

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzer Überblick über das kontinuierliche Glukosemonitoring: Methode und Systeme	Seite 15
1.1. Zugang zur Methode des kontinuierlichen Glukosemonitorings (CGM)	Seite 15
1.2. Glukosesensoren für das kontinuierliche Glukosemonitoring	Seite 16
1.3. CGM-Messsysteme	Seite 19
1.4. Eigenschaften und Vergleich der verfügbaren Systeme	Seite 28
Literatur zu Kapitel 1	Seite 35
2. Charakteristik des kontinuierlichen Glukosemonitorings (CGM)	Seite 39
2.1. CGM – eine Herausforderung für das Diabetesteam?	Seite 39
2.2. Unterschiede von CGM und Blutglukosemessung	Seite 41
2.3. Kalibrierung des CGM-Systems	Seite 45
2.4. Was zeigt CGM, was sonst nicht sichtbar wäre?	Seite 49
2.4.1. Überblick	Seite 49
2.4.2. Lückenlose Aufzeichnung des Glukoseverlaufs	Seite 50
2.4.3. Nachweis der dynamischen glykämischen Regulation	Seite 52
2.4.4. Nachweis von hypoglykämischen Ereignissen und deren Intensität	Seite 54
2.4.5. Nachweis unphysiologischer postprandialer Auslenkungen	Seite 59
2.5. Was besagen die Unterschiede zwischen Blut- und interstitiellen Glukosewerten?	Seite 64
2.5.1. Grundsätzliche Fragen	Seite 64
2.5.2. Unterschiede in den Glukoseamplituden	Seite 66
2.5.3. Unterschiede bei erhöhter körperlicher Aktivität/Sport	Seite 69
2.5.4. Unterschiede im Zusammenhang mit Hypoglykämien	Seite 70
2.5.5. Konsequenzen für die Diabetesbehandlung	Seite 74
2.6. Konsequenzen von CGM für die Beurteilung des Diabetesmanagements und des Therapieerfolgs	Seite 76
2.6.1. Erweiterung der Parameter zur Beurteilung des Diabetesmanagements durch CGM	Seite 76
2.6.2. Bedeutung der CGM-Parameter für das Therapiemanagement	Seite 78

2.6.3. Glykämische Variabilität	Seite 78
2.6.4. Time in Range (TiR)	Seite 79
2.6.5. AUC und Zeiten in verschiedenen Glukosebereichen	Seite 82
2.6.6. Ambulantes Glukoseprofil (AGP)	Seite 83
2.6.7. Zusammengesetzte Metrik: das „erweiterte Glukose-Pentagon-Modell“ (eGPM)	Seite 84
Literatur zu Kapitel 2	Seite 89
3. Software für die Darstellung, Analyse und Beurteilung von CGM-Profilen	Seite 93
3.1. Übersicht	Seite 93
3.2. Die Darstellungen in der Software CareLink™	Seite 96
3.2.1. CareLink™ Personal	Seite 96
3.2.2. CareLink™ Pro	Seite 100
3.2.3. CareLink™ System	Seite 107
3.3. Zusammenfassung	Seite 113
Literatur zu Kapitel 3	Seite 114
4. Beurteilung von CGM-Profilen	Seite 115
4.1. Grundsätzliche Bedeutung des kontinuierlichen Glukosemonitorings für die Diabetestherapie	Seite 115
4.2. Voraussetzungen für die erfolgreiche Beurteilung von CGM Profilen	Seite 117
4.2.1. Überblick	Seite 117
4.2.2. Messdauer	Seite 118
4.2.3. Eventuell bestehende Datenlücken	Seite 121
4.2.4. Dokumentation der Stoffwechselführung	Seite 123
4.2.5. Kalibrierung des CGM-Systems	Seite 124
4.2.6. Alarmer einstellen beim CGM-System	Seite 128
4.2.7. Zusammenfassung: Voraussetzungen für die Beurteilung von CGM-Profilen	Seite 133
4.3. Analyse von CGM-Profilen	Seite 133
4.3.1. Einfluss von Hypoglykämien auf die CGM-Kurven	Seite 133
4.3.2. Kriterien für die umfassende Beurteilung der Glukoseregulation aus den CGM-Profilen	Seite 138
4.3.2.1. Überblick	Seite 138
4.3.2.2. Glukosestabilität	Seite 138
4.3.2.3. Niveau der Glukosekonzentration	Seite 142

