

Die Active Air®-Inhalationstherapie: Die autonomen Regulierungsmechanismen unter Verwendung der Analyse der Herz-Raten-Variabilität (HRV)

© Von Dr. Michael Kucera, Republik Tschechien
Einführung von Dr. Michael Corsilles, Seattle, USA

Zusammenfassung

Bei einer Active Air®-Inhalation von einer Dauer von 20 Min. (Modus AE 5/5) zeigt sich ein bedeutender Einfluss auf das autonome Nervensystem und seine regulatorische Wirkungskraft, tritt doch hierbei ein markanter Anstieg bei der Effizienz der Regulationsysteme zu Tage. Diese gesteigerte Effizienz ist auf die Aktivierung von Energie- und Stoffwechsel Ressourcen in Verbindung mit einer parallel verlaufenden Verringerung des Stresses im Organismus (z. B. krankheitsbedingter Stress), sowie auf eine harmonisierende Wirkung des autonomen Nervensystems zurückzuführen. Diese Art der Inhalationstherapie könnte sich für Patienten mit chronischen Krankheiten empfehlen, bei denen der Stress im Organismus hoch ist, was zu einem Rückgang bei der Aktivität der Regulationsysteme und nachfolgend zu Beeinträchtigungen der Homöostase und einem Rückgang bei den Energie (Stoffwechsel-) Ressourcen führt. Auf diese Weise könnte sich der allgemeine Gesundheitszustand verbessern lassen.

Die hier vorgestellte Studie wurde für den Bereich der Kurzzeitanwendung der Active Air®-Inhalation geführt, um deren unmittelbare Auswirkung zu bestimmen. Eine Studie bezüglich der Langzeitanwendung empfiehlt sich ebenfalls zur Ermittlung des Zeitraums, während dem die Wirkung nach der Inhalation anhält.

Einführung

Die Herz-Raten-Variabilität (HRV) ist eine Maßeinheit zur Beurteilung von Veränderungen der Herzfrequenz, die als Indikator für die Aktivität der autonomen Regulationsaktivität der Kreislauffunktion verwendet wird. Die HRV wird des öfteren in der Forschung herangezogen, wo sie als physiologischer Marker zur Klassifizierung und Bestimmung verschiedener Erkrankungen wie etwa Herzkreislaufkrankheiten, sowie zur Feststellung, auf welche Weise sie mit der Leistungsaktivität in Verbindung steht, eingesetzt wird. Wenn die HRV zur Messung der Fitness verwendet wird, besonders die Geschwindigkeit, mit der die Herzfrequenz eines Menschen nach einer Anstrengung absinkt, zeigt sich, dass die Geschwindigkeit mit der die Herzfrequenz eines Menschen auf den Ruhepuls zurückgeht, bei Menschen mit guter Fitness höher ist, als bei Menschen mit geringer Fitness. Ein Rückgang um 20 Schläge pro Minute ist typisch für einen gesunden Menschen, während ein Rückgang um weniger als 12 Schläge pro Minute nach einer maximalen Anstrengung mit einem signifikanten Anstieg der Mortalität in wechselseitige Beziehung gesetzt werden konnte. In anderen Worten: Ein gesundes Herz weist eine hohe HRV auf, während eine verminderte Variabilität ein Hinweis für eine Herzkrankheit sein kann.

Die Active Air®-Technologie verbessert erwiesenermaßen die HRV. Mit dieser Technik wird eine aktivierte Sauerstoffspezies erzeugt. Der Singulett-Sauerstoff ist zwar instabil; er wird jedoch rasch in stabilen Triplett-Sauerstoff rückgewandelt, wobei Energie frei wird. Diese "geladene" oder "aktivierte" Luft erhöht die Fähigkeit des Körpers Sauerstoff zu nutzen, wodurch der Zellmetabolismus und in der Folge die HRV verbessert werden. Die nachfolgende Studie von Dr. Kucera zeigt eindrucksvoll, dass die Active Air®-Technologie die HRV verbessert und zeigt weiter das weite Feld möglicher Anwendungsgebiete (Explore! Band 16, Nr. 2, 2007) für Active Air® auf, beispielsweise zur Behandlung von altersbedingten Krankheiten und Gesundheitsbeeinträchtigungen, die auf oxydativen Stress zurückzuführen sind.

