

# Die Naturheilkunde

Fachmagazin für komplementäre Medizin

Sonderdruck aus Ausgabe 2/2014

## Die Herzfrequenzvariabilität als Spiegelbild vegetativer Regulationsfähigkeit und die Intravenöse Sauerstofftherapie als Therapie vegetativer Funktionsstörungen

Dr. Stephan Bortfeldt

Stressinduzierte, kardiovaskuläre und metabolische Erkrankungen sind ein weltweites Problem in allen industrialisierten Ländern und verschlingen Milliardensummen für medizinische und pharmakologische Behandlungen, Arbeitsunfähigkeit, Rehabilitationen und vorzeitige Erwerbsunfähigkeit. Vor allem berufsbedingter Stress ist zu einem bedeutsamen gesellschaftlichen Gesundheitsrisiko geworden, das mit erhöhter kardiovaskulärer Morbidität und Mortalität einhergeht.<sup>1</sup> Die Messung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) in Kombination mit der Intravenöse Sauerstofftherapie (IOT) führt in diesem therapeutisch relevanten Bereich zu vielversprechend positiven Ergebnissen.

Das gegenwärtige Risikofaktormodell wird der Komplexität hochentwickelter biologischer Systeme nicht gerecht, ebenso wenig berücksichtigt die Therapie die zu Grunde liegenden physiologischen Regulationsmechanismen, sodass die Vorhersagbarkeit unerwünschter Ereignisse begrenzt bleibt. Dysbalancen des vegetativen Nervensystems (VNS) sind typischerweise gekennzeichnet durch ein hyperaktives, energieverbrauchendes sympathisches System und ein hypoaktives parasympathisches System und sind für eine Vielzahl von Erkrankungen verantwortlich. Im Laufe der Zeit führt dieser exzessive Energieverbrauch zu vorzeitiger Alterung und Krankheit.<sup>2</sup> Auch körperlicher Verfall und Gebrechlichkeit sind das Ergebnis irreversibler Veränderungen in diesem dynamischen und hochkomplexen System. Zahlreiche Studien in den vergangenen Jahrzehnten zeigten eine inverse Relation zwischen der vegetativen Balance und allen Risikofaktoren wie Cholesterin, Übergewicht, Rauchen, Bluthochdruck, Diabetes, familiärer Disposition und Stress.<sup>3</sup>

Modell eines komplexen autonomen Netzwerks innerhalb des ZNS, neuroviszerale Integration genannt, beschreibt den Weg, der den Organismus befähigt, sich situationsbedingt, adäquat und flexibel den äußeren Herausforderungen wie Stress, Bedrohung und Ungewissheit anzupassen. Das Herz ist Teil dieses Systems, und die HRV ist nicht nur ein Marker für eine gesunde Herzfunktion, sondern ein Indikator für die Fähigkeit dieses Netzwerks, in einer komplexen Umwelt zu reagieren.

Die VNS/HRV-Messung erfolgt im Sitzen oder Liegen und in Ruhe. Der Patient soll sich entspannen und während der Messung nicht sprechen. Die Analyse dauert zwischen fünf und zehn Minuten. Bei den nachfolgend dargestellten HRV/VNS-Analysen werden 520 RR-Intervalle im sogenannten Rhythmogramm aufgezeichnet. Die erfassten Daten spiegeln sich auch im Histogramm und im Streudiagramm wider. Aus der HRV werden dann die Hauptparameter des vegetativen Nervensystems errechnet und graphisch dargestellt.

### Die Analyse des vegetativen Nervensystems

Der einfachste Weg das VNS zu messen ist die Herzfrequenzvariabilität (HRV), eine mathematische Analyse der Schlag-zu-Schlag Variabilität normaler Herzschläge bzw. der R-R-Abstände im EKG. Diese Fluktuationen der Herzfrequenz zeigen die Wechsel in der autonomen kardialen Regulation, weil der Sinusknoten im Vorhof des Herzens permanent durch sympathische und parasympathische Impulse moduliert wird.

