

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	V
Vorwort	VII
Antibradykarde Stimulation: Prognose, Hämodynamik, Indikationen	1
Stangl, K., A. Wirtzfeld	
1 Einleitung	2
2 Prognostische Bedeutung	6
2.1 Adams-Stokes-Syndrom, AV-Blockierungen	6
2.2 Sinusknotensyndrom	7
2.3 Bradyarrhythmie	12
3 Hämodynamik des stimulierten Herzens	14
3.1 Schrittmacherspezifische Determinanten	14
3.1.1 Frequenzadaptation	15
3.1.2 AV-Synchronität	18
3.1.3 Vorhofbeitrag	18
3.1.4 Frequenz vs Vorhofbeitrag	21
3.1.5 Retrograde atrioventrikuläre Leitung	27
3.1.6 AV-Intervall	31
4 Hämodynamik unter festfrequenter VVI-Stimulation	33
4.1 Totaler AV-Block	33
4.1.2 Akuteffekte	34
4.1.3 Langzeiteffekte	35
4.2 Sinusknotensyndrom	36
4.3 Bradyarrhythmie	36
5 Physiologische Stimulation	39
5.1 Grundlagen	39
5.2 Hämodynamik	40
5.2.1 Festfrequente AAI-Stimulation	40
5.2.2 Festfrequente sequentielle Stimulation (DVI)	43
5.2.3 Vorhofgetriggerte Stimulation (VAT, VDD, DDD)	43
5.2.3.1 Akuteffekte	44
5.2.3.2 Langzeiteffekte	47
6 Vorhofunabhängige, frequenzadaptive Stimulation	48
6.1 Grundlagen	48
6.2 Hämodynamik	49
6.2.1 Akuteffekte	49
6.2.2 Langzeiteffekte	52
7 Indikationen	53
7.1 Sinusknotensyndrom	54
7.2 Bradyarrhythmie	56
7.3 Hypersensitiver Karotissinus	57
7.4 AV-Blockierungen	57

Regeltechnische Aspekte	75
Heinze, R., K. Stangl	
1 Grundbegriffe der Regelungstechnik	76
1.1 Funktionselemente des Regelkreises	77
1.2 Übertragungsfunktionen	77
1.3 Gütemaß des Regelkreises	80
1.4 Stabilität des Regelkreises	81
2 Herz-Kreislauf-System als Regelkreis	83
2.1 Grundsätze zur Herzfrequenzregelung	83
2.2 Modell zur Herzfrequenzregelung	83
3 Möglichkeiten der Frequenzanpassung	86
3.1 Sinusknoten-gesteuerte Systeme	86
3.2 ZNS/Sympathikus-geführte Systeme	86
3.3 Metabolisch geregelte Systeme	88
3.4 Aktivitätsgesteuerte Systeme	88
4 Optimalregelung	89
5 Bewertungskriterien	90
 Meßtechnische Aspekte	 93
Stangl, K., M. Laule	
1. Einleitung	94
2. Meßsignalerfassung	96
2.1 Meßmethoden	96
2.2 Sensoren	96
2.3 Meßgenauigkeit	97
2.4 Zuverlässigkeit der Messung	97
2.5 Sensorstromverbrauch	99
2.6 Sensordimension	99
2.7 Intelligenter Sensor	100
3. Signalverarbeitung	101
3.1 Vorverstärkung, Sensorsteuerung	101
3.1.1 A/D-Wandlung	103
3.2 Signalentstörung	104
3.3 Linearisierung	105
3.4 Programmierbarkeit	105
 Aktivität	 107
Stangl, K., H. Heuer	
1 Einleitung	108
2 Meßtechnische Grundlagen	109
2.1 Piezoeffekt	109
2.2 Arbeitsweise	110

