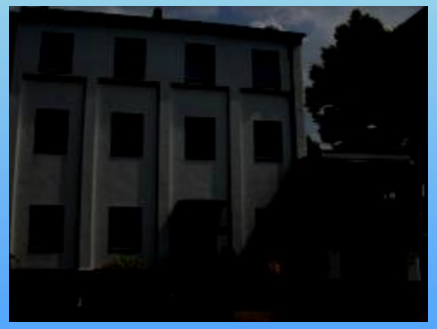
Patient Safety

Global Ministerial Summit 2017

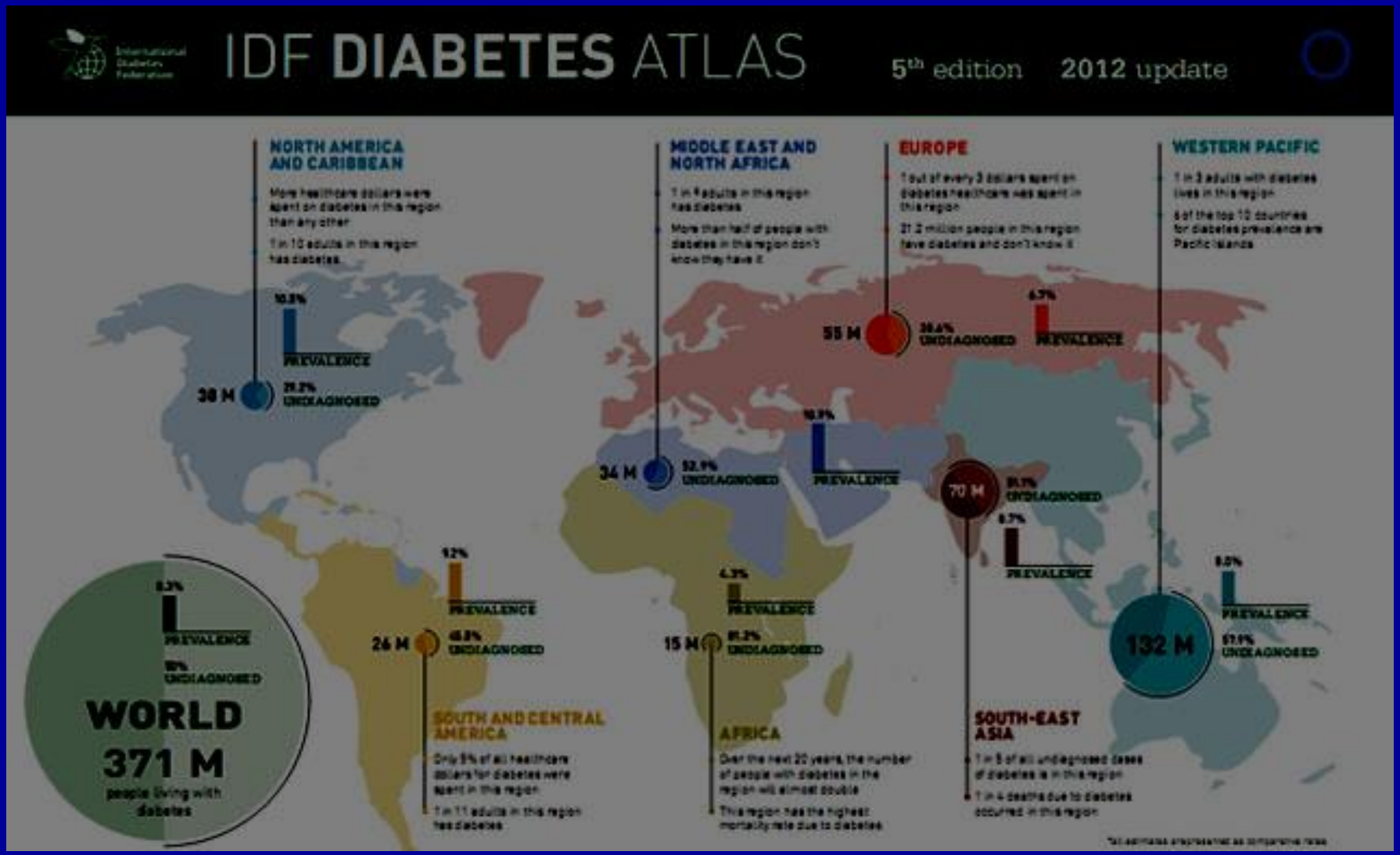
Mittwoch, 29. März 2017

The Vast Amount of Apps for Diabetics



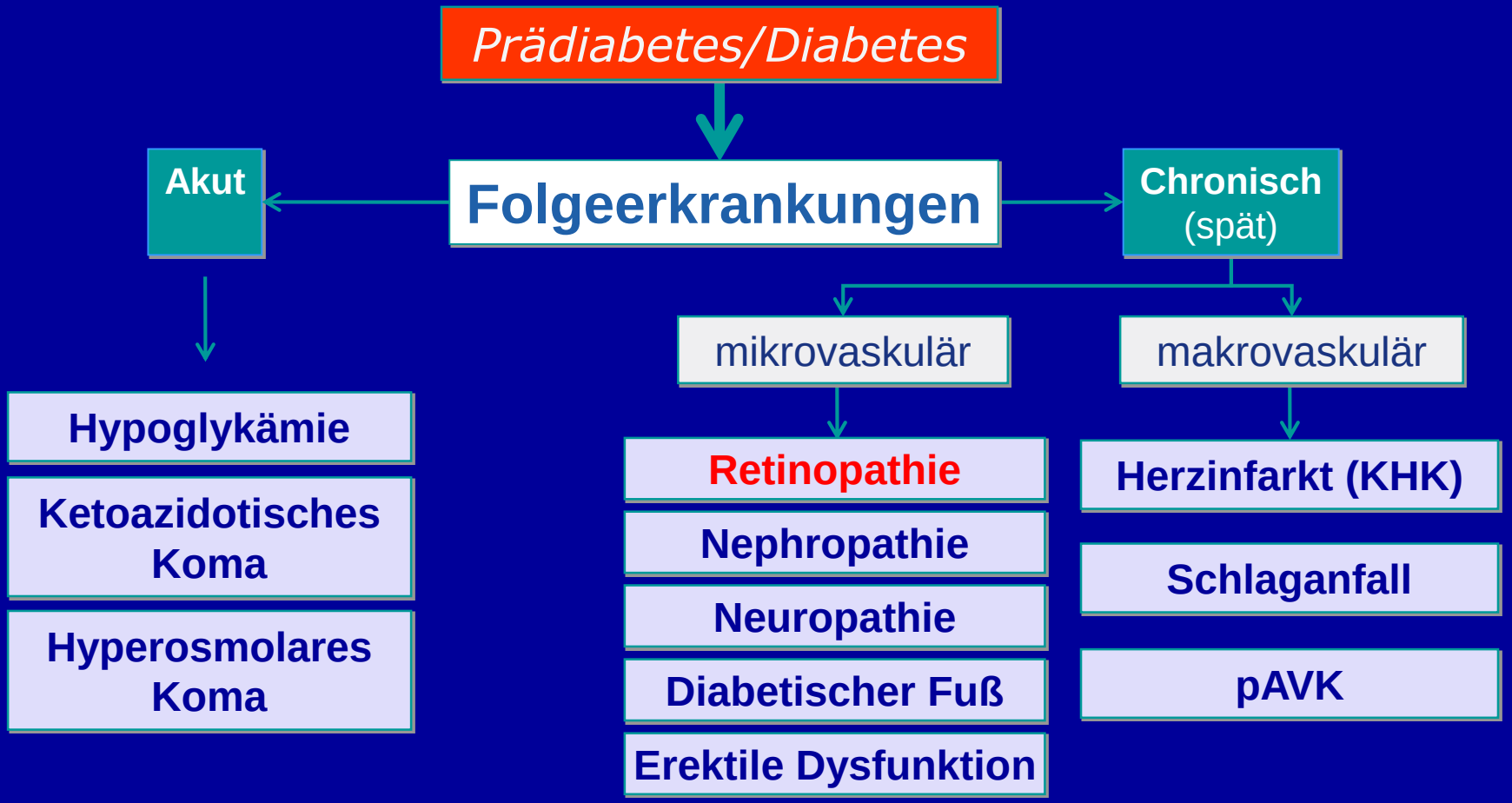