Chronischer Stress verursacht nicht nur die Freisetzung von Cortisol, Noradrenalin und anderer Neurotransmitter, er hat auch einen direkten Einfluss auf das Herz über sympathoexzitatorische Pfade, die über Neurone im Hirnstamm und im Ganglion Stellatum direkt den Sinusknoten erreichen.<sup>4</sup> Das



Abb. 1 und Abb. 2: HRV/VNS-Analyse mit gutem (links) und schlechtem (rechts) Ergebnis. Legende: violett: Puls, grün: Alpha 1, orange: SDNN, rot: Sympathikus, blau: Parasympathikus

In den Abbildungen 1 und 2 ist jeweils eine HRV/VNS-Analyse mit gutem (Abb. 1) und schlechtem (Abb. 2) Ergebnis dargestellt. Die Ampelfarben im Hintergrund zeigen, ob die Parameter im grünen Normbereich oder außerhalb der Norm liegen. Die Anpassungsfähigkeit des gesamten Organismus in Abb. 2 ist stark eingeschränkt. Bei Nichterkennung und fortschreitender Verschlechterung drohen gravierende organische Störungen. Hier empfiehlt es sich, Therapien einzuleiten, um das vegetative System ins Gleichgewicht zu bringen.

### Praktische Vorteile einer HRV/VNS-Analyse

Die HRV/VNS-Analyse bietet dem Therapeuten die Möglichkeit, sich anbahnende funktionell-regulative Störungen frühzeitig zu erkennen, chronische Stressauswirkungen auf den Organismus zu diagnostizieren und individuelle Bewältigungsprozesse im Rahmen von Krankheitsverläufen besser zu beurteilen. Als Additivum in der Patientenanamnese kann die HRV/VNS-Analyse damit einen wertvollen Beitrag für die Gesamteinschätzung durch den Therapeuten liefern. Sie bietet nicht zuletzt auch die Möglichkeit, die Patienten für ihre Körperregulation zu sensibilisieren, auf ihre eigenen Ressourcen aufmerksam zu machen und den Therapieprozess individueller auf die Patienten zuzuschneiden. Die Messergebnisse zeigen die Anpassungsfähigkeit des Individuums und sind eine entscheidende Ressource für die psychophysische Stressbewältigung.

### Behandlungsoption: Intravenöse Sauerstofftherapie

Eine sinnvolle Therapie besteht hier nicht, wie üblicherweise in der „Schulmedizin“ praktiziert, in der Symptombehandlung und Korrektur von Surrogatparametern wie Blutdruck, Blutzucker oder Serumcholesterin, sondern in der Wiederherstellung der physiologischen und biochemischen Regulation. Eine ausgezeichnete und seit Jahrzehnten bewährte Therapie zur Regulation neurophysiologischer und biochemischer Störungen ist die Intravenöse Sauerstofftherapie (IOT) oder auch Oxyvenierungstherapie, die der Neurochirurg Dr. H. S. Regelsberger vor fast 60 Jahren entwickelte und die heute, dank moderner Technologie, sicher und zuverlässig in der ärztlichen Praxis angewendet werden kann. Die niedrig dosierte (1–2 ml/min) intravenöse Zufuhr von reinem Sauerstoff stellt für den Organismus keine vitale Gefahr dar.

Die Wirksamkeit der Methode beruht auf dem Prinzip der Hormesis. In diesem Fall soll die zeitlich limitierte Zufuhr von bläschenförmigen O<sub>2</sub> einen Reiz setzen, auf den der Organismus mit verschiedenen Regulationsmechanismen reagiert. Im Vordergrund steht hier nicht das erhöhte Sauerstoffangebot, obwohl die Sauerstoffabgabe ins Gewebe verbessert wird, sondern der oxidative Reiz und die Aktivierung antiinflammatorischer und durchblutungsfördernder Reaktionen.

