

Elektrokardiogramm – E K G

Aufgezeichnetes Kurvenbild (zeitlicher Verlauf) der Herzstromkurve der bioelektrischen Potentiale bzw. Potentialdifferenzen, die bei der Erregungsausbreitung und –rückbildung im Herz entstehen. Die Ableitung erfolgt mit Hilfe von Elektroden von der Körperoberfläche oder direkt vom Herzen (z.B. bei Herzoperationen mittels spezieller, ins Herz eingebrachter, Elektroden). Das gewonnene Kurvenbild (EKG) wird durch zahlreiche, diagnostisch auswertbare Faktoren beeinflusst (Erregungsdauer, Erregungsleitungs- und –rückbildungsstörung).

Langzeit–EKG

Die 24 Stunden dauernde Messung erfolgt mittels eines Registriergeräts (Mikro–EKG–Gerät), das am Körper des Patienten befestigt wird. Das EKG wird mit Zeitregistrierung geschrieben. Hiermit können besonders Herzrhythmusstörungen detektiert werden.

(Echo)kardiographie = Ultraschall vom Herzen

Ultraschalldiagnostik des Herzens mit Schalleinstrahlung von links–präkordial (in der absoluten Herzdämpfung). Bei Time–motion–Betrieb werden die Echos entsprechend der Schwenkung des Schallkopfes in Bandform und in Zuordnung zum gleichzeitig registrierten EKG dargestellt. Diagnostik auch möglich mit zweidimensionaler Real–time–Methode, wobei die Lichtpunkte eines Brightness–Scan mittels Multielement–Schallkopf oder –Transducer zum Sofortbild werden, oder als Farb–Doppler–Echokardiographie, wobei Blutströmung und Morphologie gleichzeitig in einem farbkodierten zweidimensionalen Schnittbild dargestellt werden.

Ultraschall–Doppler–Methode:

Strömungsgeschwindigkeitsmessung in Gefäßen und an Herzklappen anhand der von den Erythrozyten mit Doppler–Effekt reflektierten Echos. Die Frequenzunterschiede werden elektronisch hörbar gemacht oder in registrierbare Kurven umgesetzt. Hiermit können Gefäßverengungen und Klappenfehler diagnostiziert werden.

Herzfrequenzvariabilitäts-Messung mit dem VarCor PF5

Spontane zeitliche Fluktuationen zwischen den einzelnen Herzschlägen weisen auf eine aktive Beeinflussung der Aktivität des Sinusknotens durch verschiedene kardiovaskuläre Kontrollmechanismen hin. Zusätzlich zu der respiratorischen Sinusarrhythmie (0,2 – 0,3 Hz) oszilliert die Herzfrequenz typischerweise auch im Bereich spezieller niederer Frequenzen, meist um 0,05 – 0,15 Hz und tiefer. All diese Fluktuationen der Herzfrequenz können durch die Technik der Kraft–Spektrum–Analyse quantifiziert werden, die den Frequenzbereich der Zeitverschiebungssignale berechnet. Das Verhältnis von LF (Low–Frequency – niedriger Frequenzbereich: 0,05 – 0,15 Hz) zu HF (High Frequency – hoher Frequenzbereich: 0,15 – 0,50 Hz) ist am ehesten als der Indikator des sympathovagalen Gleichgewichts zu werten. Die Gesamtkraft (Total Power) ergibt sich anschließend durch die Integration des Kraftspektrums von 0,008 bis 0,50 Hz.

Die Variabilitätsmessung mit dem VarCor PF5 ermöglicht eine qualifizierte Aussage über den Beginn und bestehender autonomer Regulationsstörungen, die auf Erkrankungen zurückzuführen sind oder Erkrankungen, die in der Entstehung sind. Unerwartete Herzstörungen mit möglichen Herzversagen können frühzeitig diagnostiziert werden und bieten bei regelmäßigem Einsatz rechtzeitig die Möglichkeit, durch Veränderung der Lebensgewohnheiten oder therapeutischer Maßnahmen gegenzusteuern. Bei Berufssportlern oder Freizeitakteuren kann gezielt ein Training absolviert werden, um Über- und Unterbelastungen zu vermeiden. Die Variabilitätsmessung im Vergleich zu anderen Verfahren stellt das Merkmal der Einzigartigkeit dar.