Active Air®-Inhalationstherapie

Die oben beschriebene Methode scheint sich zur Behandlung von gesundheitlichen Beeinträchtigungen, die auf verschiedene Krankheiten zurückzuführen sind und mit einem Mangel an Energie einhergehen, als effektiv zu erweisen. Der Mangel an Energieressourcen bei gesunden Menschen ist kennzeichnend für langfristige Anpassungsmechanismen. Dank diesem Mechanismus wird die Synthese der Proteine und Nu-

kleinsäuren aktiviert, die den Mitochondrialapparat in den Zellen anregen, was zu einem Anstieg bei den Anpassungsfähigkeiten des Organismus führt. Die Informations-, Energie- und Stoffwechselreserven sind für die Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit dieser Anpassungsfähigkeiten unerlässlich – bei mangelnden Reserven entwickelt sich im Organismus eine funktionelle Insuffizienz, die zu einer Einschränkung der Fähigkeit führt, sich Einflüssen verschiedener Art anzupassen (Umwelteinflüsse, gesundheitliche Einflüsse usw.) besonders unter mäßigem oder geringem Stress. In der vorliegenden Arbeit wird die Variabilitätsanalyse der Herzfrequenz [tatsächlich eine sehr bedeutende Methode zur Einschätzung der Funktion des autonomen (vegetativen) Nervensystems und der Anpassungsreaktionen des Körpers] zur Bewertung der praktischen therapeutischen Wirkung der Active Air®-Inhalationstherapie angeführt. Die Arbeit konzentriert sich auf die Entwicklung der Methode zur Bewertung der Effektivität der Active Air®-Inhalationstherapie auf der Basis der Herz-Raten-Variabilität (HRV).

Methodenlehre und Material

Die Herz-Raten-Variabilität (HRV) ist eine genaue Methodenlehre und Technik zur Bewertung der Zustände der Regulationssysteme des Organismus und besonders der Funktionszustände der verschiedenen Teile des autonomen (vegetativen) Nervensystems (ANS). Bedeutende Studien zur HRV nahmen 1960 in Russland (ehem. UdSSR) ihren Anfang, besonders Studien zur Entwicklung der HRV in der Raumfahrtmedizin. Während dieser Zeit wurden auf breiter Basis verschiedene zweckdienliche Studien zur Verwendung der HRV in der Kardiologie, Chirurgie, Arbeitsphysiologie, Sportmedizin und der experimentellen Physiologie durchgeführt. Dank dieser Studien konnten die äußerst wichtigen neuen Kenntnisse bezüglich der Indikatoren und Parameter der HRV nicht nur für die Einschätzung der vegetativen Balance, sondern auch für die Bewertung unspezifischer Anpassungsreaktionen gewonnen werden. Die gesamten Ergebnisse finden sich in der "Mathematical Analysis of Changes of Heart Rhythm by Stress" (mathematische Analyse von stressbedingten Veränderungen der Herzfrequenz) zusammengefasst und wurden mit Hilfe von Studien bezüglich in der donosologischen (Vorsorge-) Diagnostik festgestellter Probleme weiterentwickelt – die Diagnose eines beeinträchtigten Gesundheitszustands vor dem Auftreten von Krankheitssymptomen.

Derzeit finden die Methoden (und die Bedeutung) der HRV-Analyse allgemeine Anerkennung, und jedes Jahr bringt angesichts der breiteren Anwendung der HRV von Fachärzten verschiedener Richtungen zusätzliche Erkenntnisse. Die weitere Entwicklung der HRV steht in Verbindung mit der raschen Entwicklung der Computertechnik. Eine der wichtigsten Studien zur HRV-Analyse besteht in einer über 20 Jahre an 20.000 verschiedenen Probandengruppen durchgeführten Studie. Zweck der Studie war, die verschiedenen Stadien der Anpassungsreaktionen des Organismus

auf äußere Einflüsse festzustellen. ("Estimation of adaptation capabilities of the organism and risk of development of diseases") ("Einschätzung der Anpassungsfähigkeiten des Organismus und das Risiko der Entstehung von Krankheiten").

