

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Vorwort | 11 |
| Einleitung: Das Herz – Mythos und Motor des Lebens | 13 |
| Teil A | |
| Das Gehirn: Zentrale Steuerinstanz aller Körperprozesse | 24 |
| 1 Mechanismen, über die das Gehirn die vegetativen Körperprozesse steuert | 28 |
| 1.1 Neuroendokrine Vermittlungsmechanismen | 28 |
| 1.2 Neurale Vermittlungsmechanismen: Das zentrale autonome Netzwerk | 32 |
| 1.2.1 Medulla oblongata | 35 |
| 1.2.2 Hypothalamus | 38 |
| 1.2.3 Amygdala | 40 |
| 1.2.4 Zerebraler Cortex | 42 |
| 2 Funktionale Hirnasymmetrien: Wie sich die beiden Hirnseiten bei der Regulation von Körperprozessen unterscheiden | 57 |
| 2.1 Hirn-Neurotransmitter Konzentration | 59 |
| 2.2 Cortisolregulation | 61 |
| 2.3 Plasma Noradrenalin | 66 |
| 2.4 Kontraktionskraft und Schlagvolumen der Herzkammern | 67 |
| 2.5 Herzschlaggeschwindigkeit | 69 |
| 2.6 Herzschlagvariabilität | 72 |
| 2.7 Blutdruck | 74 |
| 2.8 Immunfunktionen | 78 |
| 2.9 Schlussfolgerungen: Zwei komplementäre Regulationssysteme | 80 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 3 | Das periphere autonome Nervensystem | 84 |
| 3.1 | Funktionale Bedeutung von Sympathikus und Parasympathikus | 85 |
| 3.2 | Sympathikus: Ein risikobehaftetes Aktivierungssystem | 88 |
| 3.3 | Parasympathikus: Schutzmechanismus gegen stressbedingte Gesundheitsgefährdungen und Garant der körperlichen Fitness | 92 |
| 4 | Ursachen und Auswirkungen interindividueller Variationen der autonom-nervösen Aktivierungslage | 95 |
| 4.1 | Genetische Determinanten | 98 |
| 4.2 | Hirnschädigungen und Hirnfunktionsstörungen | 99 |
| 4.3 | Perinatale Komplikationen | 99 |
| 4.4 | Veränderte zerebrale Regulationsasymmetrien | 101 |
| 4.5 | Linkshändigkeit | 107 |

Teil B

Herzschlagvariabilität:

Standardverfahren zur Messung der autonom-nervösen Regulationsfähigkeit

| | | |
|-----|---|-----|
| 1 | Physiologische Grundlagen | 117 |
| 1.1 | Grundprinzipien | 118 |
| 1.2 | Empirische Validierungsstudien | 122 |
| 2 | Messmethoden und Messparameter | 130 |
| 2.1 | Zeitanalytische Methoden | 130 |
| 2.2 | Frequenzanalytische Methoden | 132 |
| 2.3 | Neuere messtechnische Entwicklungen | 134 |
| | 2.3.1 Complexe Demodulationsmethode (CDM) | 134 |
| | 2.3.2 Herzratenturbulenz (HRT) | 135 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 2.4 | Zusammenhänge zwischen den Messparametern | 137 |
| 2.5 | Reliabilität und Stabilität der Messparameter | 139 |
| 3 | Methodische und technische Voraussetzungen | 141 |
| 3.1 | Eingangssignale | 141 |
| 3.1.1 | Ableitungsverfahren | 141 |
| 3.1.2 | Elektroden | 145 |
| 3.2 | Abtastung, Quantisierung und Digitalisierung | 146 |
| 3.2.1 | Abtastung | 146 |
| 3.2.2 | Quantisierung | 147 |
| 3.2.3 | Digitalisierung | 148 |
| 3.3 | Wahl der richtigen Abtastfrequenz | 148 |
| 3.3.1 | Phasenrauschen | 148 |
| 3.3.2 | Wie wirken sich niedrige Abtastraten auf das HRV-Ergebnis aus? | 150 |
| 3.4 | Aufzeichnungsgeräte | 152 |
| 3.5 | Patienten Compliance | 156 |
| 4 | Aktuelle Messtechniken und Analyseverfahren | 159 |
| 4.1 | Das Standardsystem der HRV-Analyse: ANS-Explorer | 159 |
| 4.1.1 | Patientenverwaltungsmodul ANS-TRACER | 160 |
| 4.1.2 | HRV-Analysemodul: ANS-EXPLORER | 163 |
| | Artefaktkorrektur | 164 |
| 4.1.3 | Analyse der HRV im Frequenzbereich | 167 |
| | Neuabtastung | 167 |
| | Trend Entfernung | 169 |
| | Fensterfunktionen | 171 |
| | Spektralanalyse mittels diskreter Fast-Fourier-Transformation | 176 |