Es ist inzwischen unstrittig, dass oxidativer Stress und Entzündungen an der Entstehung von chronischen Erkrankungen, vor allem kardiovaskulären Erkrankungen, maßgeblich beteiligt sind.<sup>5</sup> In jeder Zelle, die mit Sauerstoff in Berührung kommt, können freie Sauerstoffradikale entstehen, die wegen des freien Elektrons sehr reaktionsfreudig sind und eine Reihe toxischer Substanzen bilden können. Jedoch verfügt der Körper über eine Vielzahl chemischer Möglichkeiten die freien Sauerstoffradikale unschädlich zu machen. Als Beispiele seien genannt: das Glutathion, die Glutathionreduktase und -peroxidase, die Superoxiddismutase, die Katalase und das NADPH/H<sup>+</sup>. Besonders gefährdet sind hierbei die Erythrozyten, da sie den Sauerstoff transportieren und ihm ständig ausgesetzt sind.<sup>6</sup>

### Verbesserung der Glutathionperoxidase

Aus der Sportwissenschaft ist seit langem bekannt, dass vernünftiges und regelmäßiges Ausdauertraining die antioxidativen Kapazitäten und Fähigkeiten verbessert und das Individuum so deutlich weniger unter oxidativem Stress leidet. Auch bei der IOT konnte dieser Effekt nachgewiesen werden. So kam es im Tierversuch zu einem signifikanten Anstieg der Aktivität der Glutathionperoxidase im Blut unter der IOT (Abb. 3). Die Glutathionperoxidase wirkt nicht nur antioxidativ, sondern reduziert die Bildung von Peroxynitrit, welches den sogenannten nitrosativen Stress begünstigt, der für das Versagen der mitochondrialen ATP-Produktion verantwortlich ist.

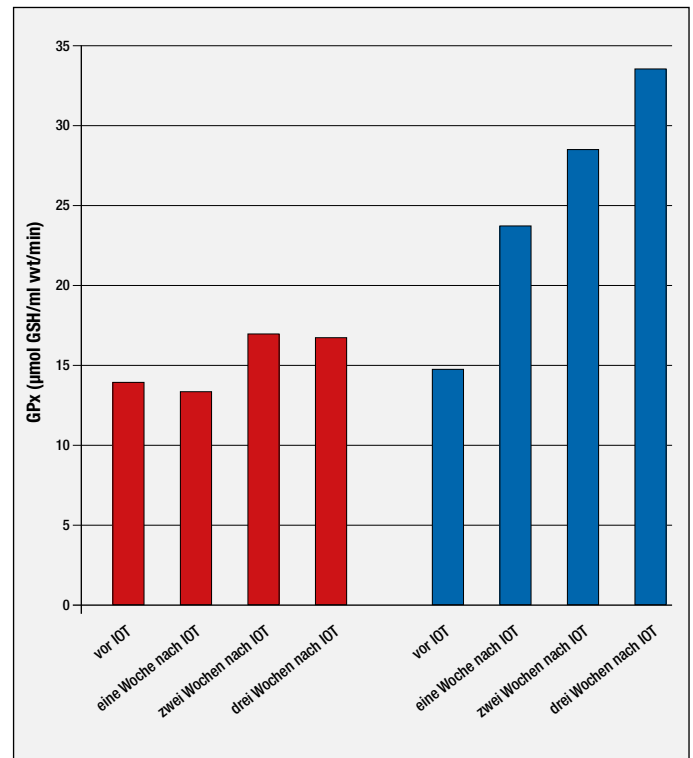


Abb. 3: Glutathionperoxidase (GPx) in Erythrozyten bei Hunden vor, eine, zwei und drei Wochen nach IOT; rot = Kontrollgruppe (nur Venenpunktion, n=5); blau = Verumgruppe (n=10)