Der entscheidende Faktor bei der Entwicklung einer Krankheit ist die Minderung der Anpassungsfähigkeiten des Organismus, die anhand der Druckintensität in den Regulationssystemen festgestellt werden kann. Bei sinkenden Funktionsreserven des Organismus sollte die Druckintensität in den Regulationsmechanismen ansteigen, um die ordnungsgemäße Energie- und Stoffwechselfunktion der Systeme und Organe sicherzustellen. Die Methode der HRV-Analyse ist daher zur Messung der Druckintensität in den Regulationssystemen (Aktivität) zu verwenden. Zur Bewertung der Anpassungsfähigkeiten des Organismus wurde der Aktivitätsgrad (Druck) der Regulationssysteme – Stressgrad – unter Einsatz der komplexen Hardware-Software "Valeo-graph" (Fa. LZ Synapsis, Neubrandenburg, Deutschland) verwendet. Alle Messungen wurden unter Standardbedingungen in einem ruhigen Raum bei Standardtemperatur im Sitzen vor und sofort nach der Inhalation durchgeführt. Die Aufzeichnungszeit betrug 5 Min.

Das Studienmaterial basiert auf den Messungen an 37 Patienten verschiedenen Alters (23-83 Jahre, Durchschnittsalter 52), Geschlecht (W-21, M-16) mit unterschiedlichen Diagnosen (Erkrankung der Herzkranzgefäße – KHK: 21, Hypertonie – HTN: 17, Diabetes Typ II: 14, Diabetes Typ I: 1, Chronisch obstruktive Bronchitis – COPD: 1, Morbus Crohn: 2, Glaukom: 1, Chronisches Fatigue-Syndrom – CFS: 1, Rheumatische Polyarthrit: 2, Bronchialasthma: 2), bei denen die Regelmedikation ohne Unterbrechung in Krankenhäusern in Karlsbad, Republik Tschechien und Neubrandenburg, Deutschland fortgesetzt wurde.

Die HRV wurde vor (nach 20 Min. Ruhe im Sitzen) und unmittelbar im Anschluss an eine Active Air®-Inhalation von 20 Min. im AE 5/5 Modus vorgenommen. Die Messungen von einer Dauer von 5 Min. wurden am sitzenden Patienten in einem ruhigen Raum durchgeführt, was den internationalen Standards für Kurzzeit-Aufzeichnungen der HRV entspricht. Die Bedeutung für die Statistik wurde mit den Kriterien des Anova-Tests und des Student t-Tests nachgewiesen.

Weitere Informationen zu Active Air® finden Sie im Internet unter:

www.aktivierte-luft.de

HRV-Parameter	Abkürzung	Physiologische Interpretation
Herzfrequenz (Puls)	HF	Durchschnittswert der kardiovaskulären Funktion
Standardabweichung	SDNN	Gesamtaktivität der Regulationssysteme
Wurzel aus dem Mittelwert der Standardabweichungen	RMSSD	Parasympathische (vagale) Aktivität
Stressindex	SI	Aktivität des sympathischen Systems
Hohes HRV-Frequenzspektrum	HF, %	Aktivität des parasympathischen Systems
Niedriges HRV-Frequenzspektrum	LF, %	Aktivität des vasomotorischen Zentrums
Sehr niedriges HRV-Frequenzspektrum	VLF, %	Grade der Energie- und Stoffwechselaktivität der Regulationssysteme, zentrale Regulation
Niedrigerer Zentralisierungsindex	LF/HF	Vorherrschen von zwischenliegenden Werten in den Regulationssystemen
Zentralisierungsindex	IC	Vorherrschen von zentralen Werten in den Regulationssystemen
Gesamtleistung des HRV- Spektrums	TP	Gesamtleistung aller spektralen Komponenten der Regulationssysteme
Index der Aktivitäten der Regulationssysteme	IARS	Zusammenfassung der Aktivitäten aller Regulationssysteme

