



## **Die Herzratenvariabilität (HRV) bei zahnärztlichen Patienten und die Auswirkung der „Progressiven Muskelrelaxation nach Jakobson“ auf die HRV, gemessen mit dem I.M.I. Wellness Phone**

### **Zusammenfassung der Arbeit**

Autorin: Michaela Gugler  
Betreuer: David Dapra

### **Einleitung**

Laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) stellt negativer Stress die größte Gesundheitsgefahr des 21. Jahrhunderts dar. Weiter ist seit Langem bekannt, dass stressbedingte Störungen das Zusammenspiel zwischen dem vegetativen Nervensystem, dem Herzen und dem Gehirn beeinträchtigen können und oft ursächlich an der Entstehung vieler Gesundheitsstörungen beteiligt sind. (Mück-Weymann, 2005) Tatsache ist, dass immer mehr Menschen in unserer hektischen Zeit unter den stressbedingten Störungen wie Herz-Kreislaufkrankungen, Bluthochdruck, Angst oder Depressionen leiden.

In der vorliegenden Studie wird dem Zusammenhang zwischen einem Zahnarztbesuch und dem damit ausgelösten negativen Stress nachgegangen. Bei einer großen Anzahl von Menschen wird durch eine bevorstehende Zahnbehandlung Stress ausgelöst. Die unmittelbare Situation wird individuell bewertet und kann neben unangenehmen Reaktionen auf der Gefühlsebene, wie z.B. Angst, auch zu negativen Reaktionen des Vegetativen Nervensystems, wie z. B. Schwitzen, Herzklopfen, Kurzatmigkeit, etc. führen. Die Stressregulierenden Systeme arbeiten nicht mehr im Sinne einer physiologischen Regulation und die Patienten befinden sich im Dis-Stress. (siehe Abb.2)

In der modernen Medizin des 21. Jahrhunderts gilt als bestätigt, dass die Herzratenvariabilität (HRV) ein Maß für die allgemeine Anpassungsfähigkeit, die „Globalfitness“, eines Organismus an innere und äußere Reize ist. (Mück-Weymann, 2005, Morad, 2006)

Beim gesunden, anpassungsfähigen Menschen arbeitet das Herz wie ein High-Tech-Instrument mit doppelter Funktion. Während es supersensibel und ununterbrochen äußere und innere Signale registriert, reagiert es gleichzeitig und unmittelbar auf diese registrierten „Messergebnisse“ mit fein abgestimmten Veränderungen. Diese Veränderungen machen sich durch Variationen der Herzschlagfolge bemerkbar. Die aufeinanderfolgenden Herzschläge eines gesunden Organismus bewegen sich innerhalb einer gewissen Bandbreite und der Abstand zwischen einander nachfolgenden „R-Zacken“ (EKG-Spitzen) variiert deutlich. (siehe Abb. 1) Dieses Phänomen nennt man *Herzratenvariabilität* oder *Herzfrequenzvariabilität*. Im internationalen Sprachgebrauch wird auch der Ausdruck *heart rate variability* verwendet. (Mück-Weymann, 2005)

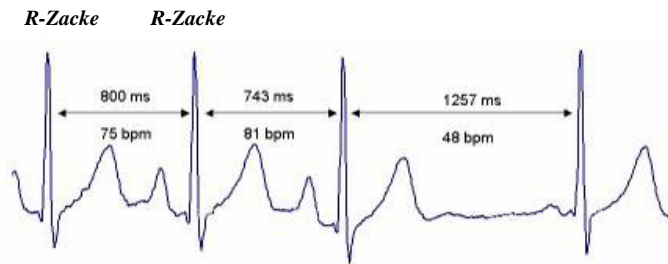
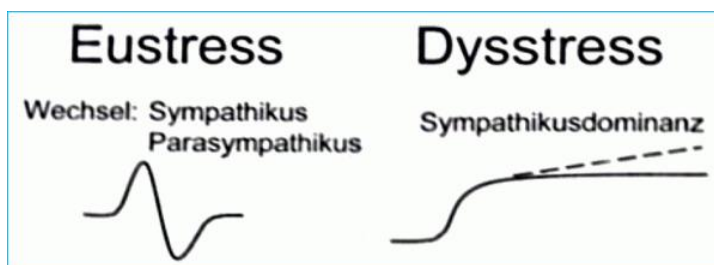