Warum Diagnostik der Herzfrequenzvariabilität - Heart rate variability - HRV ? !

Die Analyse der Herzfrequenzvariabilität gehört mit zu einer verwendeten und ausgereiften Diagnosemöglichkeit, in die heutige alltagstauglichen Medizin (**Löllgen 1999**).

Computerisierte Analysen von kurzen und langen Schwankungen der Frequenzen am Herzen sind ein Ausdruck für die Steuerung des autonomen Nervensystem (**Batin 1996, Hayano 1991, Malik 1990, Malliani 1991, European Task Force 1996**). So wie eine hohe Variabilität der Herzfrequenz ein Zeichen von hoher Anpassungsfähigkeit und auf einen gesunde Person schließen lässt, ist eine reduzierte Variabilität der Ausdruck für Störungen oder krankhafte Zustände im autonomen Nervensystem. Die niedrigere Herzfrequenzvariabilität ist mit einer verminderten Anpassungsfähigkeit des autonomen Nervensystem auf veränderte Situationen, erkennbar. Die weitergehender Diagnostik und Beobachtung der Person wird empfohlen, oder den Grund für die reduzierte HRV zu erkennen.

Eine einfache Analyse der HRV, also von Schwankungen der Herzfrequenz, ist schon in den frühen Jahren 1960 verwendet und beschrieben worden. Sie wurde in der Geburtshilfe zur fötalen Herzfrequenz und Ausdruck bei Hypoxie (**Hon 1963**) eingesetzt. In den späteren Jahren 1970 wurde eine reduzierte HRV mit gesteigerter Mortalität, bei Arrhythmien und dem Zusammenhang mit dem Myocard-Infarkt (**Wolf 1978**) beschrieben.

In weiteren und anschließenden Publikationen sind Beobachtungen bei koronaren Herzerkrankungen sowie kardiovaskulären autonomen Neuropathien bei Diabetes beschrieben.

Reduzierte und in der Beobachtungen stehende Patienten lieferten mit der HRV ein sehr frühes und empfindliches diagnostisches Zeichen bei reduzierender Gesundheit. Weitere klinische Symptome kamen wesentlich später und klinisch relevant, teilweise unerwartet (**Bigger 1993, Hayano 1990, Kleiger 1987**). Eine weitere Reduktion der HRV zeigte schlechte Ergebnisse und Symptome der Patienten (**Dekker 2000, Whitsel 2001**), die mit unterschiedlichen Erkrankungen (**Ewing 1980, Kleiger 1987, Malik 1990, Malliani 1994, Nolan 1998, O'Brien 1991**), jedoch ein breites Spektrum von Erkrankungen zeigten, aber immer mit einer Reduktion der Gesundheit und der reduzierten Aktivitäten des autonomen Nervensystem verbunden waren.

Die Analyse der HRV im Frequenz /spectral/-domin erkaubt in der Funktion des autonomen Nervensystem eine Quantifizierung von den Wirkungen der Sympathikus- und Parasympathikus-Subsystemen. Verglichen mit der 24 Stunden Analyse, bewies die kurzfristige Verfahrensweise einen bedeutsamen prädikativen Wert in der praktischen Kardiologie (**Bigger 1993**).

Mit dem Fortschritt und der Weiterentwicklung in der Informatik sowie technischer Möglichkeiten wurden Systeme entwickelt, die nichtinvasiv und mit eigenen logischen Kontrollen (**Salinger 1999**) verbunden wurden.

Die HRV finden in der **Sportmedizin**, zur schnelleren, körperlichen, leistungsfähigen Beurteilung der Personen (**Nöllgen**), in der **Diabetologie** zur Erkennung der Neuropathien (**Howorka 1998**), in der **Kardiologie** (**Nöllgen**) zur besseren kardialen Risikobeurteilung, **bei internistischen Fragestellungen** und Verwendung von Medikationen, immer häufiger ihren klinischen Einsatz.

Die ständig steigende Zahl von Publikationen, Fachvorträgen, Fachbeiträgen verdeutlicht die sinnvollen praktischen, klinisch relevanten Möglichkeiten und bietet umfangreichere Einblicke in die diagnostizierte Person, sowie begleiteten und erfolgsversprechenden Maßnahmen.