Dr. med. Stephan Kern
Facharzt für Innere Medizin
Diabetologe DDG
Ernährungsmedizin - Sportmedizin

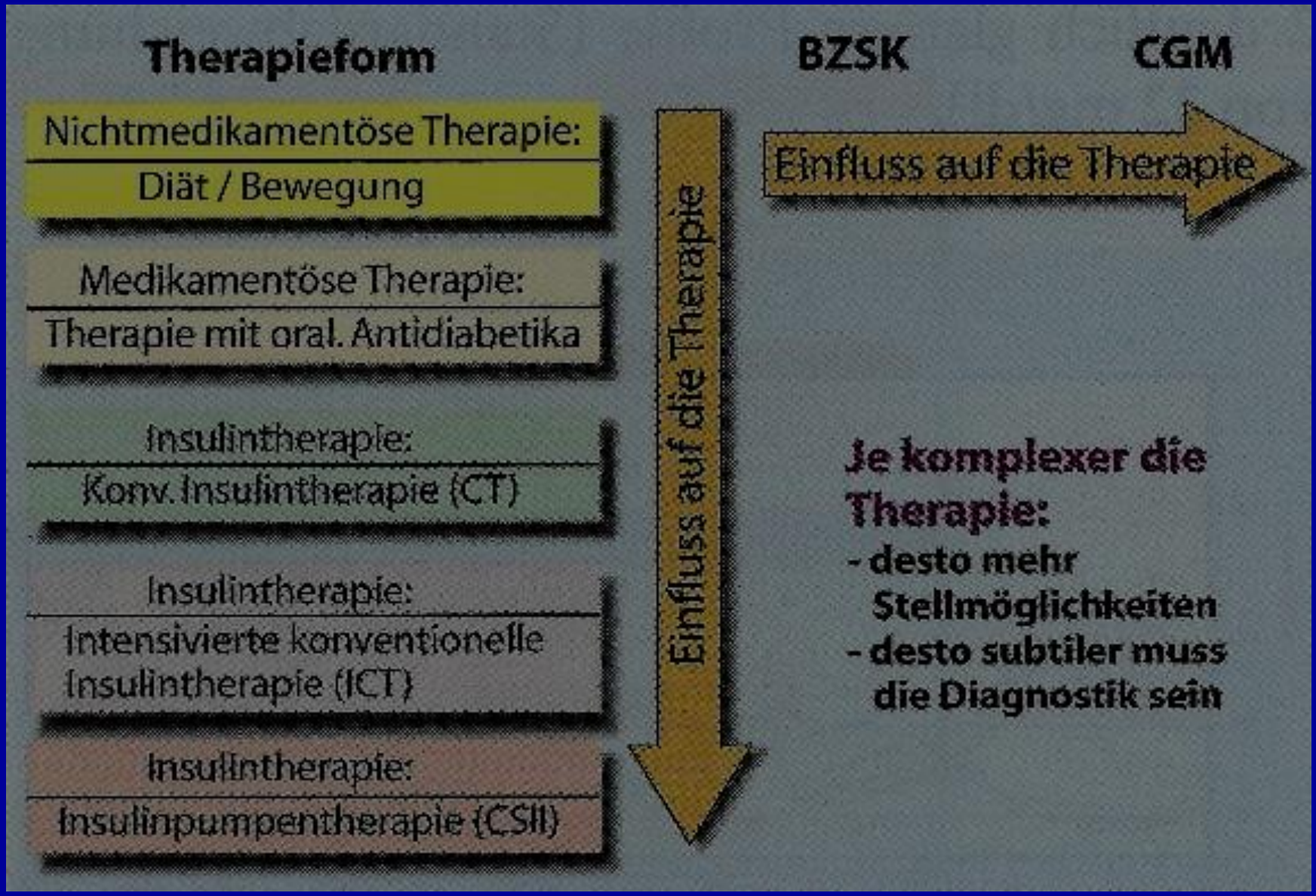
Praxis Dr. Kern
Internistisch-Diabetologische Schwerpunktpraxis
Ambulantes Diabetes Zentrum Bonn


