

Herzrhythmusflexibilität und Chronobiologie

Bis vor wenigen Jahren wussten wir über die Aktivität und Bedeutung unseres autonomen Nervensystems noch nicht Bescheid. Es gab keine Möglichkeit, das Spiel von Sympathikus und Parasympathikus zu messen. Angesichts der rasanten Entwicklung von chemischen Diagnosemöglichkeiten geriet das autonome Nervensystem in Vergessenheit und wurde von den Ärzten kaum beachtet. Erst 1976 wurde in der internationalen Literatur der Zusammenhang zwischen Vagusaktivität und Herzrhythmusflexibilität bekannt. Wenig später identifizierte man die sympathische Aktivität in einem anderen Frequenzbereich der Herzrhythmusflexibilität. Innerhalb kurzer Zeit wurde die Messung der Herzrhythmusflexibilität einer der Stars der modernen Stressforschung.

In unserem *Human Research Institut* in Weiz wurde der Messung des Vegetativums die chronobiologische Komponente hinzugefügt, indem im sogenannten ChronoCardioGramm der Zeitverlauf der Herzrhythmusflexibilität sichtbar und somit für jeden Arzt und sogar Laien beobachtbar gemacht wurde. Anstelle des bisherigen defizitorientierten Begriffs „Herzratenvariabilität“ verwenden wir nun den ressourcenorientierten Begriff „Herzrhythmusflexibilität“, der die Bedeutung des Phänomens wesentlich besser zum Ausdruck bringt: Das Herz schlägt nicht starr, sondern tanzt rhythmisch.

Chronobiologie

Was genau ist Chronobiologie und welche Bedeutung hat sie für unsere Gesundheit und Resilienz? Stellen Sie sich unseren Organismus als ein großes System von Straßen und Bahnen vor. Darauf werden Substanzen erzeugt, transportiert und verwandelt. Information und Energie fließen von einem Ort zum anderen. In diesem komplexen Gefüge stellt Chronobiologie den Fahrplan (Zeitablauf) dar, der den Energiebedarf des Transportsystems reguliert und steuert.

Wenn wir morgens aufstehen, muss genügend Energie vorbereitet sein, um unsere Muskeln für die neuen Belastungen stark zu machen, unsere Sinnesorgane zu versorgen und unserem Gehirn die Verarbeitung aller Sinneseindrücke zu ermöglichen. Licht ist dabei ein wichtiger Zeitgeber, der jeden Morgen unsere innere Uhr richtig stellt, sodass die einzelnen Organe auf die gleiche Zeit eingestellt werden und ein gemeinsames Startsignal erhalten. Ohne Fahrplan könnte der Organismus niemals richtig funktionieren. Werden die innere Uhr und ihre Abläufe durch Störungen aus dem Tritt gebracht, kann dies zunächst die Beeinträchtigung der Befindlichkeit – wir fühlen uns nicht mehr so richtig wohl, sind weniger leistungsfähig – und später schwere Erkrankungen zur Folge haben. Kein Wunder also, dass der Medizin-Nobelpreis 2017 für die Erkenntnisse der Chronobiologie vergeben wurde.

Innere Uhr hält uns jung

Die Alterungsprozesse laufen wesentlich schneller ab, wenn unsere innere Uhr gestört ist. An der Universität von Texas gab es dazu einen Schlüsserversuch: Bei gesunden Ratten wurde die biologische Uhr durch Entfernen eines Rhythmusgens ausgeschaltet. Bereits nach wenigen Wochen bekamen die aus dem Takt geratenen Ratten graue Haare sowie eine Fellglatze und wirkten deutlich gealtert (Bild 1, A). Ratten, die ihren Rhythmus beibehalten konnten, sahen hingegen jung und frisch aus (Bild 1, B).

Die gealterten Ratten ohne Rhythmus entwickelten zudem in wenigen Wochen Krebsgeschwüre und starben schließlich ausnahmslos an Krebs. Der fehlende Rhythmus hatte die Tiere rapide altern lassen. Zudem ist Krebs eine Begleiterscheinung, die auch bei alten Menschen und Tieren sowie bei Nachschichtarbeitern, deren Körperrhythmen gestört werden, signifikant häufiger auftritt.