Referenzen:

- Batin PD, Nolan J. Assessment of autonomic function: reflex testing or variability analysis. *J Amb Mon* 1996,9:255-273
- Bigger J.T. Jr., Fleiss J., Rolnitzky L., Steinmann R.: The ability of several short-term measures of RR variability to predict mortality after myocardial infarction. *Circulation*, 1993, 88:927-34
- Dekker JM, Crow RS, Folsom AR, Hannan PJ, Liao D, Swenne CA, Schouten EG: Low Heart rate Variability in a 2-Minute Rhythm Strip Predicts Risk of Coronary Heart Disease and Mortality from Several Causes. The ARIC Study. *Circulation* 2000, 102: 1239-1244
- Dekker JM, Schouten EG, Klootwijk P, Poll J, Swenne CA, Kromhout D: Heart rate variability from short electrocardiographic recordings predicts mortality from all causes in middle-aged and elderly men. The Zutphen Study. *Am J Epidemiol*, 1997, 145/10: 899-908
- Ewing DJ, Campbell IW, Clarke BF: The natural history of diabetic autonomic neuropathy. *OJ Med* 193; 1980: 95-108
- Hayano J, Sakakibara Y, Yamada A, Yamada M, Mukai S, Fujinami T et al: Accuracy of assessment of cardiac vagal tone by heart rate variability in normal subjects. *Am J Cardiol* 67;1991: 199-204
- Hayano J, Sakakibara Y, Yamada A, Ohte N, Fujinami T, Yokoyama K et al: Decreased magnitude of heart rate spectral components in coronary artery disease. Its relation to angiographic severity. *Circulation* 81; 1990: 1217-24
- Hon EH, Lee St. Electronic evaluation of the foetal heart rate patterns preceding foetal death. *Am J Obstet Gynecol* 1963, 87: 814-26
- Howorka K, Pumprla J, Schabmann A: Optimal parameters of short-term heart rate spectrogram for routine evaluation of diabetic cardiovascular autonomic neuropathy. *J Auton Nerv Syst*, 1998 69: 164-172
- Kleiger Re, Miller JP, Bigger JT, Moss AJ, Multicentre Post Infarction Research Group. Decreased heart rate variability and its association with increased mortality after acute myocardial infarction *Am J Cardiol* 1987, 59: 256-62
- Liao D, Cai J, Rosamond WD, Barnes RW, Hutchinson RG, Whitsel EA, Rautaharju P, Heiss G: Cardiac autonomic function and incident coronary heart disease: A population-based case-cohort study: The ARIC study. *Am J Epidemiol*, 1997, 145/8: 696-706
- Liao D, Sloan PR, Cascio WE, Folsom AR, Liese AD, Evans GW, Cai J, Sharrett AR: Multiple metabolic syndrome is associated with lower heart rate variability: The Atherosclerosis Risk in Communities Study. *Diabetes Care*, 1998 21/12: 2116-2122
- Malik M, Camm AJ: Heart rate variability. *Clin Cardiol*, 1990
- Malliani A, Pagani M, Lombardi F, Cerutti S. Cardiovascular neural regulation explored in the frequency domain. *Circulation* 1991; 84:482-492
- Nolan J, Batin PD, Andrews R, Lindsay SJ, Brooksby P, Mullen M, Baig W, Flapan AD, Cowley A, Prescott RJ, Neilson JMM, Fox KAA: Prospective Study of heart rate variability and mortality in chronic heart failure: results of the United Kingdom heart failure evaluation and assessment of risk trial (UK-Heart) *Circulation* 1998, 98(15): 1510-6
- Nöllgen Herbert: Herzfrequenzvariabilität; *Deutsches Ärzteblatt* 96 Heft 31-32. 9.August 1999
- O'Brien IA, McFadden JP, Corral RJM: The influence of autonomic neuropathy on mortality in insulin-dependent diabetes
- Salinger J, Pumprla J, Vychodil R, Stejskal P, Opavsky J, Novotny J, Bula J: Microcomputer system for telemetric assessment of short term heart rate variability in time and frequency domain, type VariaCardio TF4, *IEEE Computers in Cardiology*, 1999, 26: 599-502
- Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology: Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use, *Circulation* 1996, 93: 1043-1065
- Tsuji H, Larson MG, Venditti FJ Jr, Manders ES, Evans JC, Feldman CL, Levy D: Impact of reduced heart rate variability on risk for cardiac events. The Framingham Heart Study. *Circulation*, 1996, 94: 2850-2855
- Whitsel EA, Raghunathan TE, Pearce RM, Lin D, Rautaharju PM, Lemaitre R, Siscovick DS. RR interval variation, the QT interval index and risk of primary cardiac arrest among patients without clinically recognized heart disease. *Eur Heart J* 2001, 22: 165-173
- Wolf MM et al: Sinus arrhythmia in acute myocardial infarction. *Med. J. Aust*, 1978, 2:52-53