IDF DIABETES ATLAS
5th edition
2012 update
NORTH AMERICA AND CARIBBEAN
More healthcare dollars were spent on diabetes in this region than any other
1 in 10 adults in this region has diabetes
10.8%
PREVALENCE
38 M
21.2%
UNDIAGNOSED
MIDDLE EAST AND NORTH AFRICA
1 in 9 adults in this region has diabetes
More than half of people with diabetes in this region don't know they have it
10.9%
PREVALENCE
34 M
52.9%
UNDIAGNOSED
EUROPE
1 out of every 3 dollars spent on diabetes healthcare was spent in this region
21.2 million people in this region have diabetes and don't know it
6.7%
PREVALENCE
55 M
38.6%
UNDIAGNOSED
WESTERN PACIFIC
1 in 3 adults with diabetes lives in this region
6 of the top 10 countries for diabetes prevalence are Pacific Islands
8.5%
PREVALENCE
132 M
57.9%
UNDIAGNOSED
8.3%
PREVALENCE
WORLD
371 M
people living with diabetes
9.2%
PREVALENCE
26 M
48.8%
UNDIAGNOSED
SOUTH AND CENTRAL AMERICA
Only 5% of all healthcare dollars for diabetes were spent in this region
1 in 11 adults in this region has diabetes
4.3%
PREVALENCE
15 M
81.2%
UNDIAGNOSED
AFRICA
Over the next 20 years, the number of people with diabetes in the region will almost double
This region has the highest mortality rate due to diabetes
70 M
81.7%
UNDIAGNOSED
8.7%
PREVALENCE
SOUTH-EAST ASIA
1 in 5 of all undiagnosed cases of diabetes is in this region
1 in 4 deaths due to diabetes occurred in this region

Diabetes mellitus und Komplikationen

Mikro- und makrovaskuläre Schäden




Therapieform
BZSK
CGM
Nichtmedikamentöse Therapie:
Diät / Bewegung
Medikamentöse Therapie:
Therapie mit oral. Antidiabetika
Insulintherapie:
Konv. Insulintherapie (CT)
Insulintherapie:
Intensivierte konventionelle Insulintherapie (ICT)
Insulintherapie:
Insulinpumpentherapie (CSII)
Einfluss auf die Therapie
Einfluss auf die Therapie
Je komplexer die Therapie:
- desto mehr Stellmöglichkeiten
- desto subtiler muss die Diagnostik sein

Glukosesensor

Messung der Gewebsglukose

Glukosesensor mit Datentransmitter

Kontrollsystem

Handheld-Computer mit mathematischen Algorithmen zur Ermittlung der Insulindosierung und vorausschauend des Glukosespiegels

Insulinpumpe

Abgabe des Insulins (so kurzwirksam wie möglich)

