

# Der Metabolische Fingerabdruck – ein effizientes Tool zur therapie-wirksamen Beurteilung kontinuierlich gemessener Blutzuckerprofile



DDG 2007

E. Salzsieder, L. Vogt, P. Heinke, K.-D. Kohnert, P. Augstein

Institut für Diabetes „Gerhardt Katsch“ Karlsburg

## Fragestellung

Wenngleich in jüngster Zeit mit der Entwicklung und Markteinführung der kontinuierlichen Blutzuckermessung ein Meilenstein in der Diabetikerbetreuung gesetzt wurde, so blieben die damit verbundenen Erwartungen weitgehend unerfüllt. Eine Hauptursache dafür ist, dass zwar nunmehr der Blutzuckertagesverlauf eines Diabetikers geschlossen dargestellt werden kann, die kausalen Ursachen für diesen Verlauf aber weiterhin unerkannt bleiben.

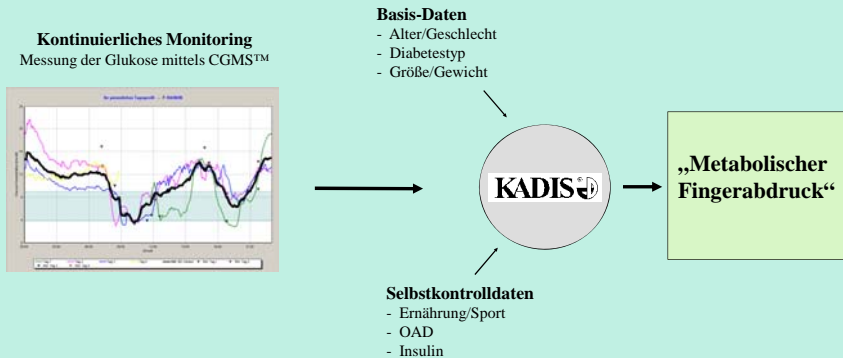
## Ziel

Mit der Entwicklung und experimentellen Testung eines neuartigen Verfahrens zur Ermittlung des persönlichen „Metabolischen Fingerabdrucks“ soll geprüft werden, ob diese Lücke geschlossen werden kann.

## Methoden

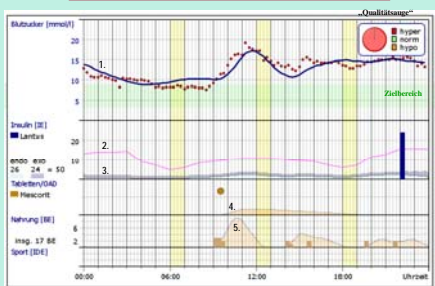
Das interaktive Programm KADIS® (Karlsruher Diabetes-Management System) ist eine Software, die sowohl die Identifikation der individuellen Stoffwechselsituation eines Patienten als auch die rechnergestützte Vorhersage zu erwartender therapeutischer Maßnahmen auf seinen täglichen Blutzuckerverlauf ermöglicht. Das wird dadurch erreicht, dass bei einem gegebenen Probanden mittels KADIS® vergleichbar der DNA-Analyse, der gemessene Blutzuckertagesverlauf in Form eines persönlichen Metabolischen Fingerabdrucks mit seinem individuellen Stoffwechselverhalten, den therapeutischen Maßnahmen sowie den Ernährungs- und Lebensgewohnheiten zur Auffindung kausal begründeter Schwachstellen in der Stoffwechselführung in Verbindung gesetzt wird und anschließend, ausgehend von den DDG-Behandlungsleitlinien, mittels KADIS®-gestützter Simulation Patienten-zentrierter Empfehlungen zur Überwindung der aufgefundenen Schwachstellen generiert und den behandelnden Ärzten zur Verfügung gestellt werden.

## KADIS®-basierte Bestimmung des persönlichen „Metabolischen Fingerabdrucks“



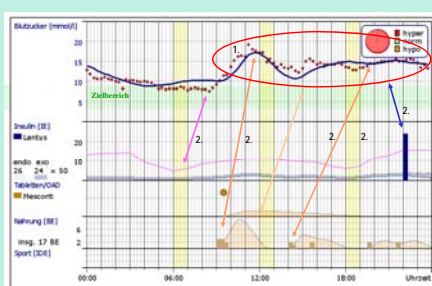
Zum experimentellen Nachweis der Vorteile einer KADIS®-gestützten Auswertung der CGMS™-Daten, wurde eine randomisierte Fall/Kontroll-Studie durchgeführt, wobei den Ärzten der Kontrollgruppe ausschließlich die CGMS™-Daten und denen der Kontrollgruppe zusätzlich der „Metabolische Fingerabdruck“ einschließlich KADIS®-gestützter Empfehlungen zur Verfügung standen. Der Outcome der Studie wurde anhand von HbA1c-Bestimmung sowie von CGMS™-Monitorings am Beginn und am Ende der 3-monatigen Studienphase bewertet.