Zusammenfassung der Vorträge zur Herzfrequenzvariabilität auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin am 27. April 2001 in Erlangen

Als erster Referent hat Herr **Prof. Klaus Vögele**, Universität Luton GB den Workshop eröffnet, der seine Erkenntnisse zur Herzfrequenzvariabilität bei Patienten mit Herzinfarkt und Entwicklung von anschließenden psychischen Depressionen vorstellte. Einleuchtend und verständlich ist die mentale Belastung für alle betroffenen Personen, die notfallmäßig und unerwartet ein kardiales Ereignis überleben. Bei diesen neuen und lebensbedrohlichen Erfahrungen, sowie den anschließenden klinisch, diagnostischen, Langzeit bedingten rehabilitativen Maßnahmen, Therapien und Medikationen kommen so manche Lebensqualitäten durcheinander, zumal viele Betroffene keine vollständige Abheilung erfahren sondern mit dem Risiko eines kardialen Zweitereignis konfrontiert werden. Auch die Überlebensrate eines weiteren unerwarteten Ereignisses wird heute aufgezeigt und den Betroffenen vorgestellt. Dieses Risiko lebt aktiv mit, zumal in solchen Fällen immer mit einer schnellen medizinischen Hilfe, zur Reduzierung weiterer lebensbedrohlicher Schädigungen, gehandelt werden muß.

Die klassischen **Verhaltensstrukturen** oder **Verhaltensgewohnheiten** der Menschen, dazu zählen erhöhtes Körpergewicht, unphysiologische, einseitige **Ernährung** und Hypercholesterinämie, **Suchtverhalten** wie Rauchen, Alkohol und Drogen, **Bewegungsmangelerscheinungen**, psychosoziale Faktoren wie **Streß und Ärger**, sind allgemein als die Krankmacher unserer heutigen Gesellschaft bekannt. *1 Primär ist der genetische Faktor eine zweite Größe.

Schwerpunkt der Psychologie ist, die hilfeschenden und betroffenen Personen auf ihre **Verhaltensgewohnheiten** aufmerksam zu machen **und mit ihnen neue Wege zu erarbeiten**.

Das auch für die Psychologie in der klinischen Anwendung die HRV ein eindrucksvoller und aussagekräftiger Parameter darstellt, wurde von Herrn Prof. Vögele in relevanter Art und Weise, an konkreten Beispielen aus der internationalen Literatur vorgestellt und inhaltlich besprochen. Alle therapeutischen Maßnahmen am Patienten sind in ihrer direkten Auswirkung durch die HRV dokumentierbar und können sofort wieder umgesetzt werden.

Mit dem Vortrag von Herrn **Dr. Jiri Pumpřla** von der Universität Wien A, der seine Erfahrungen im patientenbezogenen klinischen Einsatz der HRV an Beispielen des Diabetes, bei unterschiedlichen Stadien der **diabetologischen kardialen autonomen Neuropathie** CAN 1 bis 3, im Einsatz von allgemeingültigen Medikationen, bei kardialen Therapien oder den Einsatz beim Gesundheits-, Reha-Sport vorstellte, überzeugte die beschriebenen Einsatzgebiete der HRV, in der Praxis. Die in seinem Institut durchgeführten Untersuchungen zur HRV stellt er dem Auditorium vor. Wichtig und zwingend notwendig zeigte er die für internisch **bedeutsamen internationalen Publikationen** auf, stellte diese in einzelnen Fällen auch als Zusammenfassung vor.