### Produktion von Prostacyclin

Ein weiterer Mechanismus ist die vermehrte Produktion von Prostaglandin I<sub>2</sub> (PGI<sub>2</sub>), welches wegen seiner Doppelringstruktur als Prostacyclin bezeichnet wird. PGI<sub>2</sub> gehört zur Substanzklasse der Eicosanoide, zu denen neben den Prostaglandinen auch die Thromboxane und die Leukotriene gehören. Diese Moleküle werden auch als Mediatoren oder Gewebshormone bezeichnet, da sie eine bestimmte Wirkung vermitteln. Ausgangssubstanz der Eicosanoide ist die Omega-6-Fettsäure Arachidonäure, die über die Nahrung (etwa tierische Fette) aufgenommen oder aus Linolsäure synthetisiert wird. Da die Arachidonsäure nicht frei umher schwimmt, sondern in Membranphospholipide eingebaut ist, wird sie zunächst durch die Phospholipase A<sub>2</sub> (PLA<sub>2</sub>) aus der Membran herausgelöst. Mit Hilfe der Cyclooxygenasen 1 und 2 werden dann die verschiedenen Substanzen synthetisiert. Bezüglich der Bedeutung der anderen Prostaglandine sei auf die einschlägigen Lehrbücher der Biochemie verwiesen, das PGI<sub>2</sub> bewirkt sehr viel stärker als das PGE<sub>2</sub> eine Vasodilatation sowie eine Thrombozytenaggregationshemmung. Diese Wirkungen werden speziell durch die Cyclooxygenase 2 vermittelt, womit verdeutlicht wird, warum die selektiven Cox-2-Hemmer, die Coxibe, teilweise so eine fatale Reaktion am Gefäß bewirken.<sup>7</sup>

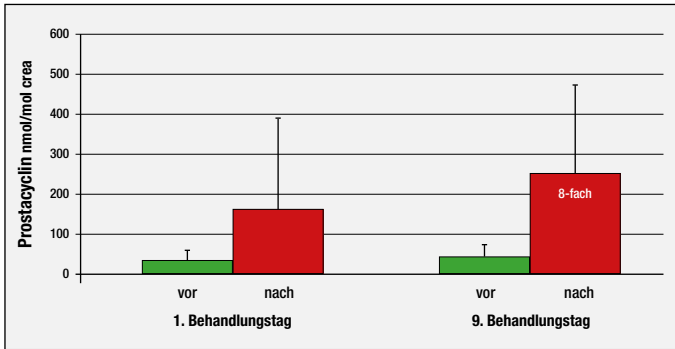


Abb. 4: Stimulation der endogenen Prostacyclinsynthese durch IOT: Prostacyclin (2,3,dh-PGF-1a) im Urin vor und 2 Stunden nach IOT am 1. und 9. Behandlungstag (n=10)

Nachgewiesen werden konnte auch die vermehrte Produktion von 15-Lipooxygenase-1, einer Lipooxygenase, die anti-entzündlich wirkt und in verschiedenen Studien bereits als interessantes „therapeutic target“ zur Behandlung von Pankreas und Colonkarzinomen beschrieben wird.<sup>8</sup> Das aus der 15-Lipooxygenase-1 synthetisierte Lipoxin A4 wirkt im Gegensatz zu den Leukotrienen nicht sondern antiinflammatorisch. Gleichzeitig wird durch die Hemmung der Aktivität der 5-Lipooxygenase auch die Synthese von Leukotrienen der Klasse A4-E4 inhibiert.

### TNF-Alpha, Interferon-Gamma und Interleukine

Auch die Produktion von TNF-Alpha, Interferon-Gamma (eine Substanz, die bei vermehrter Sympathikusaktivität wie etwa unter Stress gebildet wird und die Synthese von Serotonin und Melatonin aus Tryptophan verhindert) sowie Interleukin -4, -5 und -13 werden durch die IOT vermindert. Hier spielt auch das vegetative Nervensystem eine entscheidende Rolle, da der Vagus über seinen Neurotransmitter Acetylcholin am Alpha-7-nicotinic subunit-Rezeptor die Synthese von TNF-Alpha und anderen inflammatorischen Zytokinen blockieren kann.<sup>9</sup>