4.3.2.4. Glukosemuster	Seite 147
4.3.2.5. Feinanalyse von CGM-Profilen	Seite 153
4.3.2.6. Zusammenfassung	Seite 154
Literatur zu Kapitel 4	Seite 155
5. Charakterisierung von CGM-Kurven unter der sensorunterstützten Pumpentherapie (SuP)	Seite 157
5.1. Unterschiede von CGM-Kurven unter verschiedenen therapeutischen Optionen	Seite 157
5.2. Reihenfolge bei der Analyse der SuP-Kurven	Seite 158
5.3. Besonderheiten bei der SuP mit Hypoglykämieabschaltung bei festem Glukosewert (LGS)	Seite 163
5.4. Besonderheiten bei der SuP mit prädiktivem Hypoglykämie-management (SmartGuard™)	Seite 165
5.5. Besonderheiten bei Anwendung der MiniMed™ 670G mit adaptiver basaler Insulinabgabe	Seite 168
Literatur zu Kapitel 5	Seite 174
6. Fallbeispiele zur sensorunterstützten Pumpentherapie (SuP) und zum Hybrid-AID	Seite 175
6.1. Fallbeispiel 1	Seite 175
6.2. Fallbeispiel 2	Seite 179
6.3. Fallbeispiel 3	Seite 184
6.4. Fallbeispiel 4	Seite 188
7. CGM-Katalog: Beispiele von CGM-Mustern	Seite 193
7.1. Überblick	Seite 193
7.2. Differenzen zwischen Blut- und interstitieller Glukose	Seite 194
7.2.1. (Fehlerhafte) Differenzen zwischen Blut- und interstitieller Glukose	Seite 194
7.2.1.1. Unterschiede zwischen Blut- und interstitieller Glukose wegen falscher Kalibrierung	Seite 194
7.2.1.2. Unterschiede zwischen Blut- und interstitieller Glukose wegen falscher Lage des Glukosesensors	Seite 197
7.2.1.3. Unterschiede zwischen Blut- und interstitieller Glukose kurz nach dem Legen des Glukosesensors	Seite 199

7.2.1.4.	Unterschiede zwischen Blut- und interstitieller Glukose am Ende der Lebenszeit des Glukosesensors	Seite 200
7.2.1.5.	Unterschiede zwischen Blut- und interstitieller Glukose wegen fehlerhafter Blutglukosemessung zwecks Kalibrierung	Seite 201
7.2.2.	Reale Differenzen zwischen Blut- und interstitieller Glukose	Seite 202
7.2.2.1.	Physiologische Unterschiede zwischen Blut- und interstitieller Glukose: Zugang	Seite 202
7.2.2.2.	Physiologische Unterschiede zwischen Blut- und interstitieller Glukose bei Glukoseanstiegen und -abfällen	Seite 204
7.2.2.3.	Physiologische Unterschiede zwischen Blut- und interstitieller Glukose im postprandialen Zustand	Seite 206
7.2.2.4.	Physiologische Unterschiede zwischen Blut- und interstitieller Glukose bei erhöhter körperlicher Aktivität/Sport	Seite 207
7.2.2.5.	Physiologische Unterschiede durch defizitäre Glykogenspeicher	Seite 208
7.3.	CGM-Muster bei Hypoglykämien	Seite 210
7.3.1.	Zugang: Hypoglykämien als Grundproblem für den Glukosestoffwechsel	Seite 210
7.3.2.	Repetitive Hypoglykämien	Seite 212
7.3.3.	Gegenregulation nach Hypoglykämien und „Aufschaukeln“ von Glukoseverläufen	Seite 213
7.3.4.	„Pseudonormalisierung“ durch dauerhaft defizitäre Glykogenspeicher	Seite 217
7.3.5.	„Falsche“ Hypoglykämien	Seite 218
7.3.6.	Nächtliche Hypoglykämien	Seite 219
7.3.7.	Präprandiale Hypoglykämien	Seite 221
7.3.8.	Postprandiale Hypoglykämien	Seite 222
7.3.9.	Hypoglykämien bei/nach körperlicher Aktivität/Sport	Seite 225
7.3.10.	Hypoglykämien aus Angst vor zu hohen Glukosewerten/diabetischen Folgeerkrankungen	Seite 227
7.3.11.	Änderung des Therapiemanagements bei Hypoglykämien	Seite 228
7.4.	CGM-Muster bei Hyperglykämien	Seite 229
7.4.1.	Charakteristik der Daten im CareLink™ Pro	Seite 229
7.4.2.	Hyperglykämien vor dem Schlafengehen/spätabendliche Hyperglykämien	Seite 230
7.4.3.	Nächtliche Hyperglykämien	Seite 232
7.4.4.	Morgendliche Hyperglykämien	Seite 234