aktuelle Glukosekonzentration

Kohlenhydrate

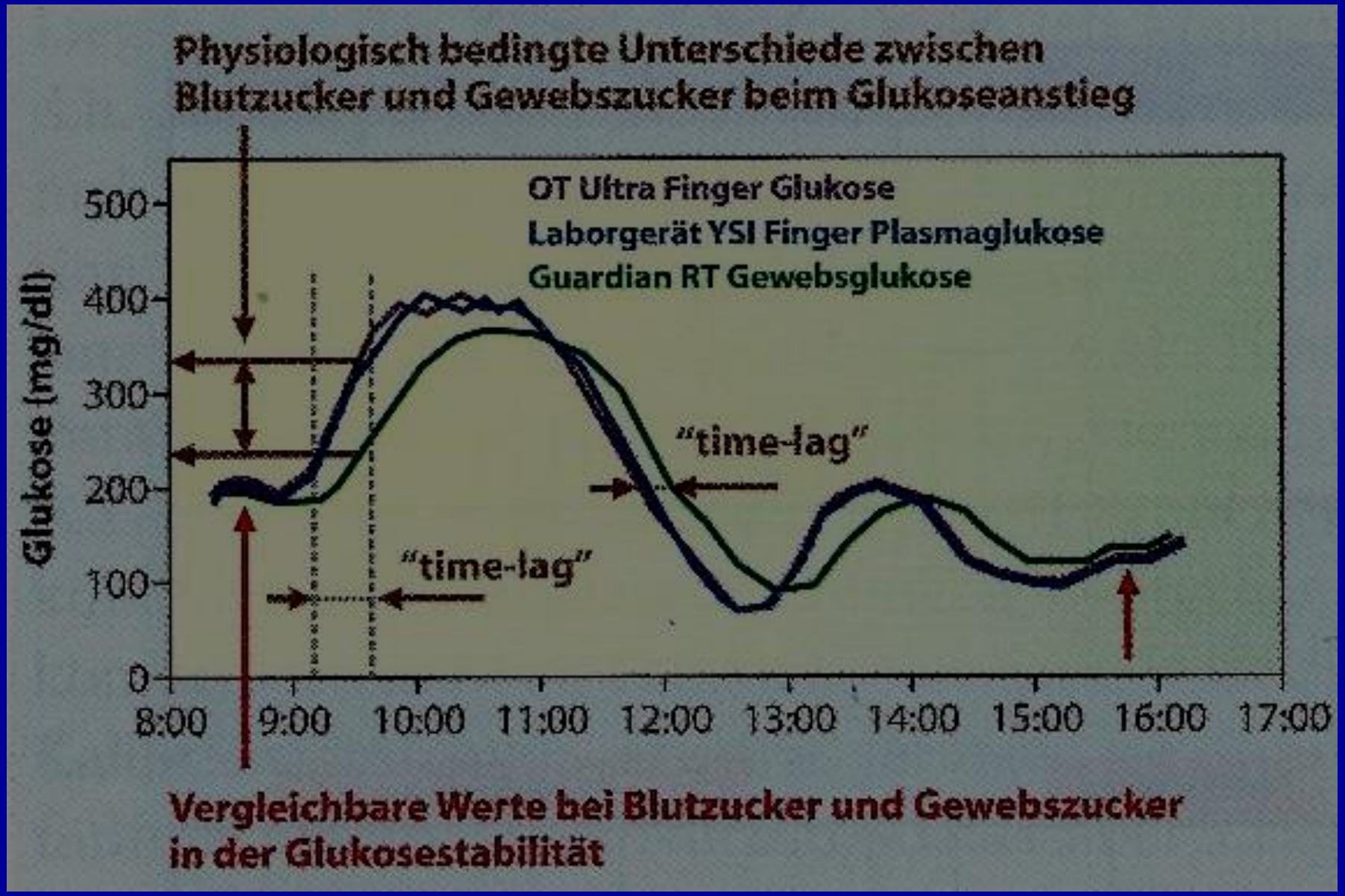
Insulin

basaler Insulinbedarf

Glukosegradient

prospektive Glukosekonzentration

Insulindosis


Physiologisch bedingte Unterschiede zwischen
Blutzucker und Gewebszucker beim Glukoseanstieg
OT Ultra Finger Glukose
Laborgerät YSI Finger Plasmaglukose
Guardian RT Gewebsglukose
Glukose (mg/dl)
500
400
300
200
100
0
"time-lag"
"time-lag"
8:00
9:00
10:00
11:00
12:00
13:00
14:00
15:00
16:00
17:00
Vergleichbare Werte bei Blutzucker und Gewebszucker
in der Glukosestabilität

ÜBERSICHT MESSMETHODEN
WAS SIND REAL-TIME CGM SYSTEME?

Blutzuckermessung (BGSM)

z. B. Contour Next Link 2.4

- **Datengenerierung durch Messen des Anwenders; Aktion notwendig**
- Therapiemanagement (Dosisanpassung, Korrekturboli etc.)
- keine automatischen Alarme vor kritischen Stoffwechselsituationen
- dient zur Kalibrierung von Real-Time-CGM-Systemen

Flash Glukosemessung (FGM)

z. B. Abbott Libre

- **Datengenerierung durch Scannen des Anwenders; Aktion notwendig**
- Messung: Aktion durch Patienten unmittelbar notwendig (scannen), da Sensor nicht über Sendeeinheit verfügt
- keine automatischen Alarme bei kritischen Stoffwechselsituationen

Real-Time CGM (rtCGM)

z. B. Guardian Connect

z. B. MiniMed 640G

- **Datengenerierung: automatische und kontinuierliche Übertragung von Glukosewerten (alle 5 Minuten); keine Aktion notwendig**
- Alarmsystem: Warnung vor kritischen Stoffwechselsituationen, auch während des Schlafs
- Vermeidung von Hypoglykämien erfordert eine Reaktion des Patienten auf Alarme
- Hypoglykämien können weitestgehend automatisch vermieden werden[1], durch SuP+SmartGuard®-Technologie
- mit SmartGuard®-Technologie keine unmittelbare Reaktion des Patienten nötig, aber möglich

Medtronic

Sensorverläufe Trend-Übersicht für 06.11 - 12.11.2008

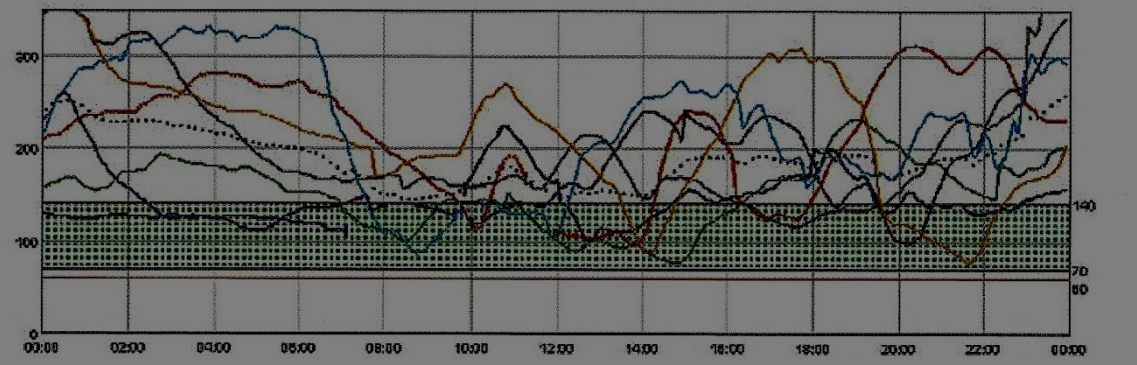
(7 Tage)

HbA1c: Keine Daten

Pumpe: Paradigm 722 #504641
Sensor: In Gebrauch

Sensordaten (mg/dl)

06.11.08 07.11.08 08.11.08 09.11.08 10.11.08 11.11.08 12.11.08 Ø

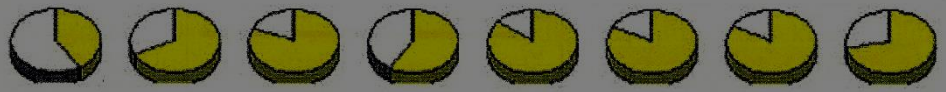


	Do 6 Nov	Fr 7 Nov	Sa 8 Nov	So 9 Nov	Mo 10 Nov	Di 11 Nov	Mi 12 Nov	Ø / Gesamt
Sensorwerte	256	288	281	284	288	288	283	1.968
Höchste SG (mg/dl)	224	232	312	342	386	386	332	386
Niedrigste SG (mg/dl)	100	76	96	98	116	76	86	76
Durchschnittl. SG (mg/dl)	143	152	215	174	203	214	227	190
Standardabweich.	26	37	53	53	69	69	71	66
MAD %	22,3	17,4	22,0	11,4	17,7	36,3	8,0	17,6
Gültige Kalibrierungen	4	4	3	5	3	3	6	28

Überblick Exkursionen

	Do 6 Nov	Fr 7 Nov	Sa 8 Nov	So 9 Nov	Mo 10 Nov	Di 11 Nov	Mi 12 Nov	Ø / Gesamt
Exkursionen	4	2	3	4	1	2	1	17
Hyperglykämien	4	2	3	4	1	2	1	17
Hypoglykämien	0	0	0	0	0	0	0	0
AUC über Grenzwert	11,3	22,5	79,1	39,5	64,2	79,5	91,2	55,9
AUC unter Grenzwert	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Dauer und Verteilung (hh:mm)



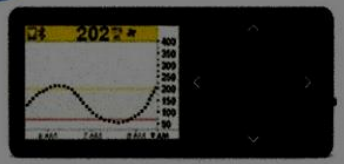
Über 140	8:45	41%	16:10	67%	18:55	81%	13:50	58%	20:35	86%	19:50	83%	19:40	83%	117:45	72%
Innerhalb (70 - 140)	12:35	59%	7:50	33%	4:30	19%	9:50	42%	3:25	14%	4:10	17%	3:55	17%	46:15	28%
Unter 70	0:00	0%	0:00	0%	0:00	0%	0:00	0%	0:00	0%	0:00	0%	0:00	0%	0:00	0%

Wie funktioniert die mobile Datenübertragung via Bluetooth?

