

# 1. AID-Therapie: Bald Standard zur Therapie des Typ-1-Diabetes?

Seit der Entdeckung des Insulins vor gut 100 Jahren hat sich die Therapie des Typ-1-Diabetes stets weiterentwickelt. Einige Innovationen haben zu sprunghaften Verbesserungen geführt, z. B. die Blutzuckerselbstmessung, die Patientenschulung, moderne Insulinpräparate und Injektionsgeräte, die Insulinpumpentherapie und das kontinuierliche Glukosemonitoring (CGM). Trotzdem werden Therapieziele weiterhin häufig nicht erreicht. Die Gründe dafür sind vielfältig, aber oft mit den immer noch hohen Anforderungen an komplexes Denken, Insulindosierung, Selbstmanagement, Disziplin und Impulskontrolle verbunden [1–4]. Besonders schwierig ist die Therapie für Menschen aus prekären sozioökonomischen Bedingungen, mit niedrigem Bildungsniveau und bei Vorliegen einer psychischen Komorbidität. Entsprechend wird in vielen Studien auf eine „soziale Ungleichheit“ hingewiesen, die sich auf die Qualität der Glukosestoffwechselsituation auswirkt und damit auch auf die Prognose [5, 6].

Aktuell erleben wir mit Algorithmen, die CGM-Sensoren und Insulinpumpen verbinden, den nächsten großen Schritt: Die Teilautomatisierung der Diabetestherapie durch Systeme zur automatisierten Insulindosierung (AID-Systeme) führt in der Regel nicht nur zu einer stabileren Stoffwechsellage, sondern auch zu einer spürbaren Entlastung der Menschen mit Typ-1-Diabetes und deren Angehöriger. Zudem bietet sich dadurch die Chance, die Auswirkungen sozialer Ungleichheit auf die Prognose von Menschen mit Typ-1-Diabetes zu reduzieren [7].

➤ Die Teilautomatisierung der Diabetestherapie durch AID-Systeme führt zu einer spürbaren Entlastung der Menschen mit Typ-1-Diabetes und deren Angehöriger.

## ICT und manuelle Insulinpumpentherapie – alles „Handarbeit“

Bis vor wenigen Jahren standen als Standardtherapien des Typ-1-Diabetes die intensivierte konventionelle Insulintherapie (ICT) und die manuelle Insulinpumpentherapie zur Verfügung. Die ICT wird aktuell von etwa 70 Prozent der Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes durchgeführt [8], meist in Kombination mit kontinuierlichem Glukosemonitoring (CGM-System), dann auch „sensorunterstützte Therapie“ (SuT)

genannt. Etwa 30 Prozent der Erwachsenen mit Typ-1-Diabetes verwenden eine Insulinpumpe [8], wobei fast immer auch ein CGM-System zum Einsatz kommt, dann auch „sensorunterstützte Pumpentherapie“ (SuP) genannt.

Trotz aller Bemühungen kann es schwierig sein, mit den beschriebenen Therapien und akzeptablem Aufwand eine stabile Glukosesituation zu erreichen. Zu viele Faktoren beeinflussen den Glukosewert, man kommt auf 40 Parameter und mehr [9]. Die Herausforderungen sind zahlreich: Unsicherheit beim Schätzen von Kohlenhydratmengen in den Mahlzeiten, Einfluss von Fett und Eiweiß auf den Glukosewert, sportliche Aktivitäten, Konsum von Alkohol, zyklusbedingte Schwankungen, Stress und Schmerzen. Es ist nicht möglich, bei jeder Therapieentscheidung all diese Faktoren zu berücksichtigen. Die psychische Belastung der Betroffenen, die trotz großen Bemühens die Glukosezielwerte nicht erreichen, ist entsprechend hoch und oft mit depressiver Symptomatik durch die erlernte Hilflosigkeit in der Therapie verbunden [10–13].

> Trotz aller Bemühungen kann es schwierig sein, mit bisherigen Therapien eine stabile Glukosesituation zu erreichen.

### Neu: Entlastung durch fortschreitende Automatisierung

Ein System, das die Glukosewerte automatisch regulieren kann, ist daher der Wunschtraum vieler Menschen mit Typ-1-Diabetes. Die ersten Generationen dieser Systeme sind seit wenigen Jahren verfügbar. Aus dem englischen Sprachraum wurde hierfür der Begriff „AID-System“ übernommen:

#### **AID: Automated Insulin Delivery (automatisierte Insulindosierung oder -abgabe)**

Ebenso wird der Begriff „Closed-Loop-System“ verwendet, da diese Systeme – bisher theoretisch – auf einem geschlossenen Regelkreis basieren, der mithilfe eines CGM-Systems kontinuierlich den Glukosewert misst und mit einem Algorithmus die Insulinabgabe einer angeschlossenen Insulinpumpe automatisiert anpasst. In der ersten Generation verfügten die Systeme lediglich über eine „Hypoglykämie-Abschaltung“ (Low-Glucose Suspend, LGS), bei der die Insulinzufuhr durch die Insulinpumpe unterbrochen wurde, sobald eine Unterzuckerung vorlag. Im nächsten Entwicklungsschritt wurde der Algorithmus um die „vorausschauende“ Hypoglykämie-Abschaltung erweitert (Predictive Low-Glucose Suspend, PLGS). Diese Version berücksichtigte auch den Glukosetrend und stoppte die Insulinzufuhr bereits, bevor eine Unterzuckerung auftrat.