Abb. 1 Beispielhafte Darstellung der Herzschlagfolge im EKG  
aus Forum Stressmedizin 2005 - I: 1-5

Die Herzratenvariabilität, kurz HRV, beschreibt also die Fähigkeit des Herzens, den zeitlichen Abstand von einem Herzschlag zum nächsten Herzschlag laufend belastungsabhängig zu verändern und sich so, flexibel und rasant, ständig wechselnden Herausforderungen anzupassen. Sie tritt als Folge von permanenten neurovegetativen und humoralen Regelprozessen auf. (Mück-Weymann, 2005)

Die HRV ist ein starker Indikator für Veränderungen in der Aktivität und Balance sympathischer und parasympathischer (vagaler) Komponenten des autonomen Nervensystems und beruht wesentlich auf einem optimalen Zusammenspiel dieser Komponenten. Während eines dieser Systeme „hochfährt“, „fährt das andere runter“. Der Mensch fühlt sich gesund bzw. im Gleichgewicht, wenn eine Balance, eine sogenannte Homöostase zwischen den beiden regulierenden Systemen besteht. Die Funktionstüchtigkeit des Vegetativen Nervensystems drückt sich durch eine ausgewogene Aktivität von Parasympathikus und Sympathikus aus. Sympathische Dominanz senkt die HRV und äußert sich als eingeschränkte Regelfähigkeit der Herzfrequenz und damit des Herzkreislaufsystems. Die vagale Dominanz hingegen steigert die HRV und damit die Anpassungsfähigkeit des Herzens. (Mück-Weymann, 2005) Durch die HRV lässt sich abschätzen, ob bei einem Menschen gerade eine sympathische oder eine parasympathische (vagale) Dominanz besteht, ob sein Organismus einem Eustress oder Dis-Stress ausgesetzt ist. (siehe Abb. 2) Der sympatho-vagalen Steuerung kommt somit auch eine gewisse Mittlerrolle zwischen Soma und Psyche zu.



Hecht K, Scherf HP Journal für Hypertonie 2007; 11 (2): 17-20 ©

Abb. 2 Eu-Stress – Dis-Stress, aus Journal für Hypertonie 2007; 11 (2): 17-20

Eine erhöhte HRV ist Ausdruck einer verbesserten Regulationsfähigkeit und einer steigenden Lebenserwartung. Vermehrte Variabilität korreliert mit nachhaltigen Heilungsvorgängen bzw. Gesundheit. Menschen mit einer verminderten HRV neigen vermehrt zu Krankheitsanfälligkeit bzw. Krankheit. Ein Zusammenhang zur erniedrigten HRV wurde im extrakardialen Bereich, wie z.B. bei Diabestes mellitus und Asthma bronchiale festgestellt, aber vor allem bei kardiovaskulären Beschwerdebildern, wie z. B. angina pectoris, Erkrankungen der Herzkranzgefäße, etc. (Darsow, 1999) Zahlreiche Studien bestätigen auch den Zusammenhang einer Verminderung der HRV bei psycho-neuro-kardialen Prozessen. (Mück-Weymann, 2005) Auch Birkhofer weist in seiner Studie 2005 auf einen eindeutigen Zusammenhang einer erniedrigten HRV bei Patienten mit Depression und Panikstörungen hin.

Weiter bestätigen Jäger, 2001, Lehnartz, 2003, Weiner, 1992 den Zusammenhang einer zahnärztlichen Behandlung und den dadurch ausgelösten unerwünschten physischen, vegetativen und psychischen Stressreaktionen. Studien aus verschiedenen Ländern haben ergeben, dass ein hoher Prozentsatz der Bevölkerung zahnärztliche Hilfe nur bei sehr starken Schmerzen in Anspruch nimmt. (Mehrstedt, 2002) Dies führt zu einer Vernachlässigung der Zahngesundheit und in Folge zu schwerwiegenden Folgeerkrankungen des Kauapparates.