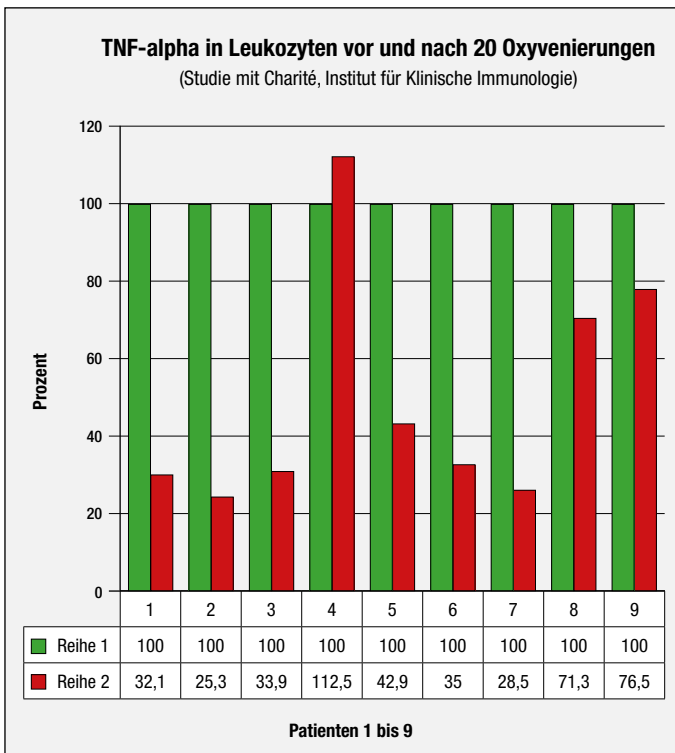
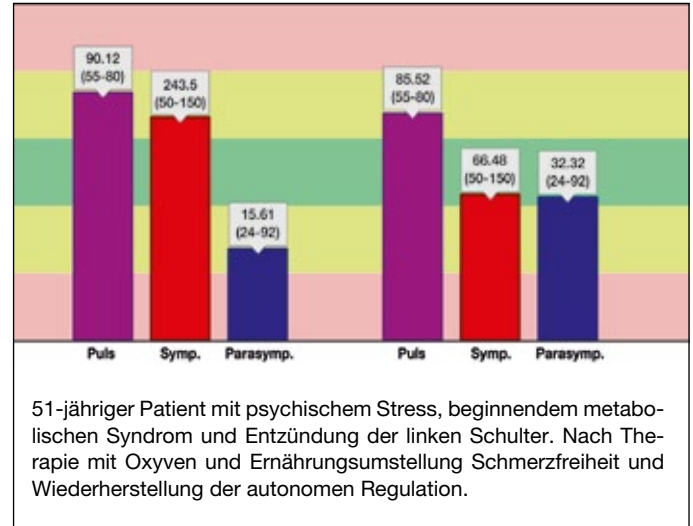


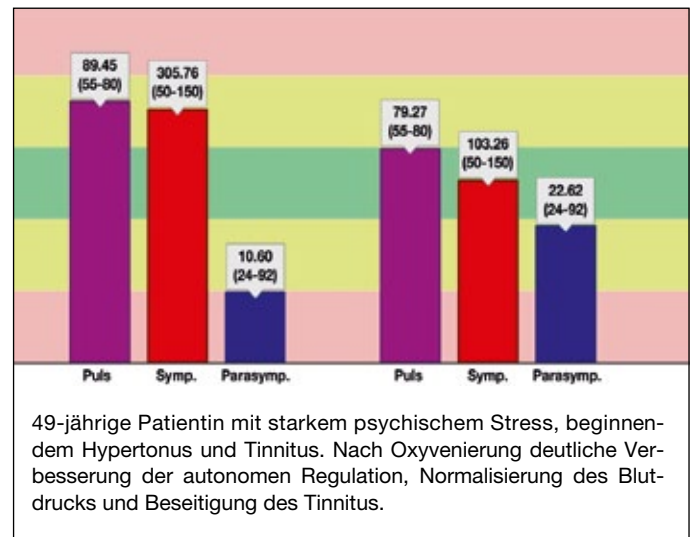
Abb 5: Senkung von TNF-Alpha in Leukozyten: vor Oxyvenierung (grün) und nach 20 durchgeführten Oxyvenierungen (rot)

