenner Breitachstraße 43 73547 Lorch Anne.Jenner@hs-furtwangen.de	Minas Salib Allmandstraße 5 71139 Ehningen M.Salib@hs-furtwangen.de	Prof. Dr. Matthias Kohl Furtwangen University 78054 VS-Schwenningen Matthias.Kohl@hs-furtwangen.de	Dipl.-Biol. Birgit Fritz Furtwangen University 78054 VS-Schwenningen Birgit.Fritz@hs-furtwangen.de
---	--	---	---

Ergebnisse der Studie „die Gesundarbeiter“

Die Ergebnisse der Studie zeigten bei den Probanden allgemein eine deutliche Reduzierung des Stresslevels nach der Entspannungstherapie. Dabei zeigte unser Hauptparameter „Stressindex“ einen prozentual signifikanten Abfall nach der Therapieeinheit. Ein niedriger Stressindex deutet in diesem Fall auf eine gesunde Variabilität der Herzfrequenz hin.

Die folgenden Abbildungen 2 a) und b) zeigen einen Vergleich des HRV Rang-Diagramms vor und nach der Therapieeinheit.

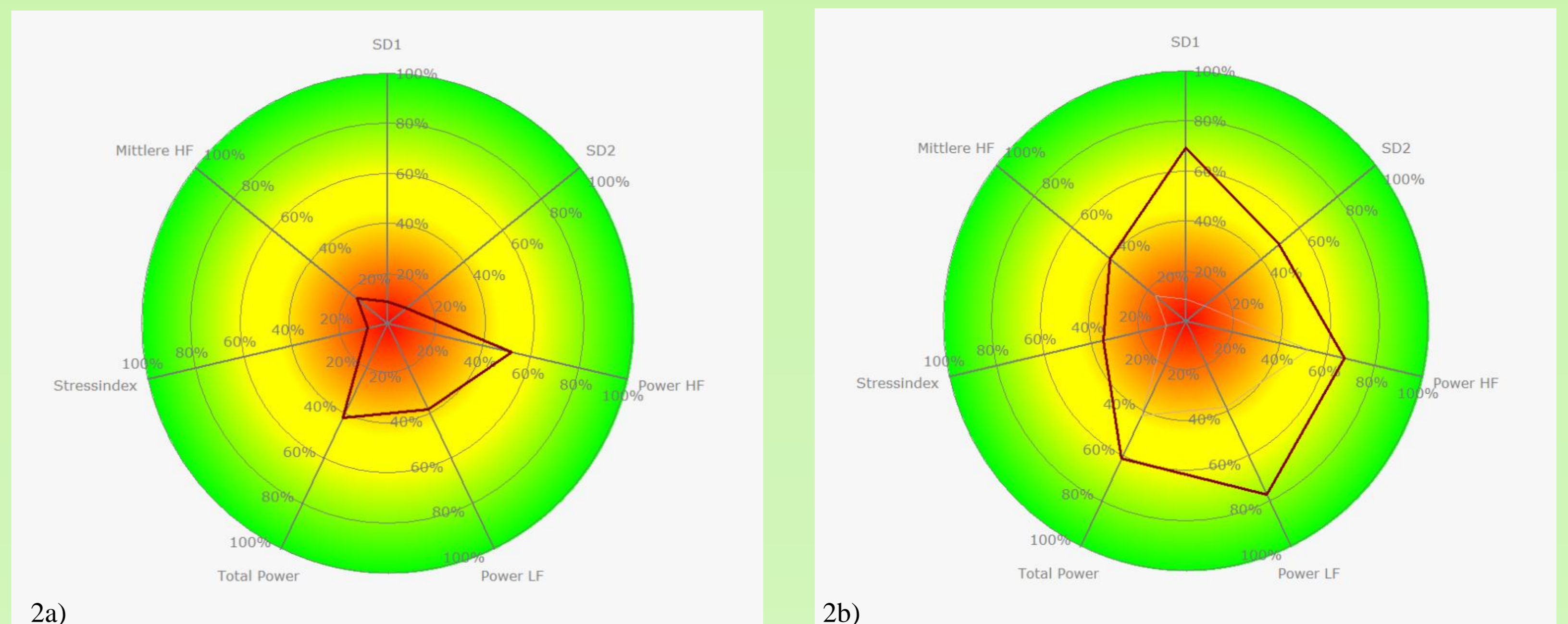


Abbildung 2 a) Rang-Diagramm eines Probanden vor der Therapieeinheit b) Rang-Diagramm vom selben Probanden nach der Therapieeinheit. Betrachtet man den Stressindex zwischen a) und b) so ist eine Verbesserung des Stressindex in Prozent festzustellen.

Auch im Histogramm ist eine Verbesserung der Herzratenvariabilität durch eine, im Vergleich zu vor der Therapie, breitere Verteilung der RR-Intervalle zusehen, was in den Abbildungen 3 a) und b) dargestellt ist.