Mobiles Kommunikationsgerät (iOs) des Patienten mit Dexcom G5 Mobile App

Mobiles Kommunikationsgerät des Followers (iOs oder Android) mit Follow App

Dexcom G5 Sender w/ Bluetooth LE



G5 Empfänger w/ Bluetooth LE

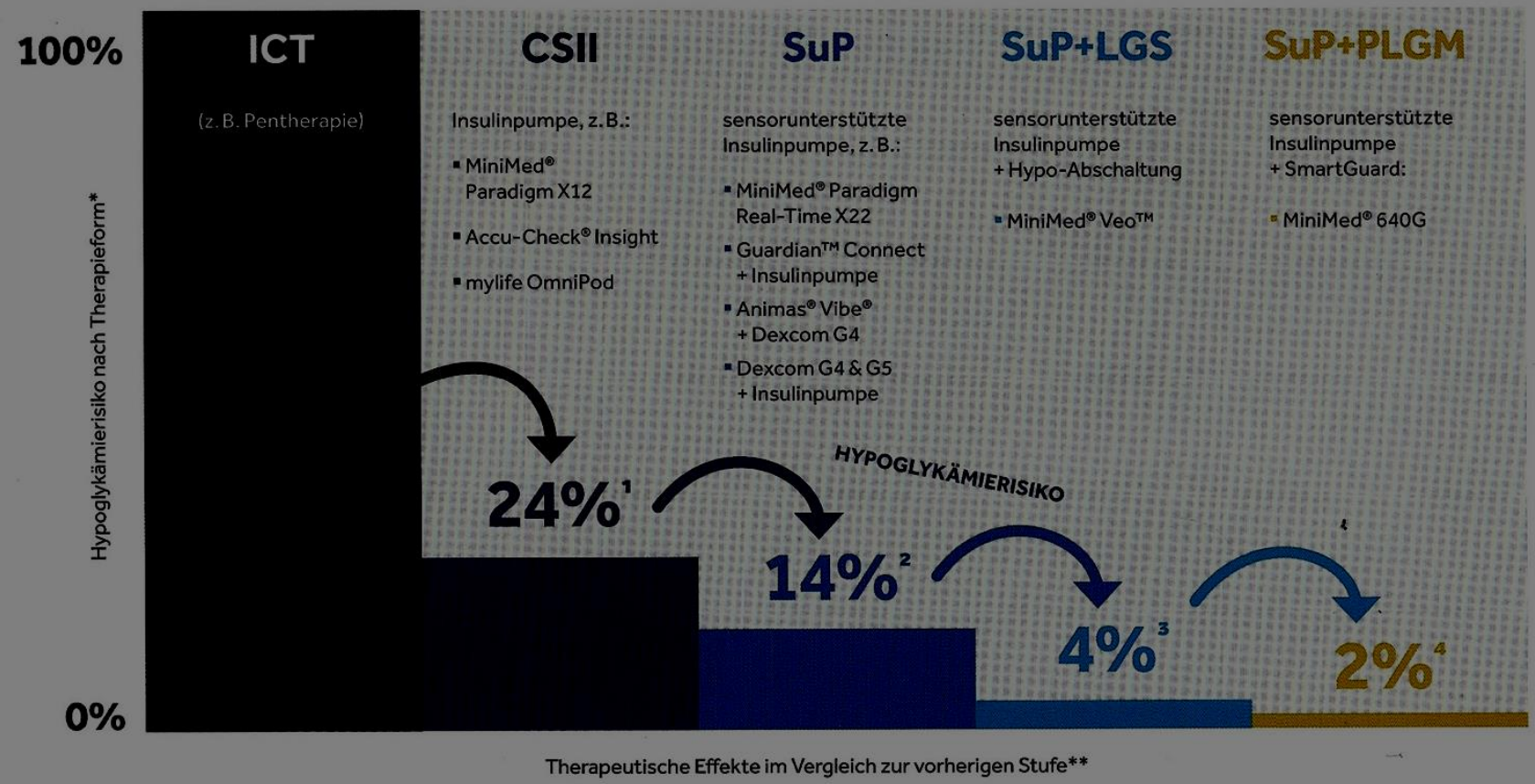
Vorteile des Dexcom G5™ Mobile

- Über die Dexcom G5 Mobile App wird es möglich, die CGM-Informationen mit bis zu fünf anderen Personen (Follower) zu teilen[2]
  - Fernüberwachung des Patienten führt zu mehr Sicherheit
    - (Groß-)Eltern & Kinder: Kita, Schule, Schulfreizeit, Sport, …
    - Partner: Fernbeziehung, Autofahren, Tätigkeit im Außendienst, Schichtarbeit, …
    - Arbeitgeber & Arbeitnehmer: LKW-Fahrer, Außendienst, …
    - Diabetes-Arzt

- CGM mit Hypo-Alarm (55 mg/dL bzw. 3,1 mmol/L) und individuell einstellbaren Warnungen
  - frühzeitiges Erkennen von und Reagieren auf mögliche Stoffwechselentgleisungen

[2] Die Follower benötigen die Follow App

HYPOGLYKÄMIERISIKO BEI VERSCHIEDENEN THERAPIEN
WELCHE SYSTEME VERMEIDEN HYPOGLYKÄMIEN AM BESTEN?



Quellen: 1 Pickup J et. al. Diabetic Medicine 2008; 25:765-774. 2 Battelino T et.al. Diabetologia 2012; 55(3):3155-3162. 3 Bergenstal RM et.al. N Engl J Med. 2013; 369(3):224-232. 4 Biester T et.al. Diabetes Technology & Therapeutics 2016; 18 (suppl.1):A83. 5 Choudhary P et.al. Diabetes. 2015; 64 (Suppl 1):A27.