### Fallbeispiele aus der Praxis

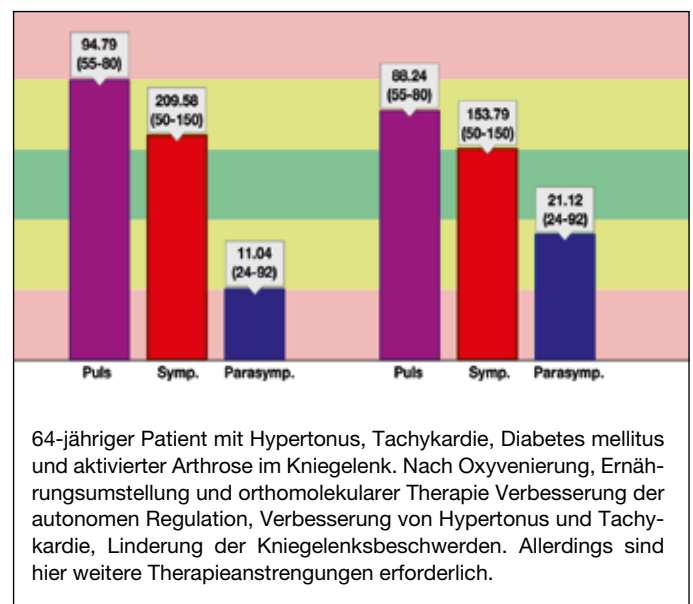
Die folgenden Fallbeispiele zeigen die Verbesserung der vegetativen Regulation durch Messung von Puls (violetter Balken), Sympathikus (roter Balken) und Parasymphikus (blauer Balken) vor und nach der Oxyvenierung.



51-jähriger Patient mit psychischem Stress, beginnendem metabolischen Syndrom und Entzündung der linken Schulter. Nach Therapie mit Oxyven und Ernährungsumstellung Schmerzfremheit und Wiederherstellung der autonomen Regulation.



49-jährige Patientin mit starkem psychischem Stress, beginnendem Hypertonus und Tinnitus. Nach Oxyvenierung deutliche Verbesserung der autonomen Regulation, Normalisierung des Blutdrucks und Beseitigung des Tinnitus.



64-jähriger Patient mit Hypertonus, Tachykardie, Diabetes mellitus und aktivierter Arthrose im Kniegelenk. Nach Oxyvenierung, Ernährungsumstellung und orthomolekularer Therapie Verbesserung der autonomen Regulation, Verbesserung von Hypertonus und Tachykardie, Linderung der Kniegelenksbeschwerden. Allerdings sind hier weitere Therapieanstrengungen erforderlich.

## Zusammenfassung

Fortgesetzte und dauerhafte Störungen des autonomen Nervensystems sowie der neurophysiologischen und biochemischen Regulationen sind verantwortlich für den rasanten Anstieg kardiovaskulärer, metabolischer und inflammatorischer Erkrankungen. Die so genannte Schulmedizin ist nicht in der Lage, den Problemen adäquat zu begegnen, schon alleine aus dem Grund, dass die komplexen Steuerungssysteme des Organismus weitgehend ignoriert werden und man sich nur auf die Behandlung von Symptomen fokussiert, ohne aber die auslösenden Faktoren zu berücksichtigen.

Weiterhin werden Ergebnisse von Grundlagenforschung aus der Molekular- und Zellbiologie, der Genetik, der Biochemie und anderer Naturwissenschaften mitunter arrogant ignoriert, weil sie nicht ins Weltbild passen. Der Erfolg der komplementären, ganzheitlichen Medizin beruht eben darauf, dass die Wiederherstellung gestörter Regulation im Zentrum der ärztlichen Bemühungen steht.

Die Analyse des vegetativen Nervensystems (VNS) mittels Herzfrequenzvariabilität (HRV) ist eine seit Jahrzehnten erforschte, evidenzbasierte Diagnostik, die einen hohen prädiktiven Wert hat und als ideales Instrument zur Prävention sowie zur Kontrolle regulativer

Therapien geeignet ist. Die intravenöse Sauerstofftherapie nach Regelsberger ist eine ebenfalls seit Jahrzehnten bewährte, effektive und nebenwirkungsarme Therapie, die auf vielfältige Weise korrigierend in die gestörte Regulation des Organismus eingreifen kann und dadurch enorme therapeutische Erfolge erzielt. Die angefügten Beispiele belegen eindrucksvoll, wie sich die autonome Regulation durch die Oxyvenierung verbessern lässt und dadurch der Erfolg der Therapie nicht nur für den Patienten erfahrbar ist, sondern sich auch in der verbesserten Regulationsfähigkeit mittels der HRV darstellen lässt.