Die Bestimmung der HRV ist ein einfach durchzuführendes, nicht invasives Messverfahren, das Hinweise auf die Aktivierungsverhältnisse des Sympathikus und Parasympathikus - die sympatho-vagale Balance - gibt. (I.M.I., 2008) Sie lässt eine Aussage über den Regulationszustand des autonomen Nervensystems zu. Eine fachgerecht durchgeführte HRV-Analyse gibt Auskunft, über den Stresszustand des jeweiligen Organismus und wird daher in der Stressmedizin als sinnvolles Messverfahren eingesetzt. (Mück-Weymann, 2005)

### *Forschungsfragen*

Aufgrund der bestehenden Fakten ergab sich für mich ein epidemiologischer Forschungsauftrag, der mich motivierte, diese Studie durchzuführen. Mein Anliegen war es, die unmittelbare Auswirkung des Stressors „Zahnarztbesuch - Zahnbehandlung“ auf einen bestimmten physiologischen Parameter des menschlichen Körpers, nämlich die Herzratenvariabilität (HRV), empirisch zu messen und diesen zu beeinflussen.

1. Hat eine einmalige Intervention mit der Entspannungstechnik „Progressive Muskelrelaxation nach Jakobson“ bereits einen positiven Effekt auf die Herzratenvariabilität bei zahnärztlichen Patienten? Wie verändern sich durch die Entspannungstechnik die einzelnen Parameter, bezogen auf den Parasympathikus, Sympathikus, auf die sympathisch-parasympathische Balance und auf das vegetative Regulationsniveau - gemessen mit dem UBW Wellness Phone von I.M.I.?
2. Gibt es plausible Zusammenhänge der Ergebnisse eines standardisierten „Fragenbogens zur Lebensqualität“ zur HRV –Veränderung beim zahnärztlichen Patienten?

## Methodik

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine experimentelle Anwendungsbeobachtung. Es wurde bei einer Gruppe von Menschen, die kurz vor einer zahnärztlichen Behandlung stand, der Ist-Zustand der Herzratenvariabilität (HRV) erhoben und dies als Ausgangssituation definiert.

Die Arbeitshypothese bestand in der Annahme, dass sich bestimmte Parameter der HRV, durch die Intervention „Progressive Muskelrelaxation nach Jakobson“ (PR), günstig beeinflussen lassen. Der physiologische Effekt dieser körperorientierten Entspannungstherapie beruht auf der Aktivierung des Parasympathikus. Das durch die Stresssituation „zahnärztliche Behandlung“ aus dem Gleichgewicht gebrachte vegetative Nervensystem, sollte durch PR wieder in eine physiologische, als angenehm empfundene, Regulation geführt werden. (Abb. 3)

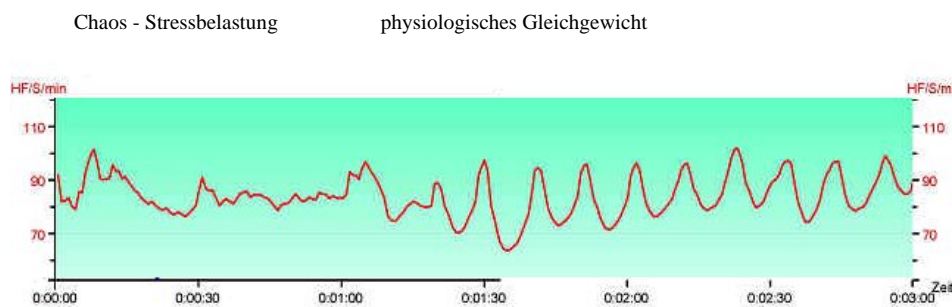


Abb. 3 Gleichgewicht und Stressbelastung des Vegetativen Nervensystems

Die „Progressive Muskelrelaxation nach Jakobson“ beinhaltet in einem Standardverfahren verschiedene Übungen, die jeweils aus einem kontrollierten Wechsel von Anspannung und Entspannung von Muskelgruppen bestehen. Die Dauer einer Kurzform dieser Therapie beträgt ungefähr 15 Minuten. Dabei sollen sich die durchführenden Muskeln mit submaximaler Intensität anspannen und sich kürzer anspannen als entspannen. In systematischer Weise wird eine Herabsetzung der Spannung der Willkürmuskulatur erreicht, wodurch wiederum eine psychische Entspannung hervorgerufen werden kann. (Hering, 2005) Beispiel: Finger zu einer Faust ballen, 5 Sekunden anspannen, danach wieder locker lassen und 15 Sekunden Pause machen. (siehe Abb. 4)

