

# Kontinuierliche Messung

Grosse Fortschritte, aber noch viele offene Fragen

**In den letzten Jahren ist eine ganze Reihe neuer Geräte zur kontinuierlichen Blutzuckermessung auf den Markt gekommen. Wie gross der Fortschritt für die Typ-1-Diabetiker wirklich ist, scheint aber Ansichtssache zu sein.**

Für den Mathematiker Dr. Boris P. Kovatchev von der University of Virginia, Charlottesville, USA, war die Sache klar: Der Fortschritt sei riesig, und er sei davon überzeugt, dass der tragbare «künstliche Pankreas» schon bald Realität sein werde. Dabei ist es gerade einmal 30 Jahre her, seit ein Prototyp in einem Spital zum Einsatz kam. Dieses Gerät war freilich noch so gross wie ein Kühlschrank und völlig undenkbar für einen mobilen Einsatz. Heute stehen handliche Geräte für die kontinuierliche Blutzuckermessung zur Verfügung. Die Messung erfolgt nicht mehr im Blut, sondern mittels subkutanen Sensors in der interstitiellen Flüssigkeit des Bauchgewebes. «Closed-loop»-Systeme sind letztlich das Ziel, geschlossene Regelkreise also, die nicht nur den Blutzucker messen, sondern auch die Insulingabe mittels Pumpe automatisch dosieren. Solche Systeme gibt es bereits, aber an den Regelkreisen muss noch gefeilt werden. «Ein Schlüssel zum klinischen Fortschritt war die Entwicklung ausgeklügelter Simulationen und Regelkreisalgorithmen», sagte Kovatchev. Vor zwei Jahren gab die FDA grünes Licht, Tierversuche durch Computersimulationen zu ersetzen. An rund 300 virtuellen «Patienten» können Kovatchev und seine Kollegen nun beliebig oft immer ausgefeiltere Algorithmen ausprobieren. Entsprechend optimistisch sieht er die Zukunft: «Es ist klar, dass sich die Technologieentwicklung der kontinuierlichen Blutzuckermessung und entsprechender Regelkreise exponentiell beschleunigen wird.»

## Zuverlässigkeit noch mangelhaft

Weniger rosig beurteilte Dr. J. Hans DeVries vom Academic Medical Center der Universität Amsterdam die Lage. Vor allem müsse die Messgenauigkeit besser werden, forderte der niederländische Diabetologe. Die mittlere Abweichung der von derartigen Messgeräten angezeigten Werte von den tatsächlichen Blutglukosewerten liege nämlich noch immer über 10 Prozent.

Dies belegt eine Studie aus Deutschland, die von Dr. Eric Zijlstra am EASD vorgestellt wurde (Abstract 48). Bei

18 Typ-1-Diabetikern erfolgten stationär 2 Wochen lang sowohl eine kontinuierliche Blutzuckermessung (alle 5 Minuten) mit einem weitverbreiteten Gerät (Guardian Real-Time) sowie Blutproben alle 4 Stunden und bei hypoglykämischen Symptomen und/oder Hypoglykämiealarm des Messgeräts. Insgesamt ergab dies 2286 Referenzpunkte. Die vom Messgerät angezeigten Werte wichen von den tatsächlichen um durchschnittlich 18 Prozent ab. Besonders gross war die Abweichung mit 27 Prozent im hypoglykämischen Bereich (< 70 mg/dl). Nur 73 von 177 Hypoglykämien wurden von dem Gerät korrekt gemeldet, was einer Sensitivität von 41 Prozent entspricht. Auf der anderen Seite war Fehlalarm häufig: Mehr als die Hälfte der von dem Gerät angezeigten Hypoglykämien waren gar keine. Zuverlässig zeigte das Messgerät den «grünen Bereich» an: Wenn es keinen Hypoglykämiealarm gab, durfte man sich zu 95 Prozent sicher sein, dass dem wirklich so war.

Infrage stellte DeVries auch die Hoffnung, dass eine kontinuierliche Blutzuckermessung Hypoglykämien verhindern wird. In klinischen Studien habe man zwar einen beträchtlichen Rückgang des HbA<sub>1c</sub> gesehen, aber keine wesentliche Verminderung schwerer Hypoglykämien. DeVries gab ausserdem zu bedenken, dass es bis anhin keine Studien bei Patienten mit einer ungenügenden Wahrnehmung für Hypoglykämien gebe.



Boris P. Kovatchev



J. Hans DeVries

**Renate Bonifer**

- **Abstract 48:** Accuracy of a continuous glucose monitoring system (CGMS): still room for improvement.
- **Session «Debate on continuous glucose monitoring»**, EASD-Kongress Stockholm, 24. September 2010.