Die aus seinem Institut publizierten wissenschaftlichen Arbeiten und klinischen Einsätze der HRV sind diagnostisch mit dem VARIACARDIO TF4, dem Auditorium einzeln vorgestellt und auf die Bedeutung an Patientenbeispielen dokumentiert. Das nicht nur die systemspezifischen Eigenschaften eines System von Bedeutung sind, sondern auch die verschiedenen Möglichkeiten die **HRV** zu diagnostizieren einen **praktischen und relevanten Hintergrund** haben, konnte der Vortrag verdeutlichen und in der anschließende Diskussion weiter vertieft und bestätigt werden.

Als dritter Vortrag stellte Herr **PD. Dr. Martin Huonker**, OA der Abteilung für Sportmedizin an der medizinischen Universität Freiburg die physiologischen Hintergründe und Zusammenhänge des autonomen Nervensystem dar. Mittels der HRV ist eine qualifizierte Aussage von Reizen aus der Umwelt, in der Verarbeitung und Beantwortung des autonomen Nervensystem sowie in verschiedenen internistischen Bereichen wie der Sportmedizin eine **diagnostische klinische Relevanz** in Form von Befunden vorgestellt worden. **Ob** im professionellen **Hochleistungssport**, der **Rehabilitation**, **Behandlung** von Patienten auch die nicht aus dem Sport kamen, sind die Symptome für Leistungsverlust und krankhaften Zuständen gleichermaßen. Das **Menschen** in verantwortlichen Positionen im **Wirtschaftsleben** und **Leistungssportler** den gleichen **Erwartungsansprüchen** gerecht werden müssen, wurde aufgezeigt.

Der Verlust von Reaktionsverhalten, Schnelligkeit, Kreativität sind für die betroffenen Personen von gleich hoher Bedeutung. Beim Leistungssportler kennen wir die negativen Effekte durch das Übertraining, beim vielen anderen Menschen durch die im Leben geführten Aktivitäten. Jedem Teilnehmer wurde diese Bedeutung an dem aufgeführten Beispiel eines in Zuffenhausen hergestellten Sportwagen sehr plastisch vor Augen geführt. Die Aussage des Referenten hierzu, das im Wettbewerb das Abbremsen, also die

Möglichkeit zu Verlangsamungen genauso wichtig ist wie der Beschleunigungsvorgang. Hier unterscheiden sich die **Erfolge im Wettbewerb** maßgeblich. Ein guter Fahrer, der auch noch einen Sieg oder eine Platzierung hat, zeichnet sich durch das optimale Zusammenspiel seiner Fahrzeugbestandteile wie Bremse und Motor, die Verwendung des jeweils neuesten technischen Fortschritts, sowie den gleichen Bedingungen an sein Reaktionsverhalten, sein autonomes Nervensystem und deren Zusammenspiel aus.

Das mit der HRV das Reaktionsverhalten eines Menschen durch Werte wie TOTAL POWER, POWER LF und POWER HF eine Aussage über die Möglichkeit zu verlangsamen oder zu beschleunigen gemeint wurden, hatte jeder verstanden. Das mit dem Wert TOTAL POWER die Schnelligkeit und Leistungsfähigkeit gemeint wurde, konnte abgeleitet werden.

Das es negative und positive trainingsbedingte Beispiele von Patienten gab, wurde von ihm vorgestellt, wobei die Freiburger Abteilung für Sportmedizin die Ergebnisse mit dem Meßsystem VARIACARDIO TF4 ermitteln und im professionellen Hochleistungssport auch einsetzen. Dazu kam Herr Dr. Huonker mit aktuellen Messungen direkt aus dem Trainingslager auf Mallorca nach Erlangen, wo er 24 Stunden vorher noch, sportmedizinisch deutsche Athleten aus höchster Qualitätsstufe und Bundesebene betreute.

Das ein Workshop auch die Möglichkeit bieten sollte eine Messung der **HRV, mit dem VARIACARDIO TF4**, an einer Probandin zu **demonstrieren** wurde dann von Herrn Michael Bentele, Mitarbeiter der Firma PANTALUS Gesellschaft mbH vorgestellt. Zur Verfügung stand für diesen Zweck die Studentin Eva Berges, die freundlicher und dankenswerter Weise von der Kongreßleitung zu diesem Zweck abgestellt wurde. Mit ca. 18 Minuten Zeitbedarf konnte dem Auditorium ein quantifiziertes wie qualifiziertes Meßergebnis präsentiert werden. Da Frau Berges ein überdurchschnittliches Ergebnis zur Verfügung stellt, wurde sie im Anschluß auch von dem Auditorium über ihre sportlichen Aktivitäten befragt. Das positiv fördernde Lebensinhalte auch mit einem guten Ergebnis unmittelbar und aussagefähig verbunden sind, zeigte sich in diesem Befund.