Die gezeigten Beispiele wurden mit der VNS Analyse Professional der Firma Commit GmbH gemessen. Die VNS Analyse ist für den Einsatz in der Praxis konzipiert. Sie ist einfach, schnell, delegierbar und bietet dem Therapeuten und dem Patienten auf einen Blick eine verständliche Darstellung der wichtigsten vegetativen Parameter. Es ist die erste Analyse auf dem iPad und beinhaltet unter anderem den nichtlinearen Parameter Alpha 1/DFA1.

Autor:

Dr. Stephan Bortfeldt, Facharzt für Allgemeinmedizin,  
Dozent an der Medizinischen Hochschule Hannover  
Hildesheimer Straße 356  
30880 Laatzen  
Tel.: 05102-909911

### Literatur

1. Kivimäki M et al. Job strain as a risk factor for coronary heart disease: a collaborative meta-analysis of individual participants data. *Lancet* 2012; 380(9852): 1491-1497.
2. Thayer J, Yamamoto S, Brosschot J. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors. *International Journal of Cardiology* 2010; 141: 122-131.
3. Thayer J, Lane R. The role of vagal function in the risk for cardiovascular disease and mortality. *Biological Psychology* 2007; 74: 224-242.
4. Thayer J et al. A meta-analysis of heart rate variability and neuroimaging studies: Implications for heart rate variability as a marker of stress and health. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 2012; 36: 747-756.
5. Bhattacharya S, Mueen Ahmed K, Free radicals and Cardiovascular disease: An Update. *Free radicals an antioxidant* 2011; 1(1):17-22
6. Horn F, Biochemie des Menschen 4. Auflage, Stuttgart-New York: Georg Thieme Verlag, Kapitel 30.3.5; 2009:489-491.
7. Stichtenoth DO, Kreuzer FJ, Gutzi FM, Tsikas D, Nowak V, Frölich JC: Effects of intravenous prostacyclin and thromboxane formation in patients with peripheral occlusive arterial disease. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids*. 65 (2001) 211-4.
8. Studie in Zusammenarbeit mit dem Biochemischen Institut der Charite in Berlin; publiziert unter: Chaitidis P, Kreuzer FJ, Gerth C, Janata P, Kühn H: Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids 71 (2004) 271-276.
9. Wang H et al. Nicotinic acetylcholine receptor Alpha-7 subunit is an essential regulator of inflammation. *Nature* 2003; 421: 384-388.

Das perfekte Duo!

**vnsanalyse** + **Vagusvit**<sup>®</sup>

Analyse des vegetativen Nervensystems (VNS) und der Herzfrequenzvariabilität (HRV)      Schutzfaktor für die Gesundheit

„Eine physiologische Vagusaktivität ist der beste Schutzfaktor für die Gesundheit“

Jetzt als iPad Version. Mobil, schnell und einfach zu bedienen!

Jetzt NEU - Vagusvit<sup>®</sup> Training für die vegetative / autonome Balance.

[www.vnsanalyse.de](http://www.vnsanalyse.de) · [www.vagusvit.de](http://www.vagusvit.de)  
Jetzt informieren! Wir beraten Sie gerne.

**COMMIT**  
Diagnostik- und Therapieprodukte

COMMIT GmbH · Poststraße 45 · 38704 Liebenburg  
Telefon: 05346 / 912 415 · Fax: 05346 / 912 416  
Mobil: 0171 / 884 99 71 oder 0160 / 28 88 182  
info@commitgmbh.de · [www.commitgmbh.de](http://www.commitgmbh.de)



**Die intravenöse Sauerstofftherapie**  
**sicher · erfolgreich · wirtschaftlich**

**Testen Sie die Therapie in Ihrer Praxis!**

- Breites Anwendungsspektrum bei allen Durchblutungsstörungen und Entzündungen
- Einfache, sichere und praxisgerechte Anwendung
- Verbesserung wichtiger Laborparameter
- Seit über 30 Jahren von zufriedenen Therapeuten angewendet

**Oxyven**<sup>®</sup>

Dr. med. H. S. Regelsberger GmbH & Co. KG  
Brookstraße 31 · 49811 Lingen  
Telefon 0591/9011 08-0  
Telefax 0591/9011 08-20  
info@oxyven.de · [www.oxyven.de](http://www.oxyven.de)