Tabelle 1: Liste der in Studie eingeschlossenen Parameter

Messergebnis – Diskussion

Ziel des Versuchs war die Bestimmung der Auswirkung von Active Air®-Inhalationen auf das autonome Nervensystem. Die Ergebnisse der HRV-Analyse zeigen einen signifikanten Anstieg bei der Variabilität (Anstieg der parasympathischen Aktivität: RMSSD- $p < 0,001$, SDNN- $p < 0,01$), sowie einen signifikanten Rückgang bei der sympathischen Aktivität: SI- $p < 0,001$) und einen signifikanten Anstieg bei der Gesamtleistung (TP: Gesamte Effizienz des ANS- $p < 0,001$). Diese Ergebnisse stehen für eine signifikante Minderung des Stresses im Organismus und einen signifikanten Zuwachs bei den Energie- und Stoffwechselreserven (Aktivierung der Stoffwechselressourcen) mit einem bedeutenden Anstieg bei der Effizienz des ANS. Die Minderung des Stresses im Organismus wird belegt durch einen Rückgang beim Index LF/HF ($p < 0,01$), IC ($p < 0,05$), RSAI ($p < 0,05$), und bei der Herzfrequenz HF ($p < 0,05$). Die Einzel-Analyse hebt eine weitere wichtige Auswirkung auf alle Parameter der HRV-Analyse hervor: Die Harmonisierung der Parameter (Harmonisierung der autonomen Regulationssysteme). Das bedeutet, dass die Inhalation bei niedrigen Einzel-Parametern einen Anstieg auslöst und umgekehrt.

Literaturangaben

1. Meerson F.Z.: Prophylactic, Stress and Adaptation, Moscow, 1983
2. Baevsky R.M., Kirillov O.I., Kletskin S.Z.: Mathematical analysis of heart rhythm and stress, M., Nauka, 1984
3. Parin V.V., Baevsky R.M., Gzenko O.G., Volkov Y.N.: Space cardiology, L., Medicina, 1967
4. Kaznatcheev V.P., Baevsky R.M., Berseneva A.P.: Pre-nosological diagnostics and its usages in mass examination, Leningrad, Medicina, 1981
5. Baevsky R.M., Berseneva A.P.: The estimation of body adaptability and risk of disease development, M., Medicina, 1997
6. Rawenwaaij-Arts C.M.A., Kallee L.A.A., Hopman J.C.M. et al.: Heart rate variability (Review), Annals of Intern. Med., 1993, vol.118, p.436-447
7. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Circulation, 1996, v.93, p.1043-1065
8. Baevsky R.M.: Noninvasive methods in space cardiology, J.Cardiovas c.Diagn.a.Proced., vol.14, N 3, p.1-11, 1997
9. Baevsky R.M.: Forecasting of the states between norm and pathology, M., Medicina, 1979
10. Baevsky R.M.: Temporal functional organization and body adaptation. Theoretical and applied aspects of biosystem's temporal organization, M., Nauka, 1975, p.88-111

SI – Stressindex – Aktivität des sympathischen Systems

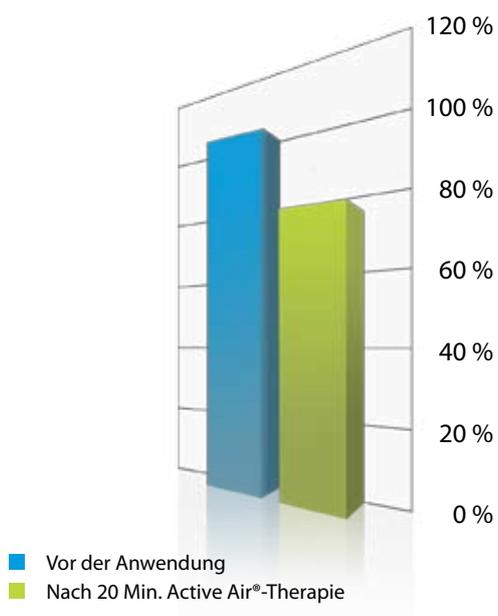


Diagramm 1: Der signifikante Rückgang ($p < 0.001$) beim SI (-21.8%) zeigt einen beträchtlichen Anstieg bei der parasympathischen und einen Rückgang bei der sympathischen Aktivität, die auf eine Verringerung des Stresses im Organismus hinweist.