7.4.5. Postprandiale Hyperglykämien	Seite 236
7.4.6. Hyperglykämien aus Angst vor Hypoglykämien	Seite 238
7.4.7. „Falsche“ Hyperglykämien	Seite 239
7.5. Beurteilung von Mahlzeiten im Rahmen der CGM-Muster	Seite 240
7.5.1. Richtige Dosierung des Mahlzeitenbolus: Bolusmanagement	Seite 240
7.5.2. Postprandiale Hypoglykämien	Seite 242
7.5.3. Postprandiale Hyperglykämien	Seite 243
7.5.4. Langanhaltend höhere Glukosewerte nach Snacks	Seite 245
7.5.5. Große postprandiale Glukoseanstiege	Seite 246
7.5.6. Geringfügige oder fehlende postprandiale Glukoseanstiege	Seite 248
7.5.7. „Fleischerhakenmuster“	Seite 250
Literatur zu Kapitel 7	Seite 252

8. Praxisstruktur und Qualitätsmanagement zur optimalen Betreuung von Patienten mit kontinuierlichem Glukosemonitoring

Seite 253

8.1. Wichtige allgemeine Grundsätze	Seite 253
8.2. Praxisprozesse und -strukturen zur nachhaltigen und sicheren CGM-Anwendung: Qualitätsmanagement (QM)	Seite 254
8.3. Spezifizierung der Anwendung des QM im realen Alltag	Seite 260
8.4. Bedeutung der Anwendung des QM für die optimale Einstellung und Betreuung von Patienten mit CGM	Seite 264

9. Abschließende Bemerkungen

Seite 265

Literatur zu Kapitel 9	Seite 269
------------------------	-----------

10. Anhang

Seite 270

Anhang 1: Algorithmus für die Beurteilung von CGM-Profilen	Seite 270
Anhang 2: Checklisten zur Auswertung von CGM-Profilen nach dem Flussschema	Seite 272
Anhang 3: Graphische Interpretationshilfen für CGM	Seite 274
Anhang 4: Programmierung von Alarmgrenzen	Seite 276
Anhang 5: Handlungshilfen für den Anwender in diversen Situationen	Seite 277
Anhang 6: Qualitätsmanagement in der Schwerpunktpraxis	Seite 279
Anhang 6.1: FO 331 Grundlagen CGM	Seite 279

Anhang 6.2:	Prozessbeschreibung SuP	Seite 282
Anhang 6.3:	CL-O 25 Checkliste der benötigten Unterlagen für die Antragstellung für ein CGM-System bei der Krankenkasse	Seite 284
Anhang 6.4:	FO 332 Anlage CGM	Seite 285
Anhang 6.5:	FO 139 Vorbereiten für das erste Kalibrieren	Seite 286
Anhang 6.6:	FO 330 Bedeutung der Trendpfeile	Seite 287
Anhang 6.7:	FO 334 Arbeitsblatt Kalibrierung	Seite 288
Anhang 6.8:	FO 336 Beantragung CGM	Seite 289
Anhang 6.9:	FO 333 Starteinstellungen CGM	Seite 292
Anhang 6.10:	FO 312 Script CGM-Führerschein	Seite 293
Anhang 6.11:	FO 339 Dokumentation prognostischer Blutglukosewerte	Seite 295
Anhang 6.12:	FO 175a Einverständniserklärung digital Signal-, Telegram- oder Threema-Messenger	Seite 296
Anhang 6.13:	FO 340 Therapieaktualisierung	Seite 297
Anhang 6.14:	FO 143 DMP-Bogen Diabetes	Seite 298
Anhang 6.15:	CL-M 25 Checkliste DMP bei CGM-Anwendern	Seite 300