Durch die PR kommt es zum positiven Einfluss auf das vegetative Nervensystem und auf das allgemeine Regulationsniveau. Neben einer Senkung des Muskeltonus, kommt es zur Senkung der Herzfrequenz, des Blutdrucks, der Atemfrequenz und des Hautwiderstandes, etc. Im kognitiven Bereich berichten Patienten über Ruhe, Konzentration und Erholung. Emotional kommt es zu einem angenehmen Zustand von Ausgeglichenheit und Harmonie. Das schafft einen optimalen physiologischen, physischen und psychischen Zustand im Organismus. (Wippert, 2006, Ohm 2003, Grawe et al 1994)



Abb. 4 Anwendung „Progressive Muskelrelaxation nach Jakobson“

Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich über zwei Monate. Insgesamt nahmen 56 Personen, im Alter zwischen 20 und 52 Jahren an der Studie teil. Die Durchführung erfolgte in einer zahnärztlichen Ordination. Es erfolgte eine objektive Messung der HRV, danach die Intervention mittels „Progressiver Muskelrelaxation nach Jakobson“ und abschließend wieder eine Messung der HRV. Die Messung der Herzratenvariabilität wurde mit einem Messgerät der Firma I.M.I. durchgeführt. Hierbei handelt es sich um ein adaptiertes, handelsübliches Mobiltelefon, das zur Gruppe der UBW-Mobile-Phone gehört. (UBW steht für Universal Body Wave) (Lingg, 2008) (Abb. 5)



Abb. 5 UBW-Wellness-Phone

Am Beginn der experimentellen Durchführung der Studie wurde zusätzlich noch eine Bestandsaufnahme der momentanen Lebensqualität des jeweiligen Probanden mit einem standardisierten Fragebogen durchgeführt. Dazu wurde der Fragebogen „Quality of Life“ vom „QL-Centre Copenhagen“ verwendet. Dieser Fragebogen beinhaltet Fragen zur geistigen und körperlichen Gesundheit des Probanden, Fragen über die Beziehung zu sich selbst und seiner Umgebung. Durch die Auswertung der erhobenen Daten konnte ein möglicher Zusammenhang der individuellen Lebensqualität zu einer Veränderungstendenz einzelner HRV-Parameter eruiert werden.

## Ergebnisse

Insgesamt wurden in der Studie die Rohdaten von 39 Probanden mittels Häufigkeitsanalysen, Korrelationsanalysen, Varianzanalysen, sowie t-Tests statistisch ausgewertet.

Bezogen auf die erste Fragestellung traten nach der einmaligen Intervention mit der „Progressiven Muskelrelaxation nach Jakobson“ folgende Veränderungen bei den zahnärztlichen Patienten auf:

Es zeigte sich, dass der Parameter SDRR - dieser spiegelt das allgemeine Regulationsniveau - nach der Intervention bei den Frauen signifikant zunahm ( $p = 0,017$ ). Hingegen veränderte sich dieser Wert bei den Männern kaum. Weiter zeigte sich, dass bei den Männern der LFHF-Wert - dieser spiegelt die Sympathikusaktivität - nach der Intervention signifikant gesunken ist ( $p = 0,031$ ). Bei den Frauen blieb der LFHF-Wert nach der Intervention annähernd gleich.