2.2.1	Activitrax™	110
2.2.2	Sensolog™	115
3.	Dynamisches Verhalten	118
3.1	Totzeiten	118
3.2	Zeitkonstanten	118
4	Statisches Verhalten	121
4.1	Funktionelle Beziehungen	121
4.2	Sensitivität	121
5	Störanfälligkeit	125
6	Diskussion	126

Atmung 131

Stangl, K., M. Laule

1.	Einleitung	132
2.	Physiologische Grundlagen der Atemregulation	133
2.1	Blutchemische Parameter	134
2.2	Mechanoreflektorische Kontrolle	135
2.3	Unspezifische Faktoren	136
2.4	Belastungsadaption der Atmung	136
3.	Meßtechnische Grundlagen	139
3.1	Funktionsweise von Atmungsschrittmachern	141
4.	Dynamisches Verhalten	142
4.1	Totzeiten	142
4.2	Zeitkonstanten	142
5.	Statisches Verhalten	145
5.1	Funktionelle Beziehungen	145
5.1.1	Adipositas	145
5.1.2	Restriktive Ventilationsstörung	145
5.1.3	Obstruktive Ventilationsstörung	149
5.2	Sensitivität	149
6.	Diskussion	150

Druckparameter, Kontraktilitätsindizes 155

Stangl, K., A. Wirtzfeld

1	Einleitung	156
2	Physiologische Grundlagen	157
2.1	Vorhofdruck	157
2.2	Ventrikeldruck	158
2.3	Determinanten	160
2.3.1	Flußmenge	160
2.3.2	Pumonaler Gefäßwiderstand	160

2.3.3	Postkapillärer Druck	162
3	Kontraktilitätsindizes	163
3.1	Klassifizierung	163
3.2	Druckparameter	165
3.3	Systolische Zeitintervalle	166
3.3.1	Anspannungszeit	166
3.4	Austreibungszeit	167
4	Meßtechnische Grundlagen	170
4.1	Piezoresistive Druckaufnehmer	170
4.2	Piezoelektrische Druckaufnehmer	171
5	Dynamisches Verhalten	172
5.1	Totzeiten	172
5.2	Zeitkonstanten	172
6	Statisches Verhalten	176
6.1	Funktionelle Beziehungen	176
6.2	Sensitivität	176
7	Diagnostische Möglichkeiten	177
7.1	Vorhofdruck	177
7.2	Ventrikeldruck	179
8	Diskussion	181

Gemischtvenöse Sauerstoffsättigung 187

Stangl, K., A. Wirtzfeld

1.	Einleitung	188
2.	Physiologie der Sauerstoffbindung	189
2.1	Sauerstoffbindungskurve	189
2.2	Allosterische Effekte	189
2.3	Sauerstoffaffinität	191
2.3.1	Bohr-Effekt	191
2.3.2	2,3-Diphosphoglycerat	192
2.3.3	Temperatur	192
3.	Meßtechnische Grundlagen	194
3.1	Arbeitsweise	197
3.1.1	Oxytrax™	197
3.1.2	P55™	197
4.	Dynamisches Verhalten	200
4.1	Totzeit	200
4.2	Zeitkonstanten	201
5.	Statisches Verhalten	204
5.1	Funktionelle Beziehungen	204
5.2	Sensitivität	206
6.	Diskussion	208

Schlagvolumen	215
Stangl, K., A. Wirtzfeld	
1. Einleitung	216
2. Physiologische Grundlagen	217
2.1 Vorlast	217
2.2 Kontraktilität	218
2.3 Nachlast	220
3. Meßtechnische Grundlagen	222
3.1 Vierpolmessung	224
3.2 Zweipolmessung	224
4. Dynamisches Verhalten	226
4.1 Totzeiten	226
4.2 Zeitkonstanten	226
5. Statisches Verhalten	228
5.1 Funktionelle Beziehungen	228
5.2 Sensitivität	230
6. Diskussion	231
 Zentralvenöse Bluttemperatur	 237
Koch, Th., H. Heuer	
1. Einleitung	238
2. Physiologische Grundlagen	239
3. Meßtechnische Grundlagen	241
3.1. Meßwerterfassung	241
3.2. Meßwertverarbeitung	241
3.2.1 Thermos TM	241
3.2.2 Kelvin TM	242
3.2.3 Nova MR TM	242
4. Dynamik	243
4.1 Totzeiten	243
4.2 Zeitkonstanten	245
5. Statisches Verhalten	246
5.1 Funktionelle Beziehungen	246
5.2 Sensitivität	247
6. Störanfälligkeit	248
7. Diskussion	249
 Der QT-Schrittmacher	 255
Frenking, B., H. Heuer	
1. Physiologische Grundlagen	256
2. Geschichte der QT-Schrittmacher	257