### KADIS®-basierte Ermittlung des CTP



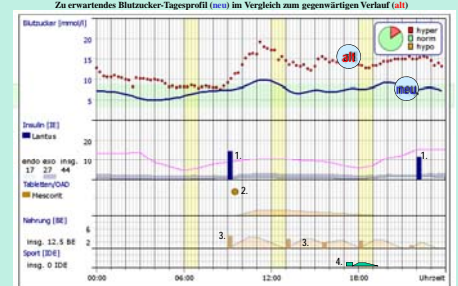
- Charakteristisches Tages-Profil (CTP):**
1. Berechnung des 24h Blutzuckerprofils (blaue Kurve)
  2. Bestimmung der Insulinsprechbarkeit
  3. Berechnung der persönlichen 24h-Insulinwirkprofile von Eigen- und Fremdinsulin
  4. Bestimmung der OAD-Wirkprofile
  5. Berechnung des persönlichen 24h-Nahrungsaufnahmeprofiles

### KADIS®- gestützte Schwachstellenanalyse



- Schwachstellenanalyse:**
1. Identifikation von Episoden, in welchen sich die Blutzuckerwerte außerhalb des Zielbereiches befinden
  2. Erkennen und Visualisieren von Ursache - Wirkung - Beziehungen

### KADIS® - gestützte Simulation



- Handlungsempfehlungen:**
1. Insulin: Reduktion der abendlichen Gabe von 24 IE Lantus um 12 IE, zusätzliches Insulin am Morgen (15 IE Lantus)
  2. OAD: 1 Tbl. Mescorit 850mg
  3. Mahlzeiten: Reduktion der BE-Menge zum Frühstück auf max. 4 BE und Anpassung von BE-Menge und Verteilung
  4. Exercise: Nachmittagsspaziergang von 45 Minuten

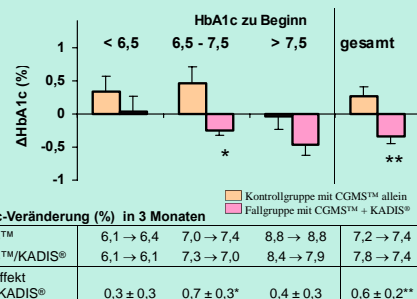
CTP + Schwachstellenanalyse = „Metabolischer Fingerabdruck“

## Ergebnisse der Fall/Kontroll-Studie

An der Studie nahmen insgesamt 49 insulinbehandelte Diabetiker teil, die von ihren behandelnden Ärzten randomisiert entweder der Kontrollgruppe (25) oder der Fallgruppe (24) zugeordnet wurden.

Während der HbA1c in der Kontrollgruppe um 0,26% anstieg, fiel er in der Fallgruppe signifikant um 0,34% ab. Dieses Ergebnis fand in den anhand der CGMS™-Daten berechneten MBG-Werten (+0,70 mmol/l vs. -0,84 mmol/l) eine eindrucksvolle Bestätigung.

### HbA1c in Abhängigkeit von Ausgangswert und KADIS®-Empfehlung



\* p<0,05, \*\* p<0,01 vs. Kontrolle bzw. Nulleffekt

### Patientencharakteristik

Parameter	CGMS™	CGMS™ + KADIS®
n	25	24
Geschlecht (w/m)	13 / 12	9 / 15
Alter (J.)	48,4 ± 15,5	49,8 ± 11,3
Diabetesdauer (J.)	13,4 ± 11,1	15,1 ± 10,0
BMI (kg/m²)	28,5 ± 7,3	31,6 ± 6,4
Diabetestyp (1/2)	14 / 11	12 / 12
Diabetesspezialist/ Allgemeinpriktiker	20 / 5	20 / 4

Angaben: Anzahl bzw. Mittelwert ± SD

### Outcome-Parameter

Outcome-Parameter	CGMS™		CGMS™ + KADIS®	
	BEFORE	AFTER	BEFORE	AFTER
HbA1c (%)	7,18 ± 1,42	7,44 ± 1,50	7,75 ± 1,21	7,41 ± 1,07**
Mean SG (mmol/l)	7,75 ± 1,33	8,45 ± 2,46	8,43 ± 1,33	7,59 ± 1,47*
Hypoglykämie (h/Tag)	3,2 (0,4-6,0)	3,5 (1,0-9,0)°	4,6 (1,8-8,3)	1,0 (0,0-3,5)**°
Hyperglykämie (h/Tag)	0,0 (0,0-0,1)	0,0 (0,0-0,0)	0,0 (0,0-0,0)	3,2 (0,4-6,0)
Insulin (IE)	50,5 (35-66)	54,0 (33-71)	53,0 (37-77)	48,0 (35-72)
BE	11,8 ± 4,4	12,9 ± 5,3	12,6 ± 3,8	12,6 ± 3,9

Angaben: Mittelwert ± SD bzw. Median (Interquartilbereich)  
SG = Sensorglukose  
Euglykämischer Bereich: 4,4 – 8,9 mmol/l  
° p<0,05, \*\* p<0,01 vs. before; \* p<0,05 vs. CGMS™

## Schlussfolgerung

Die Bestimmung des persönlichen „Metabolischen Fingerabdrucks“ ist eine geeignete und effiziente Methode zur schnellen und sicheren Ableitung Patienten-zentrierter Therapieempfehlungen aus gemessenen CGMS™-Profilen.