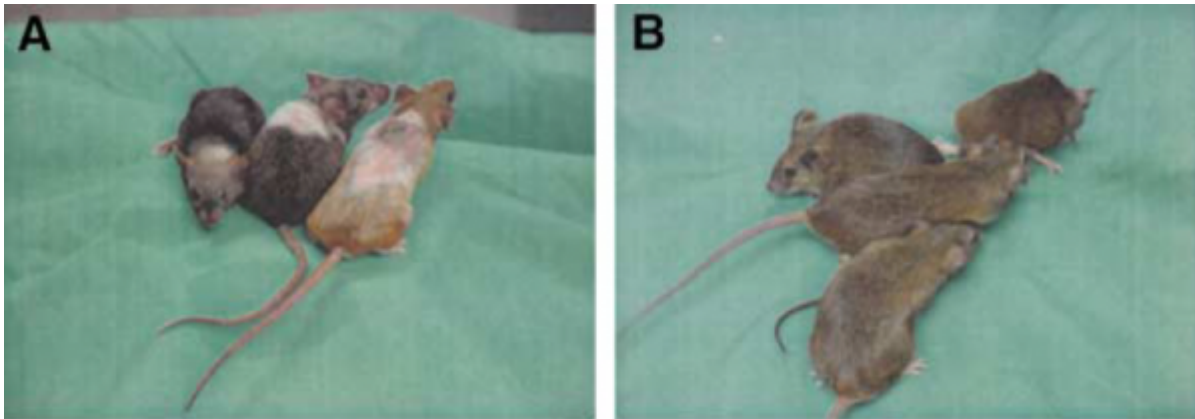


Bild 1: Was glauben Sie, ist der Unterschied zwischen der linken und rechten Gruppe von Ratten? Nein, es ist nicht das Alter. Die Ratten auf der linken Seite haben nur ihre Innere Uhr verloren! (Nach: Fu et. al., Cell 2003).

Wie Rhythmus-Ressourcen aussehen können, sehen Sie im Bild 2 im ChronoCardioGramm. Auf der linken Bildseite die Aufzeichnung eines Stresstages einer Ärztin (37 Jahre), die im Laufe des Tages hohem Stress ausgesetzt war, sich in der Nacht jedoch gut erholen konnte. Der Nachmittag wird jeweils in der linken Bildhälfte der beiden Bilder gezeigt, die Nacht in der Mitte und der Vormittag rechts im Bild.