*1 Eine Anmerkung zum Vortrag von Herrn Prof. Vögele: Gesundheitspolitisch und volkswirtschaftlich werden unterschiedliche Aktivitäten aus den Bereichen der Krankenversicherungen, Selbsthilfeorganisationen, gesundheitspolitischer Vorgaben, industrieller Entwicklungen und den therapierenden Fachkreisen, zur Verfügung gestellt. Was die Umsetzung so schwierig macht, ist ein zentrales Thema. Aus unserer Sicht ist die Möglichkeit der „Eigenmotivation von Patienten“ eine noch weiter entwickelbare zentrale Rolle.

Allen Referenten für ihre wissenschaftlichen und von klinischer Bedeutung vorgetragenen Ergebnisse und Präsentation, **dem Auditorium** für die aktive Teilnahme und der kritischen Diskussionsbeiträge, **dem Kongreß-Veranstalter** für seine vorbereitete Plattform, sei an dieser Stelle **unser Dank** ausgesprochen.

Wir wollten mit dem Programmteil Herzfrequenzvariabilität auf dem Kongreß der Arbeitsmediziner einen Beitrag für die aktuelle Gegenwart und Zukunft, verbesserte Möglichkeiten aufzeigen und technisch ausgereiften Verfahren in der Anwendung zur Verfügung stellen. Für die praktische Umsetzung am Menschen sind von uns Möglichkeiten geschaffen worden und stehen Ihnen auch zur Verfügung.

Auf Ihre Resonanzen sind wir vorbereitet, wollen konstruktive Zusammenarbeit fördern und den Lesern einen Einblick in den Workshop und seine positive Erfahrungen bieten.

Verantwortlich für den Inhalt und Ihre Kontaktadresse:

Michael Bentele

PANTALUS Gesellschaft mbH

Postfach 63,

77834 Rheinmünster,

Telefon 07227 / 99 18 20, Telefax 07227 / 99 18 10, Email: PANTALUSge@aol.com

Wie alt ist die Herzfrequenzvariabilität ?

Dr. T. O. Cheng machte in einem Leserbrief an das „European Heart Journal“ darauf aufmerksam, daß schon die alten Chinesen davon Kenntnis hatten.

Als Beleg zitiert er aus einer Schrift des Arztes Wang Shuhe, der im **3. Jahrhundert nach Christus** Puls-Typen und ihre diagnostische Bedeutung analysiert hat. Dort hieß es:

„Wenn der Herzschlag so regelmäßig wie das Klopfen des Spechts oder das Tröpfeln des Regens auf dem Dach wird, wird der Patient innerhalb von vier Tagen sterben.“

Mit modernen Meßsystemen geht es heute etwas genauer, besser, standardisiert und reproduzierbar. Darum haben wir uns für die Herzfrequenzvariabilität und seine Möglichkeiten entschieden. Für Informationen und unser Wissen stehen wir Ihnen zur Verfügung.

PANTALUS Gesellschaft mbH
Postfach 63,
77834 Rheinmünster,
Telefon 07227 / 99 18 20,
Telefax 07227 / 99 18 10,
Email: PANTALUSge@aol.com

Herzfrequenzvariabilität

Neue Chancen in der modernen Medizin

Im Rahmen des **37. Deutschen Kongresses für Sportmedizin und Prävention, der vom 26. bis 30. September 2001 in Rotenburg a. d. Fulda** stattfand, folgte eine Auswahl der wichtigsten internationalen Wissenschaftler auf dem Forschungsgebiet der Herzfrequenzvariabilität (HRV) der Einladung der PANTALUS GmbH, um an einer Vortragsreihe zu den aktuellen Erkenntnissen in der HRV-Forschung teilzunehmen.