| | | |
|--|--|------------|
| 4.1.4 | Analyse der HRV im Zeitbereich | 180 |
| | Statistische Parameter | 181 |
| | Geometrische Parameter | 184 |
| | Histogramm der RR-Intervalle | 184 |
| | Poincaré-Plot | 185 |
| 4.1.5 | Interpretation leicht gemacht | 188 |
| | Prozentranganalyse | 188 |
| | Zweidimensionales Statusdiagramm | 189 |
| 4.2 | HRV-Langzeitanalyse | 192 |
| 4.3 | Analyse großer Gruppen: ANS-Net und ANS-Impart | 194 |
| 4.4 | HRV-Berechnung instationärer Signale: Fitness-Observer | 195 |
| 4.5 | HRV-Live Monitor | 198 |
| 4.6 | HRV-Biofeedback | 199 |
| 4.7 | HRV mobil messen: UBW Mobile Phone | 201 |
| 5 | Einflussfaktoren | 207 |
| 5.1 | Atmung | 207 |
| 5.2 | Zirkadianer Rhythmus | 209 |
| 5.3 | Lebensalter | 212 |
| 5.4 | Geschlecht | 216 |
| 5.5 | Rauchen | 221 |
| 5.6 | Alkohol | 223 |
| 5.7 | Body Mass Index | 224 |
| | | |
| Teil C | | |
| HRV-Anwendung im Bereich von Stressbelastung und Stressverarbeitung | | 226 |
| 1 | Komponenten der Stressreaktion | 227 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 2 | Autonom-nervöse und neuroendokrine Auswirkungen von Stress | 235 |
| 2.1 | Akuter Stress | 235 |
| 2.2 | Chronischer Stress | 238 |
| 2.3 | Arbeitsstress | 240 |
| 2.4 | Frühkindlicher Stress | 249 |
| 3 | Interindividuelle Variationen der autonom-nervösen Stressreaktivität und ihre Auswirkungen | 250 |
| 3.1 | Körperliche Beschwerden | 250 |
| 3.2 | Persönlichkeit und Befindlichkeit | 254 |
| 3.3 | Psychische Störungen | 258 |
| 3.4 | Psychosomatische Erkrankungen und Burnout | 259 |

Teil D

HRV-Anwendung im Gesundheitsbereich **268**

| | | |
|----------|--|------------|
| 1 | Gesundheitsvorsorge und Risiko-Früherkennung | 269 |
| 1.1 | Problemfeld Risiko-Früherkennung | 269 |
| 1.2 | Vorhersage des Mortalitätsrisikos bei Personen mit erhöhtem Gesundheitsrisiko | 271 |
| 1.3 | Risiko-Früherkennung bei klinisch unauffälligen Personen: Zusammenhänge zu traditionellen medizinischen Risikofaktoren | 277 |
| 1.3.1 | Hypertonie | 278 |
| 1.3.2 | Diabetes | 280 |
| 1.3.3 | Atheromatöse Entzündungsprozesse | 282 |
| 1.3.4 | Arteriosklerotische Prozesse | 283 |
| 1.4 | Verlaufsprognose bei Postinfarkt-Patienten | 286 |

| | | |
|---|--|------------|
| 2 | Effizienzkontrolle medizinischer und psychologischer Interventionsverfahren | 293 |
| 2.1 | Bewegungsorientierte Rehabilitationsprogramme | 293 |
| 2.2 | Spezifische Interventionsverfahren | 295 |
| 2.2.1 | Veränderungen des Lebensstils | 295 |
| 2.2.2 | Akupunktur | 296 |
| 2.2.3 | Entspannungsverfahren | 298 |
| 2.2.4 | Biofeedbackverfahren | 299 |
| 2.2.5 | Medikamentöse Intervention | 301 |
| 2.2.6 | Frequenzmodulierte Magnetfeld- und Laserstimulation | 303 |
| | | |
| Teil E | | |
| HRV-Anwendung in den Bereichen von Fitness und Sport | | 310 |
| 1 | Sport und Gesundheit | 311 |
| 2 | Körperliche Fitness und Trainingsstatus | 313 |
| 3 | Kontrolle von Trainingsprogrammen | 321 |
| 4 | Kardiovagale Regeneration nach Belastung | 329 |
| | | |
| Literatur | | 337 |