*Hinweis: 100% Hypoglykämie Risiko mit einer ICT-Therapie stellt die Grundannahme für den Vergleich des Hypoglykämie Risikos von verschiedenen Therapieformen dar. Dies ist eine theoretische Annahme und entspricht nicht unbedingt der Realität.

**Der Vergleich des Hypoglykämie Risikos der verschiedenen Therapieformen ist immer zur vorherigen Stufe zu sehen. Die prozentuale Reduktion der Hypoglykämien beruht auf verschiedenen Studien, die nicht den gleichen Rahmenbedienungen entsprechen.

Neue Diabetes - Technologie

- Blutzucker - Messsysteme
- Langzeit - Blutzucker - Messsysteme (FGM / r-CGM)
- Insulinpumpen
- Diabetes-Apps
- Ausblick:
  Artificial Pancreas (AP) und Closed-Loop-Systeme

Ziele

Nahe normoglykämische Blutzuckereinstellung

Vermeidung von Spätkomplikationen

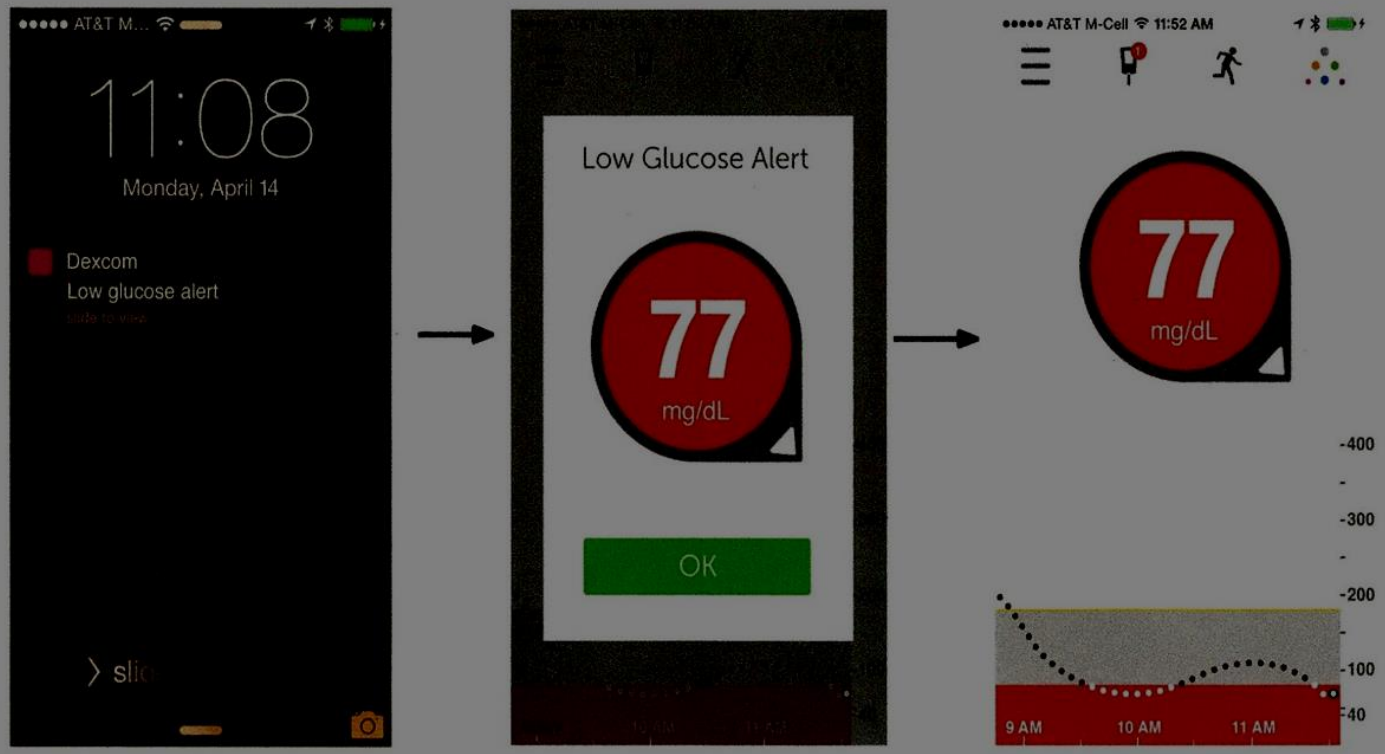
Hohe Lebensqualität

Vermeidung von Akutkomplikationen

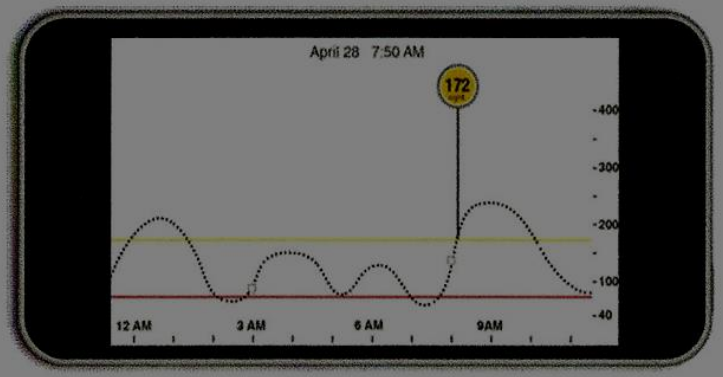
-Schwere Hypoglykämien

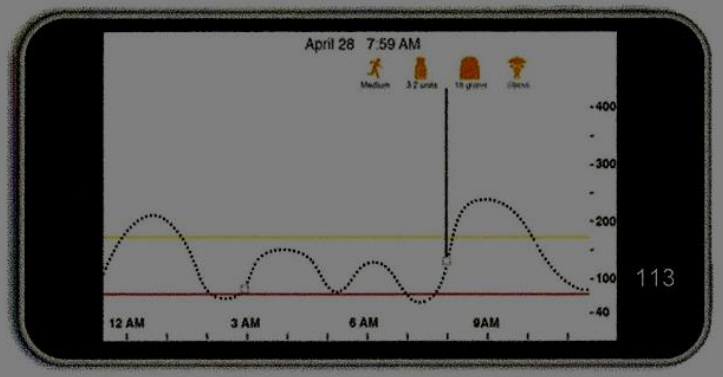
-Hyperglyäkämien/DKA

App: Warnung niedriger Gewebeglukosewert

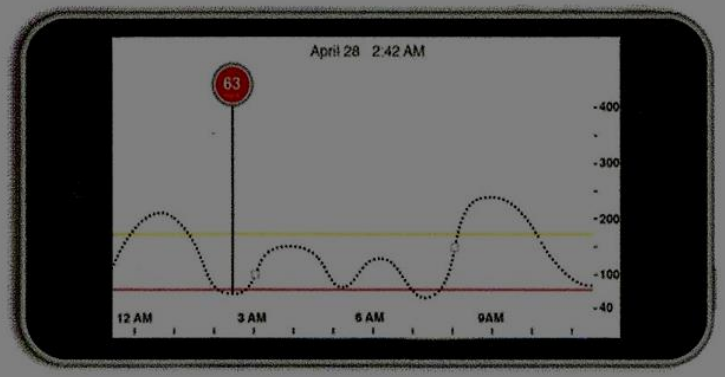


App: Anzeige Trenddiagramm, einzelne Glukosewerte und Ereignisse



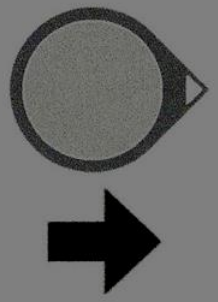


113



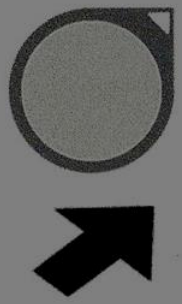
114

App: Trendpfeile



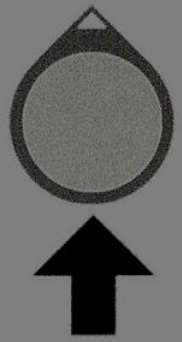
Stabil

Steigt/fällt nicht um mehr als 15 mg/dl in 15 Min.



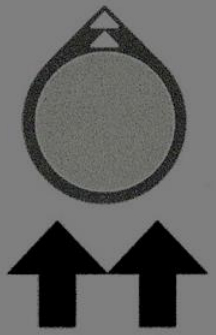
Langsam steigend

Steigt bis zu 30 mg/dl in 15 Min.



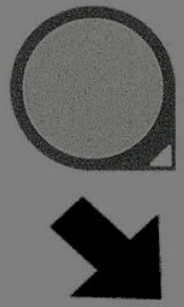
Steigend

Steigt bis zu 45 mg/dl in 15 Min.



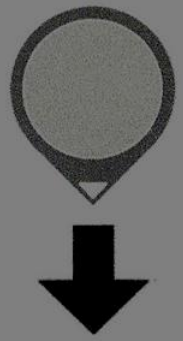
Schnell steigend

Steigt mehr als 45 mg/dl in 15 Min.



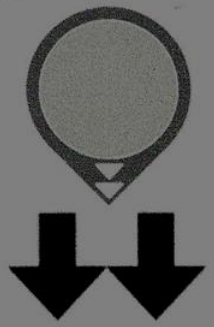
Langsam fallend

Sinkt bis zu 30 mg/dl in 15 Min.