RMSSD – Parasympathische (vagale) Aktivität

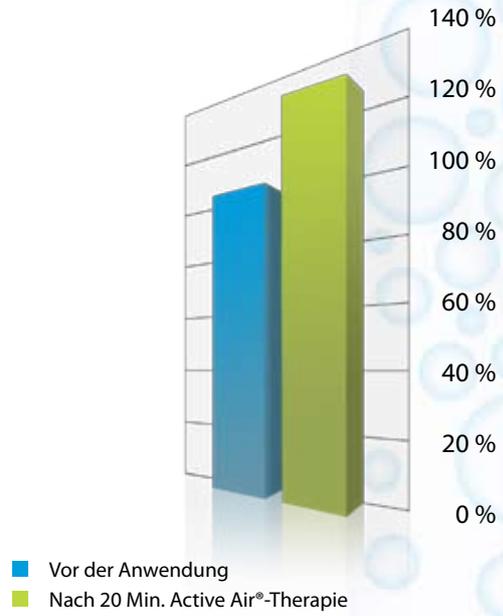


Diagramm 2: Der signifikante Anstieg ($p < 0.001$) beim RMSSD (+27,1%) zeigt einen bedeutenden Anstieg bei der parasympathischen und einen Rückgang bei der sympathischen Aktivität, die eine Verringerung des Stresses im Organismus anzeigen.

TP – Gesamtleistung Gesamteffizienz des ANS

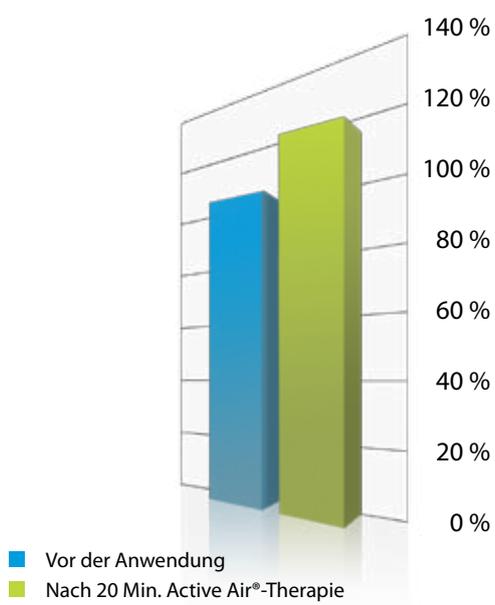


Diagramm 3: Der signifikante Anstieg ($p < 0.001$) bei der Gesamteffektivität (TP-Gesamtleistung +16.78%) des autonomen Nervensystems zeigt einen signifikanten Zuwachs bei den Reserven und der Effektivität des Energie- und Stoffwechsels.

LF/HF Vorherrschen von zwischenliegenden Werten in den Regulationssystemen

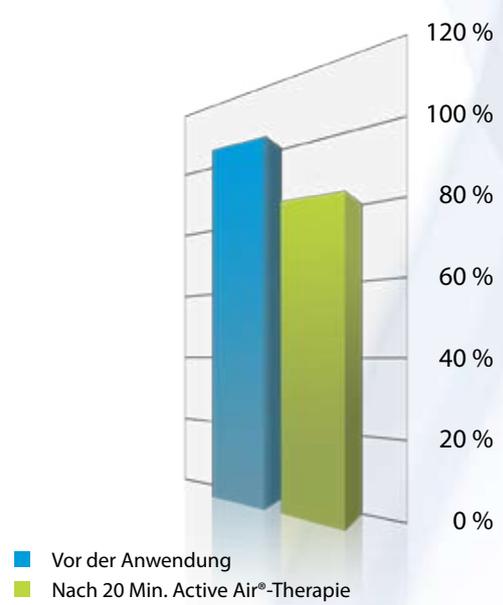


Diagramm 4: Signifikanter Rückgang ($p < 0.01$) bei der LF/HF (-20%) mit Aktivierung der niedrigeren Werte der Regulationssysteme und Verringerung des Stresses im Organismus.