Allgemein, alle Probanden betreffend, zeigten sich folgende Veränderungen bei der Messung nach der einmaligen Intervention: Erstens eine erkennbare, nicht signifikante Erhöhung des Wertes HF, d.h. eine Zunahme der Parasympathikusaktivität. (Abb. 6) Zweitens eine erkennbare, nicht signifikante Erhöhung des Wertes SDRR, d.h. eine Zunahme der autonom-nervösen Regulationsfähigkeit. (siehe Abb. 6) Und drittens eine erkennbare, nicht signifikante Abnahme der Werte LF und LFHF, d.h. eine Abnahme der Sympathikusaktivität. (siehe Abb. 7)

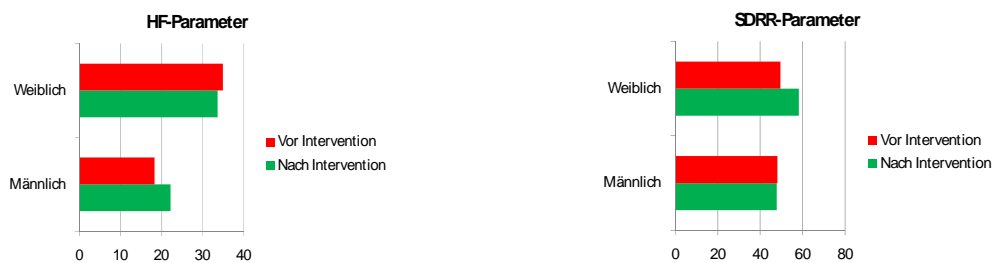


Abb. 6 Ergebnisdiagramme des HF und SDRR- Parameters: spiegeln die Parasympathikusaktivität

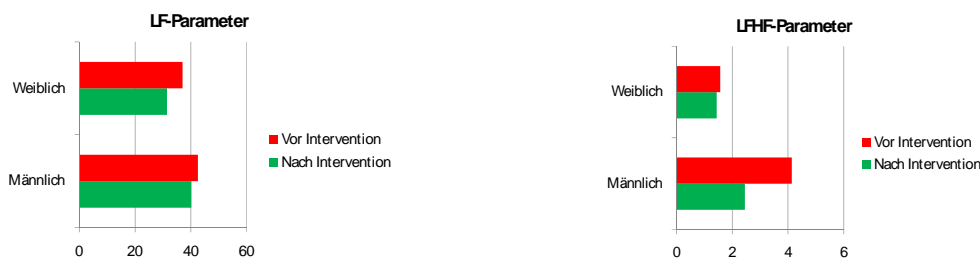


Abb. 7 Ergebnisdiagramme des LF und LFHF- Parameters: spiegeln die Sympathikusaktivität

Bezogen auf die zweite Fragestellung wurden signifikante Zusammenhänge einer positiven Lebensqualität mit nachfolgenden Veränderungswerten aufgezeigt: Je besser sich der Proband fühlte, desto größer war die Veränderung der autonom-vegetativen Regulationsfähigkeit (SDRR-Wert). Und je besser sich der Proband fühlte, desto größer war die Veränderung des Wertes, der maßgeblich für die Parasympathikusaktivität ausschlaggebend ist (HF-Wert). Hingegen war bei den Probanden, die

eine höhere Lebensqualität angaben, die Veränderung der sympathisch-parasympathischen Balance (LFHF-Veränderung) signifikant geringer.

## Diskussion

In den Ergebnissen der durchgeführten Studie zeigte sich bei rund 42 % der beteiligten Personen eine Erhöhung der Parameter HF und SDRR, bereits nach der einmaligen Intervention. Beide Parameter spiegeln eine erhöhte vagale Aktivität des autonomen vegetativen Nervensystems. Weiter zeigte sich, dass durch die einmalige Intervention „*Progressive Muskelrelaxation nach Jakobson*“ es bei rund 45% der beteiligten Personen zu einer Senkung der Aktivität des Sympathikus (LF und LFHF-Parameter) kam.

Aktivierung des Parasympathikus und Senkung der Aktivität des Sympathikus bedeuten einen positiven Einfluss auf die Herzratenvariabilität, die dem negativen Stress, dem Dis-Stress, entgegenwirkt. Dies bedeutet einen ruhigeren Herzschlag, ruhigere Atmung, Verringerung der Schweißsekretion, bessere Durchblutungssituation, inneres Ruhegefühl, etc. Dadurch kommt es zu einem größeren physischen und psychischen Wohlbefinden – d.h. eine bessere physische und auch psychische Ausgangssituation, sich einer bevorstehenden zahnärztlichen Behandlung zu unterziehen.