Nach der Einleitung von Herr PD.Dr. Martin Halle, Kardiologie der Universität Göttingen führte der Sportmediziner Dr. A. Schmidt-Trucksäss von der Medizinischen Universität Freiburg weiter in die Thematik ein. Bereits seit 1965 lägen erste Erkenntnisse darüber vor, dass die natürliche Unregelmäßigkeit des Herzschlages, ausgedrückt durch die HRV, sich unter Stress verringere. 1970 hätten WOLF et. al. den Zusammenhang zwischen einer verringerten HRV und einem erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen gezeigt. Zahlreiche weitere Studien könnten insbesondere die erhöhte Sterblichkeit nach einem Herzinfarkt bei niedriger HRV gegenüber Kontrollgruppen mit normaler HRV belegen, äußerte der Wissenschaftler.

Die finnische Forscherin Frau Dr. Uusitalo-Koskinen machte wie auch Dr. Schmidt-Trucksäss den Unterschied zwischen der reinen Varianzmessung und der Spektralanalyse bei speziellen Geräten in der medizinischen Diagnostik deutlich. Übliche EKG-Geräte werteten lediglich die Abstände einer Herzschlagfolge von definierter Dauer aus. Mit dieser Standardabweichung der Herzschlagfolge ließen sich grobe Aussagen über den Zustand des autonomen Nervensystems machen. Bei medizinischen Geräten wie dem „Varia Cardio TF 4“ der PANTALUS GmbH würde eine komplizierte mathematische Aufschlüsselung zugrundeliegender Frequenzmuster der Herzschlagunregelmäßigkeiten durchgeführt. Diese sogenannte Fouriertransformation erlaube wesentlich differenziertere Aussagen zur Situation des vegetativen Nervensystems von Patienten. Anhand der verschiedenen Frequenzbänder der Analyse, so waren sich die anerkannten Wissenschaftler in Rotenburg einig, seien erstmals Stresseinflüsse, die mit typischen Herzkreislaufkrankungen einhergehen können, eindeutig sichtbar zu machen. Großen Stellenwert habe bei allen Messungen jedoch die Konstanz äußerer Einflussfaktoren verdeutlichte D. Uusitalo-Koskinen. Schlafdauer, Nikotin und Alkoholgenuss sowie die Atemfrequenz seien nur eine Auswahl von vielen Werten, die die HRV deutlich beeinflussen könnten.

Herr Dr. Stejskal, der als Experte aus der tschechischen Republik die auf diesem Gebiet sehr renommierte osteuropäische Forschung repräsentierte, stellte weitere Details aus seiner Arbeit mit dem „Varia Cardio TF 4“ vor. Die empirisch untersuchten Daten der Spektralanalyse ließen eine aktuelle Zustandbeschreibung des autonomen Nervensystems eines Patienten mit Hilfe des „cardiac age“ zu, erklärte Stejskal. So könne das „Herzalter“ bei einem herzkranken, gestressten 40jährigen, mit entsprechenden Veränderungen im Vegetativum, durchaus dem eines 70jährigen entsprechen, was frühzeitig auf gesundheitliche Risiken hinweisen könne.

Eine eindeutige Stellung bezogen in ihren Beiträgen neben Dr. Stejskal auch alle anderen Wissenschaftler zum Stellenwert der HRV in der Leistungsfähigkeits-Untersuchung. Die Forscher haben keinen Zweifel an der Verwertbarkeit der Analysedaten des „VariaCardioTF 4“ Gerätes in diesem Bereich. Das deutliche Ansteigen von Spektrallinien, die dem vagalen Anteil des autonomen Nervensystems zuzuordnen seien, habe sich in den Untersuchungen als guter Indikator für den Trainingszustand des Untersuchten erwiesen.

Neue Aspekte durch die HRV erwarten alle Teilnehmer, neben Erkenntnissen in der Sportmedizin, besonders in der Diagnostik und Prävention von kardiovaskulären Erkrankungen. Während sich der moderne Messwert **in der Sportmedizin** anböte, besonders die Diagnostik des mit bisherigen Mitteln nicht zufriedenstellend diagnostizierbaren Übertrainings voranzutreiben, sei **für die Volksmedizin** die Früherkennung von vegetativen Dysfunktionen, die nachweislich mit Herzkreislaufkrankungen in Zusammenhang stünden, denkbar.

Matthias Marquardt
Medizinjournalist
Ratzeburger Allee 59
23562 Lübeck