

# Tagesrhythmik der Thermoregulation<sup>1</sup>

Während die biologischen Rhythmen in Diagnose und Therapie zunehmend beachtet werden, ist ihre Bedeutung für die Untersuchung physiologischer Zusammenhänge und das Verständnis funktioneller Organisationen in Forschung und Lehre bisher zu wenig berücksichtigt worden. Am Beispiel der Tagesrhythmik der Thermoregulation wird aufgrund neuerer Befunde dargestellt, wie chemische, physikalische und verhaltensregulatorische Mechanismen in ihrer Zuordnung zur tagesrhythmischen Aufheizungs- und Entwärmungsphase zusammenwirken. Der Tagesgang der Körperkerntemperatur folgt einer spontanrhythmischen Sollwertverstellung, die durch Messung der lokalen thermischen Komfort/Diskomfort-Empfindungen gegenüber thermischen Testreizen verfolgt werden kann. Die Antriebsmechanismen der Verhaltensregulation unterliegen tagesrhythmischen Empfindlichkeitsschwankungen, wobei sie in der nachmittäglichen Entwärmungsphase an Bedeutung gewinnen, während in der vormittäglichen Aufheizungsphase insbesondere die autonome Kältegegenregulation maximal empfindlich wird. Die autonome Thermoregulation arbeitet dabei mit einer größeren Restabweichung als die Verhaltensregulation. Die tagesrhythmischen Empfindlichkeitsschwankungen gegenüber Kalt- und Warmreizen sind mit Veränderungen in anderen Funktionssystemen phasengerecht so koordiniert, dass sie der Auf-

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. Gunther Hildebrandt verstarb am 06. März 1999. Diesen Artikel hatte er zum Abdruck im Tycho de Brahe-Jahrbuch vorgesehen und dem Andenken an Prof. Dr. med. Herbert Hensel (Marburg/Lahn, † 19.1.1983) gewidmet.

rechterhaltung der spontanen tagesrhythmischen Kerntemperaturschwankungen dienen. Die bekannte Dominanz der physikalischen Thermoregulation gegenüber den chemischen Mechanismen bei der tagesrhythmischen Phasensteuerung der Kerntemperatur wird durch die Phasenzuordnung der verhaltensregulatorischen Mechanismen modifiziert.

## Einleitung

Im Laufe der letzten Jahrzehnte ist immer deutlicher geworden, welche Bedeutung die Chronobiologie als Wissenschaft von den biologischen Rhythmen für Biologie und Medizin hat. Es gehört heute zu den allgemein bekannten Tatsachen, dass physiologische und pathologische Messgrößen wie auch Verhaltensparameter und Medikamentenwirkungen von den spontanrhythmischen Veränderungen abhängig sind, denen der Organismus im Laufe des Tages, des Jahres oder anderer Zyklen unterliegt. Sogar die Reaktion auf das Rauchen einer Zigarette fällt zum Beispiel zu verschiedenen Tageszeiten unterschiedlich aus, wie am Verhalten der Herzfrequenz und anderer vegetativer Parameter nachgewiesen werden konnte (BESTEHORN 1980) (*Abb.1*).

Neue Wissenschaftszweige wie zum Beispiel die Chronopharmakologie und Chronotoxikologie werden fortschreitend erschlossen (Literaturübersicht siehe LEMMER 1983, REINBERG & HALBERG 1971), und die pharmazeutische Industrie bietet bereits Fertigpräparate mit unterschiedlicher Zusammensetzung für den Gebrauch zu verschiedenen Tageszeiten an.

Gegenüber praktischen Anwendungen, die auch die chronobiologische Beurteilung diagnostischer Parameter einschließen, ist die Einbeziehung chronobiologischer Aspekte in die Betrachtung physiologischer Zusammenhänge und das Verständnis funktioneller Organisationen noch unzureichend entwickelt.

Das breite Spektrum rhythmischer Vorgänge im Organismus umfasst mit zunehmender Periodendauer immer komplexere Funktionsordnungen (HILDEBRANDT 1980), so dass besonders im Bereich langsamer Schwingungen (Tages-, Wochen-, Monats- und Jahresrhythmik) kompliziertere Funktionszusammenhänge aus dem spontanrhythmischen Zusammenwirken aller beteiligten Teilfunktionen hinsichtlich Frequenz, Phase, Amplitude etc. besser verstanden werden können.