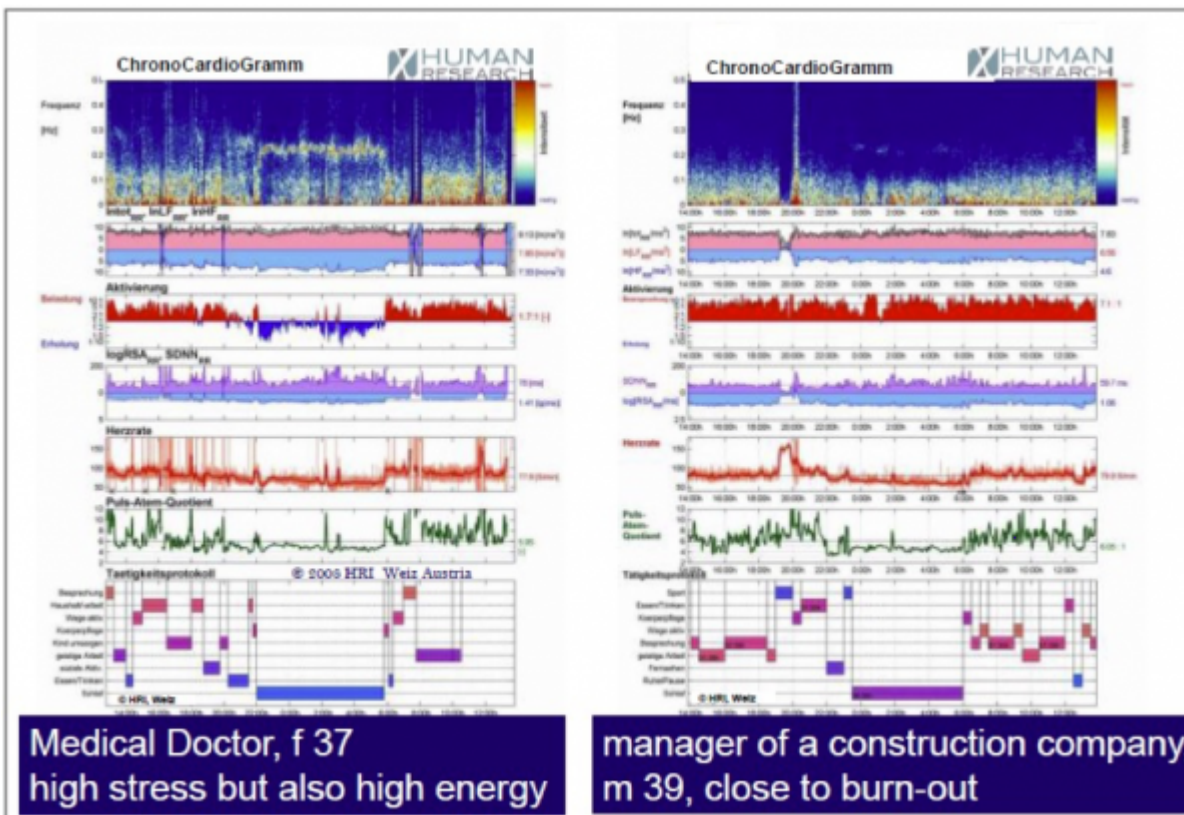


Bild 2: Die eigenen Ressourcen können Sie im ChronoCardioGramm auf einen Blick erkennen: Auf der linken Seite das kräftige Bild einer 37-jährigen Ärztin mit hohem Stress, aber auch hoher Energie und Resilienz. Auf der rechten Seite ein Manager einer Baufirma, 39 Jahre, der bereits nahe einem Burnout ist und stark verringerte Herzrhythmusflexibilität zeigt (nach: Moser et al., 2010).

Ganz oben im Bild erkennt man die analysierte Herzrhythmusflexibilität, die am Nachmittag schon etwas ausgedünnt ist, in der Nacht starke Anzeichen von Erholungsvorgängen zeigt und am Vormittag wieder kräftig entwickelt ist. In der Erholungs-Belastungsbilanz (dritte Spur von oben, rot-blau) ist in der Nacht eine dicke blaue Fläche erkennbar, die gute Erholung anzeigt. Sowohl am Nachmittag als auch am Vormittag zeigt sich eine Belastung (rot), die von der Ärztin jedoch durch die Erholung während der Nacht gut kompensiert wird.

Ganz anders verhält es sich im Bild 2 rechts, das von einem Manager einer Baufirma aufgezeichnet wurde. Hier ist die Herzrhythmusflexibilität bereits eingeeengt. Im Vergleich zur Ärztin ist im ganz oberen Bereich wesentlich mehr Blau zu sehen – ein Hinweis auf mangelnde Herzrhythmusflexibilität. In der Nacht ist wenig Erholungsfähigkeit zu beobachten, erkennbar an der fehlenden Atemlinie. Das bedeutet: Das Herz wird nicht mehr von der tiefen Atmung in der Nacht bewegt – ein Zeichen für eingeschränkte Vagusfunktion. Auch in der Erholungs-Belastungsbilanz ist keine Absenkung zu Erholungswerten in der Nacht (Mitte des Bildes) zu beobachten. Der Manager kann sich nachts nicht ausreichend regenerieren, die rote Spur des Stresses (drittes Diagramm von oben) zieht sich durch Tag und Nacht. Damit ist dieser Klient dem Burnout bereits gefährlich nahe.

Neue Entwicklung: Messung der Rhythmen

Eine neue Entwicklung unseres Institutes gemeinsam mit *Austriamicrosystems* und dem Start-up *Joysys* macht es möglich, die Kurzzeit-Herzrhythmusflexibilität zu messen und in der App „VivaVita“ darzustellen. Die App

wird im Sommer dieses Jahres in einer Kickstarter-Kampagne vorgestellt und kann sowohl den Vagustonus in wenigen Sekunden bestimmen als auch den Blutdruck ohne Manschette messen. Dieses neue Gesundheitszentrum im Format einer Streichholzschachtel wird, so hoffen wir, die mobile Blutdruckmessung revolutionieren und die Messung der Herzrhythmusflexibilität einer breiten Basis zugänglich machen.



Bild 3: Mit diesem neuem, streichholzschachtelgroßem Meßgerät „VivaVita“ kann nicht nur der Blutdruck ohne Manschette, sondern auch das vegetative Nervensystem gemessen werden, das für die Steuerung chronobiologischer Rhythmen von größter Bedeutung ist. (Foto: joysys)

Unser Zeitorganismus

Chronobiologie und die Welt der biologischen Rhythmen sind ein extrem faszinierendes Kapitel der Medizin, das uns zeigt, dass unser Organismus nicht nur räumlich eine komplexe Struktur hat – das wissen wir seit den Zeichnungen von Andrea Vesalius und Leonardo da Vinci –, sondern auch zeitlich: Wir besitzen einen ebenso komplexen Zeitorganismus, dessen Funktion für unsere Gesundheit mindestens ebenso wichtig ist wie unser räumlicher Körper. Wenn der Arzt heute bei einer MR oder einem CT eine räumliche Veränderung im Körper sieht, ist es oft bereits viel zu spät! Mit der Rhythmusanalyse wird eine Diagnose von Störungen dieses Zeitorganismus in Zukunft schon viel früher möglich sein. Durch Lebensstiländerungen in Bezug auf Ernährung, Bewegung, Rhythmus und das soziale Umfeld können Krankheiten frühzeitig verhindert werden. Das wird die Spitzenmedizin der Zukunft sein: das Verhindern von Erkrankungen vor dem Auftreten – durch Prävention statt Behandlung.