3.	Meßwerterfassung	258
4.	Meßwertverarbeitung	259
5.	Dynamisches Verhalten	263
5.1.	Zeitkonstanten	263
6.	Statisches Verhalten	264
6.1.	Sensitivität	264
7.	Störeinflüsse	265
7.1.	Systemimmanente Störungen	265
7.2.	Störeinflüsse von außen	266
8.	Diskussion	268
	Literatur	

Parameterklassifikation, Kombinationen	273
Stangl, K., R. Heinze	

1	Einleitung	274
2	Physiologische Qualitätskriterien	275
2.1	Dynamisches Verhalten	275
2.2	Sensitivität	275
2.3	Hämodynamische Rückkoppelung	275
3	Parametervergleich	276
3.1	Dynamisches Verhalten	276
3.2	Sensitivität	277
4.	Parameterklassifikation	279
4.1	Sinusfrequenz	279
4.2	Sauerstoffsättigung	279
4.3	Temperatur	279
4.4	Aktivität	280
4.5	Schlagvolumen	280
4.6	Anspannungszeit (Pre-ejection-period)	281
4.7	Stim-T-Intervall	281
4.8	Atmungsparameter	281
4.9	Rechtsatrialer Druck	282
4.10	Rechtsventrikulärer Druck	282
4.11	DP/dt	282
5.	Parameterkombinationen	283
5.1	Kombinationen mit Standardkathetern	283
5.1.1	Atmung und Schlagvolumen	284
5.1.2	Atmung und Aktivität	285
5.1.3	Stim-T-Intervall und Schlagvolumen/Aktivität	285
5.2	Kombinationen mit speziellen Sensorkathetern	285
5.2.1	Sauerstoffsättigung und Temperatur	285
5.2.2	Temperatur und Aktivität	286
5.2.3	Sauerstoffsättigung, Druck und Schlagvolumen	286

Holter-Funktionen	291
Stangl, K.	
1. Einleitung	292
2. Technische Grundlagen	293
3. Speichertypen bei Einkammerschrittmachern	294
3.1 Stimulationszähler	294
3.2 Inhibitionszähler	294
3.3 Einschaltzähler	294
3.4 Vorzeitigkeitszähler	294
3.5 Kombinierte Parameter	295
3.5.1 Prozentuale Stimulation	295
3.5.2 Prozentuale Einschalthäufigkeit	295
3.6 Histogramm	296
4. Speichertypen in Zweikammerschrittmachern	304
4.1 Diagnostische Möglichkeiten	305
5. Zukünftige Entwicklungen	310
Zukünftige Entwicklungen	311
Stangl, K., M. Laule	
1. Einleitung	312
2. Intelligenter Schrittmacher	314
2.1 Universaler Softwareschrittmacher	314
2.2 Automatisierung von Schrittmacherfunktionen	315
2.3 Automatische Meßbereichsanpassung	316
2.4 Speicherung diagnostischer Daten	317
3. Hämodynamisch selbstoptimierende Systeme	319
4. Frequenzadaptive Zweikammersysteme	320
5. Parameterkombinationen	321
5.1 Standardsystem	321
5.2 Sensorsystem	322
6. Antibradykarder und antitachykarder Schrittmacher	323
Stichwortverzeichnis	326