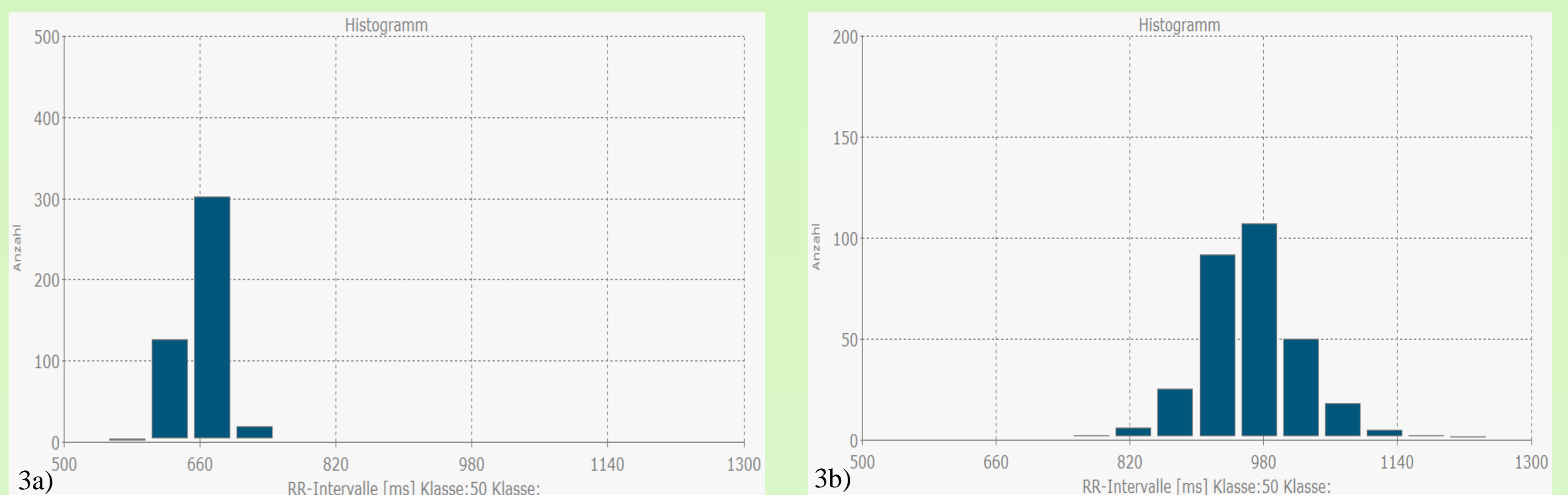


Abbildung 3 a) Histogramm eines Probanden vor der Therapieeinheit b) Histogramm vom selben Probanden nach der Therapieeinheit. Hier ist eine deutliche Verbesserung der RR-Intervalle zu erkennen. Eine geringe Streuung und eine hohe Anzahl deuten auf eine schlechte Herzratenvariabilität und damit auf ein Ungleichgewicht zwischen Sympathikus und Parasympathikus hin, was sich als Stress äußert.

Diskussion der Ergebnisse / Ausblick

Die Auswertung der Ergebnisse des HRV-Scanners zeigt, dass die Herzratenvariabilität ein geeignetes Verfahren ist, um das vegetative Nervensystem zu messen. Es ist damit für die Stressmessung anwendbar. Auch für den allgemeinen Gesundheitszustand ist die HRV ein guter Indikator. Eine gute Herzratenvariabilität ist daher wichtig für die Gesundheit. So ist auch wissenschaftlich bewiesen, dass Menschen mit einer schlechten HRV eine höhere Mortalität nach einem Myokardinfarkt aufweisen als Menschen mit einer guten HRV (6). Über Biofeedback Methoden lässt sich die HRV trainieren. Die Herzratenvariabilität wird auch in Zukunft ein sehr wichtiges Thema im Bereich des Gesundheitsmanagements sein.

Literatur

- Gahery Y, Vigier D. Inhibitory effects in the cuneate nucleus produced by vago-aortic afferent fibers. Brain Research 1974; 75(2):241-6. Available from: URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0006899374907446>.
- Servan-Schreiber D. Die neue Medizin der Emotionen: Stress, Angst, Depression: gesund werden ohne Medikamente. Taschenbuchausg. München: Goldmann; 2006.
- Akselrod S, Gordon D, Ubel FA, Shannon DC, Barger AC. Power Spectrum Analysis of Heart Rate Fluctuation: A Quantitative Probe of Beat-to-Beat Cardiovascular Control. Ft. Belvoir: Defense Technical Information Center; 1981.
- Hick C, Hick A. Intensivkurs Physiologie. Seite 61: Urban & Fischer bei Elsevier; 2009.
- Banzer W, Lucki K, Bürklein M, Rosenhagen A, Vogt L. Sportmedizinische Aspekte kardialer Risikostratifizierung. Herzschr. Elektrophys 2006; 17(4):197-204.
- Bauer A, Kantelhardt JW. Deceleration capacity of heart rate as a predictor of mortality after myocardial infarction: Cohort study. The Lancet 2006; 367(9523):1674-81.