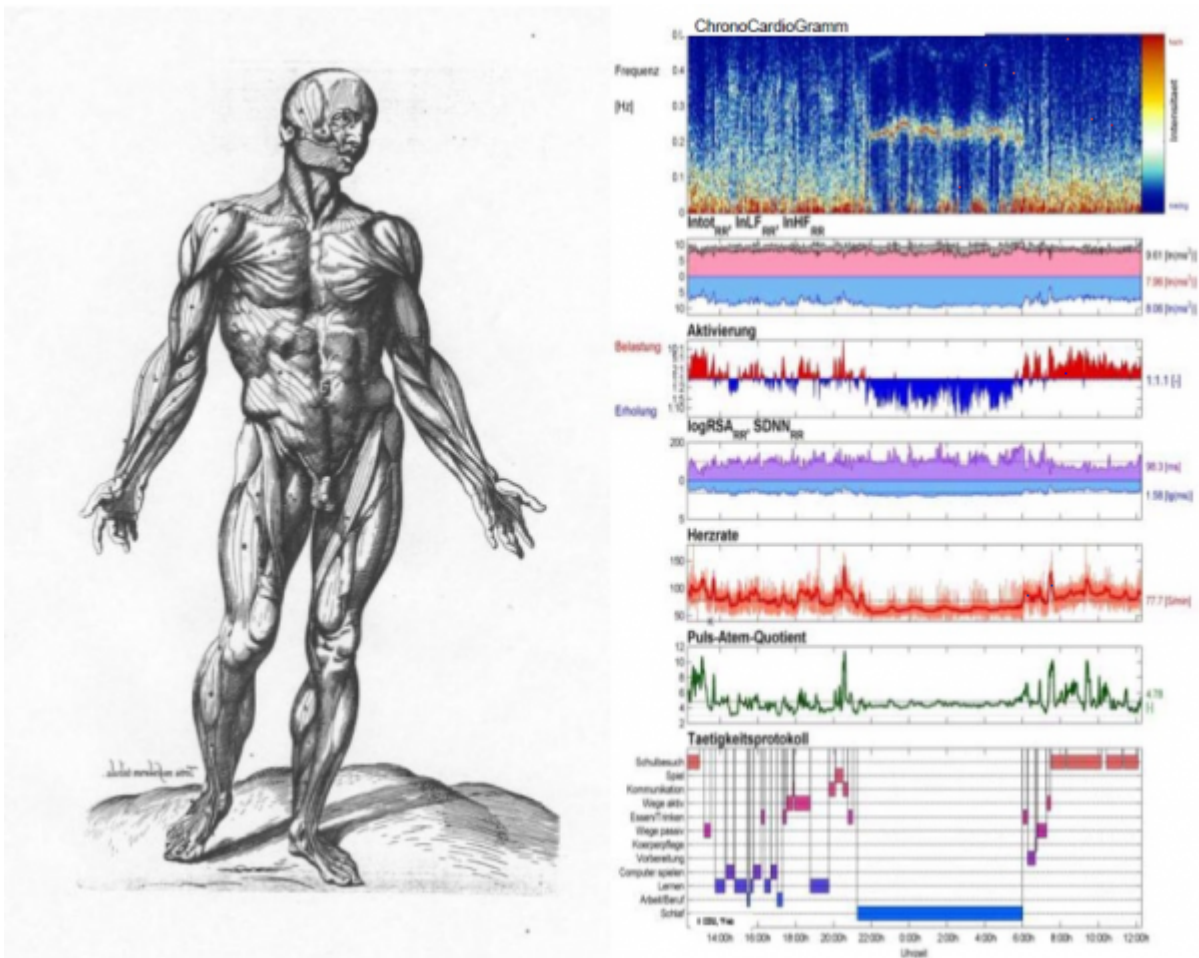


Bild 4: Die räumliche Anatomie des Menschen wurde im 16. Jahrhundert von Andrea Vesalius und Leonardo da Vinci erstmalig entdeckt. Die Chronobiologie ist gerade dabei, das Zeitbild des Menschen sichtbar zu machen. Die biologischen Rhythmen reagieren viel früher auf sich anbahnende Erkrankungen als der physische Körper.

von Univ. Prof. Dr. Maximilian Moser
maximilian.moser@humanresearch.at