Fallend

Sinkt bis zu 45 mg/dl in 15 Min.



Schnell fallend

Sinkt mehr als 45 mg/dl in 15 Min.

DDG

Arbeitsgemeinschaft Diabetes & Technologie

Eigene Webseite:

http://diabetes-technologie.de

Ziele und Aufgaben

Die Arbeit der AGDT umfasst alle Technologien die von Patienten mit Diabetes bei Diagnose und Therapie der Erkrankung von Bedeutung sind.

Hierzu gehören:

- Systeme zur Messung von Blutglukose (BZ) und Gewebeglukose (rtCGM, CGM, FGM)
- Injektion oder Infusion von Insulin sowie anderer antidiabetisch wirksamer Hormone und Substanzen
- Artifizielle Pankreas
- Magenschrittmacher und andere innovative Ansätze
- Software und Datenauswertung (inklusive Apps) die der Stoffwechselkontrolle, Therapie-Steuerung und Behandlungs-Optimierung dienen.

Projekte und ständige Einrichtungen

- SPECTRUM - herstellerneutrales CGM Schulungsprogramm mit Trainerseminaren
- CGM-Round Table
- Erstellung von Stellungnahmen und Publikationen zu Diabetestechnologie in Diabetes Stoffwechsel und Herz (eigene AGDT Seite)
- Studienbegleitung und Studiensupport zum Beispiel HypoDE-Studie (nur ideeller Support)
- Fortbildung Diabetes Technologie
- Zusammenarbeit mit Arbeitsgruppen und Kommissionen der DDG, aktuell Zusammenarbeit mit der Kommission Labordiagnostik in der Diabetologie

Veranstaltungen

- Wissenschaftliche Unterstützung anderer Diabetestechnikveranstaltungen, z.B. DiaTec (Fortbildung an der die AGDT nicht direkt beteiligt ist (nur ideeller Support)) mit anschließender Jahresversammlung der AGDT
- Mitgliederversammlung/ Mitgliedertreffen
- Symposien bei der DDG-Frühjahrstagung und Herbsttagung

http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/ueber-uns/arbeitsgemeinschaften/ag-dia... 15.03.2017