Der Zusammenhang zur subjektiv empfundenen Lebensqualität kann wie folgt interpretiert werden: Das Ergebnis zeigte, dass bei Menschen, die eine hohe Lebensqualität aufwiesen, die sympathisch-parasympathische Balance tendenziell in Richtung Sympathikusaktivität verschoben war.

Dieses Faktum spiegelt den Zustand des „Eu-Stress“ wieder. Grundsätzlich geht „Eu-Stress“ mit einer erhöhten, positiven, gesunden Sympathikusaktivität einher, die aktive, bejahende Menschen als erhaltend, angenehm, positiv antreibend und energiegeladen empfinden.

Auch wurde ein signifikanter Zusammenhang einer hohen Lebensqualität mit einem niedrigen Veränderungswert von LFHF festgestellt. Die sympathisch-parasympathische Balance hat sozusagen „nicht das Bedürfnis“, sich großartig verändern zu wollen. Es besteht eine „LFHF-Veränderungsträgheit“, die sich ebenso mit dem vorher erwähnten „Eu-Stress-Phänomen“ interpretieren lässt.

Weiter zeigte sich, je höher die Lebensqualität war, umso größer war die Veränderungsbereitschaft der Parameter SDRR und HF. Das heißt, eine bejahende Lebensqualität veranlasst mehr den Parasympathikus des vegetativen Nervensystems, sich zu verändern, als den Sympathikus. (Vergleiche „Eu-Stress-Phänomen“ voriger Absatz)

Folgendes Resümee ergibt sich aus der vorliegenden Studie:

Die Folgen einer Vernachlässigung des „zahnärztlichen Stresses“, haben immense physische, als auch psychische Auswirkungen. Kann dieses Problem gelöst werden, so kommt es zu einer Vielfalt an positiven Auswirkungen auf das gesamte Netzwerk des betroffenen Menschen. Im Sinne eines interdisziplinären Auftrages sollte dieses Problem nicht nur vom Betroffenen selber, sondern auch von jedem einzelnen Mitglied im Gesundheitswesen sehr ernst genommen werden.

Nicht nur die physischen und psychischen Erkrankungen könnten reduziert werden. Durch eine positive Vorbildwirkung kommt es zu einem positiven entwicklungspsychologischen und gesellschaftlichen Effekt, der unseren Kindern, unserer Jugend und unserer nächsten Generation ein gesünderes Verhältnis und einen offeneren Zugang zur Zahngesundheit und zum Zahnarzt ermöglicht.

Ebenso kommt es zu einer „Entstressung“ innerhalb des zahnärztlichen Teams und dessen Organisationsmanagements. Durch eine unbelastete und angenehme Atmosphäre kann ein professioneller zahnärztlicher Behandlungsablauf durch den Zahnarzt gewährleistet werden.

Abbau von Stress in der zahnärztlichen Praxis durch Entspannung ist Voraussetzung für die Etablierung der modernen „Wohlfühlpraxis“, die es jedem Patienten besser möglich macht, sich seiner Zahngesundheit selbstverständlicher und verantwortungsvoller zu widmen. Dies wird in Folge auch zu einer Veränderung im Gesundheitswesen, zu einer Reduzierung der konservierenden Maßnahmen und zu einer Kostensenkung und Entlastung im Gesundheitswesen führen.

Die „Progressive Muskelrelaxation nach Jakobson“ stellt eine wissenschaftlich fundierte Technik dar, die es möglich macht, den vielen Betroffenen, eine verlässliche, einfach erlernbare Ressource in die Hand zu geben. Dem Wunsch, zahnärztlichen Patienten eine konstruktive Methode, zur einfachen und sicheren Stressbewältigung vor der zahnärztlichen Behandlung, anzubieten, kann damit entsprochen werden.

## **Literatur**

Birkhofer, 2005; Darsow, 1999; Grawe et al 1994; Hering, 2005; I.M.I. 2008; Jäger, 2001; Lehnartz, 2003; Lingg, 2008; Mehrstedt, 2002; Morad, 2006; Mück-Weymann, 2005; Ohm 2003; Weiner, 1992; Wippert, 2006