

Glucostator

Die kontinuierliche Glukose- Stoffwechsel- Kontrolle
(Horst D. Zier, mtb GmbH)

1. Einführung

Die Bedeutung der kontinuierlichen Glukose-Kontrolle nimmt einen ständig wachsenden Stellenwert im Bereich der Stoffwechselkontrolle ein. Der Glukose-Stoffwechsel ist letztendlich nicht nur für die allgemeine Endokrinologie ein, diagnostisch und therapeutisch gesehen, wichtiger Parameter, sondern auch in der Intensiv Medizin (ICU) und in der Auswertung wissenschaftlicher Fragestellungen, wird es immer wichtiger, die Parameter des Glukose-Stoffwechsels zeitnah und kontinuierlich zu erfassen.

Die kontinuierliche Messung der Blutglukose hat sich seit der Entwicklung elektro-chemischer Sensoren und entsprechend präziser Messmethoden ständig verbessert. Durch neue Techniken lässt sich heute eine Messgenauigkeit von ca. $\pm 5\%$ erzielen, auch bei BZ- Langzeit-Profilen.

2. Funktionsbeschreibung



Der **Glucostator** nutzt das Prinzip der kontinuierlichen Blutzuckermessung und bietet darauf aufbauend eine zeitnahe Feedback- Kontrolle. Dem Patienten / Probanden werden über ein spezielles Kathetersystem während der Anwendung kleinste Blutmengen (1 ml/h) entnommen. Nach Aufbereitung und Vermischung mit einer Pufferlösung wird das Blut-/ Puffergemisch einem hochsensiblen Glukose-sensor zugeführt. Aus 120 Einzelmessungen wird ein über eine Minute gemittelter Blutzuckerwert errechnet und numerisch angezeigt. Die Blutzuckerwerte werden in einer Datei im **Glucostator** gespeichert und als Blutzuckerkurve graphisch dargestellt.

In den Funktionsmodi mit blutzucker-gesteuerter Rückkopplung werden aus den ermittelten Blutzuckerwerten, in Verbindung mit den durch den Anwender festgelegten Programm-Parametern, die erforderlichen Infusionsraten für die

Insulin- und Glukose- Therapie berechnet und venös infundiert. Die Insulin- und Glukosekonzentration der Infusionen kann frei gewählt werden.

Nach Abschluss einer Anwendung steht zur weiteren Auswertung eine Datei zu Verfügung, in der über den gesamten Zeitraum hinweg alle wichtigen Informationen gespeichert sind: Datum, Uhrzeit, BZ-Wert, aktuelle Insulinrate- Gesamtmenge, aktuelle Glukoserate- Gesamtmenge, Benutzernotiz.

3. Einsatzmöglichkeiten

Der Glucostator wird u.a. eingesetzt in

- Pharmakologischen Studien, z.B. pharmakokinetische Untersuchungen, Wirkung von Insulinpräparaten
- Erforschung der Insulin-Sensitivität (bestimmter Präparate)
- Untersuchungen von Insulin-Resistenzen
- Steuerung und Überwachung von Studien im Hyper- und Hypoglykämischen Bereich
- Sport- und Leistungsmedizin
- Entwicklung einer künstlichen Beta-Zelle
- Evaluierung von s.c. Messsystemen
- und noch vielen weiteren Anwendungsgebieten ...

4. Funktionen

Der Glucostator bietet drei unterschiedliche Anwendungsformen zur Behandlung von Patienten an:

1. **BZ- Profil:**
Das BZ- Profil beinhaltet die reine kontinuierliche Blutzuckermessung: Die ermittelten BZ- Minutenwerte werden übersichtlich in einer BZ- Kurve dargestellt.
2. **Intensiv Behandlung:**
Durch die Regulierung von Insulin- und Glukoseinfusion bringt der Glucostator den Blutzuckerspiegel des Patienten auf den vom Anwender eingestellten Wert und hält ihn stabil.
3. **Clamp Modus:**
Wurde speziell für wissenschaftliche Studien entwickelt: Der vom Anwender vorgegebene BZ- Spiegel des Patienten / Probanden wird durch Variation der Glukoseinfusion erreicht – bei fix eingestellter Insulininfusionsrate.