Offene Fragen

1. Wie kommen Ärzte und Diabetes-Teams mit CGM zurecht? Sind die Datenmengen eine Hilfe oder eine Überforderung?

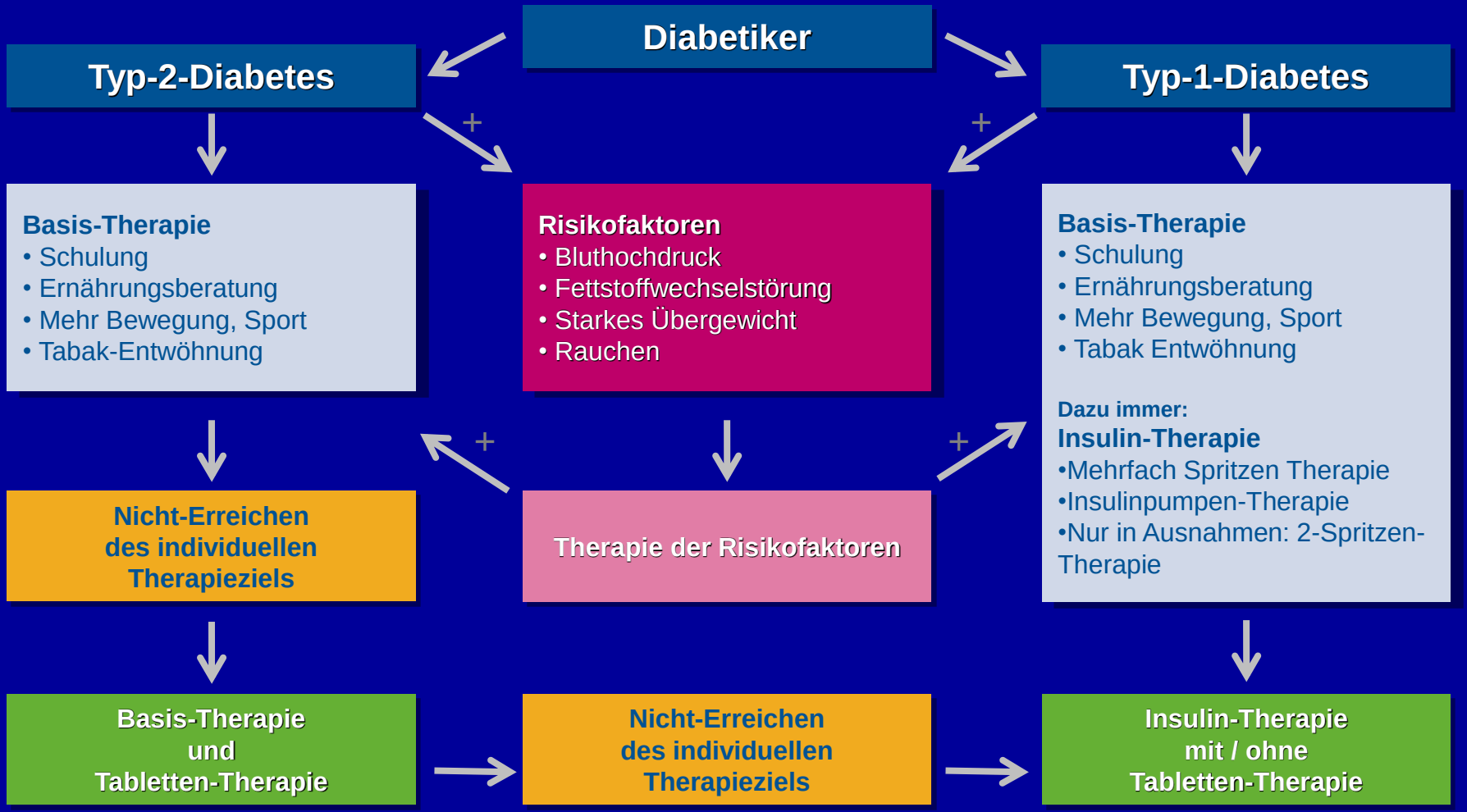
2. Wie lässt sich CGM in die digitale Struktur einer Klinik oder Praxis integrieren? Kann Datenmanagement die Versorgung tatsächlich verbessern?

3. Wird die Versorgung messbar besser? Können die Hersteller dies belegen?

4. Wer trägt die mit einer flächendeckenden Versorgung der Patienten mit CGM-Systemen verbundenen Kosten? Wer ist bereit, diese zu übernehmen, wenn die Patientenzahl zunimmt?

5. Welche Rolle wird die Telemedizin und Big-Data-Medizin in Zukunft spielen?

Strukturierte Behandlungsprogramme für Diabetiker



Modifiziert von MSD nach Daten von: Nationale Versorgungsleitlinie Diabetes. Strukturierte Schulungsprogramme. Langfassung. Stand Mai 2013. http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/diabetes2/dm2_schulung/pdf/nvl-t2d-schulung-lang-2.pdf
Grafik modifiziert von MSD nach Daten von: DDS Diabetes Stiftung. Diabetes erkennen – Risiko vermeiden. 6. Auflage. Stand Mai 2013. http://diabetesstiftung.de/fileadmin/dds_user/dokumente/DDS_Wegweiser_Diabetes_2012.pdf

Dr. Stephan Kern • Bonn

Zusammenfassung 1/2

- Massiver Anstieg der Diabetesinzidenz sowie der diabetischen Folgeerkrankungen
- Aktives Screening von Risikopatienten, Risikomanagement und konsequente Behandlung der Folgeerkrankungen
- „Individualisierten Therapie“ (nach Leitlinien DDG): Multimodale, individualisierte Therapie unter Beachtung der pathophysiologischen Erfordernisse, der Kontraindikationen und der Lebenssituation des Patienten
- Hier haben die Innovativen Antidiabetika ihren festen Platz
- Rechtzeitige, möglichst physiologische Kombinationstherapie
- Beachtung der Behandlungs-Kosten
- Nutzung und Ausbau der Versorgungsebenen, der interdisziplinären Kooperation sowie der integrierten Versorgung

Zusammenfassung 2/2

- Für den Diabetes als Datenmanagement-Erkrankung bieten Digitalisierung, Telemedizin und Big-Data-Medizin enorme Chancen
- **FGM und r-CGM als innovative Langzeit-Blutzuckermesssysteme werden die Diabetesbehandlung verbessern**
- Kritische Begleitung und Evaluation müssen seitens der wissenschaftlichen und angewandten Diabetologie erfolgen
- Alle Altersklassen von Patienten müssen durch innovative Diabetes-Technologie angesprochen werden
- Ärzte und ihre Fachgesellschaften, Berufsverbände und Standesvertretungen sowie die Patienten müssen sich mit den Chancen und Risiken im Gesamtkontext von Digitalisierung auseinandersetzen und die Innovationen positiv begleiten.

Herzlichen Dank!