Bild 2: Hauptmenü des Programms

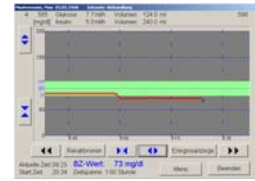


Bild 3: Oberfläche einer Applikation

Anschließende Auswertungen lassen sich leicht an Rechner mit einem Tabellenkalkulationsprogramm vornehmen (Bild 4).

Clamp Test

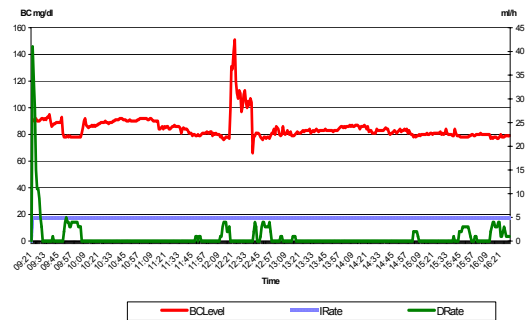


Bild 4: Auswertung einer Clamp Studie mit einem Tabellenkalkulationsprogramm

5. Zusammenfassung

Der Glucostator ist:

- präzise: Hervorragende Übereinstimmung der Messergebnisse mit Glukose-Referenz-Methoden (Bild 5)
- praktisch: Seine kompakte Bauart ermöglicht die Montage an Infusionsstativen oder Deckenmontagesystemen.
- innovativ: Einfache Benutzerführung durch graphische Oberfläche, Benutzereingaben durch Touch Screen (Bild 2, 3)
- schnell: Weniger als 90 Sekunden von Blutabnahme bis zur Anzeige des aktuellen BZ- Wertes
- sicher: Umfangreiche Warn- und Alarmlmeldungen überwachen die Sicherheit des Gerätes

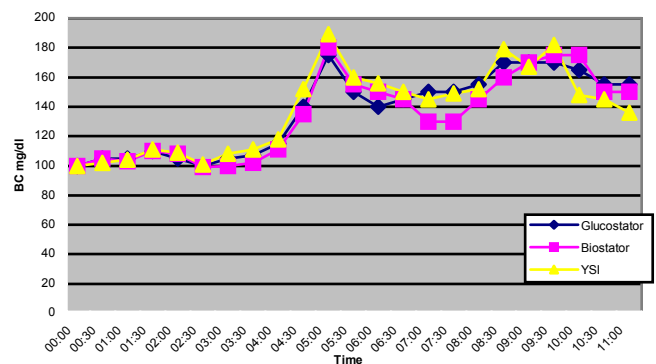


Bild 5: Vergleichsmessungen mit Glukose-Referenz-Methoden zeigen eine gute Korrelation der Messergebnisse

6. Schlussfolgerungen

Der **Glucostator** ist ein vollautomatisches Glukose-Stoffwechsel-Mess- und Steuersystem, das dem Anwender eine präzise Überwachung des intravenösen Blutzuckerspiegels über einen längeren Zeitraum ermöglicht. Auch in Zeiten, in denen üblicherweise keine Blutzuckerkontrollen stattfinden, wird der BZ- Spiegel des Patienten / Probanden auf dem gewünschten Level gehalten. Anhand der gespeicherten Daten kann der Insulin – und Glukosebedarf, z.B. über 24 Stunden, leicht erkannt werden. Ohne ständigen personellen Aufwand erhält der Anwender alle relevanten Daten, die während der Überwachungsphase für den Glukose-Stoffwechsel wichtig sind.

Das Closed-Loop-System zur Steuerung des Blutzuckerspiegels für
Wissenschaft – Diagnostik – und Therapie.