DGKJ-Kurs: Pädiatrische Ernährungsmedizin

26.02.2022

Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter

Eggert Lilienthal

Oberarzt, Diabetologe DDG

Kinder-Endokrinologe und –Diabetologe

Klinik für Kinder-und Jugendmedizin, St. Josef-Hospital

Ruhr-Universität-Bochum

Diabetes mellitus Typ 1

Diabetes mellitus im Kindes- und Jugendalter

- Diabetes mellitus Typ 1: IDDM
- Diabetes mellitus Typ 2: NIDDM
- MODY: maturity onset diabetes of the young

  hereditäre Form (z.Zt. Typ 1-14)
- Sonderformen: CFRD, Pancreasagenesie, i. R. von Syndromen: Turner,Down,Wolfram ...

Diabetes mellitus Typ 1

<u>Symptome:</u> Manifestation

- Polydipsie, Polyurie, sekundäre Enuresis
- Sehstörungen
- Hautmykose
- Gewichtsverlust
- Müdigkeit/Abgeschlagenheit

Diabetes mellitus Typ 1

Prävalenz:

– häufigste endokrinologische Erkrankung des Kindes- und Jugendalters (1:500); z.Zt. ca. 32500 Patienten unter 19.LJ in Deutschland

Inzidenz:

– kontinuierlicher Anstieg bis ins Pubertätsalter (Gipfel: 13 LJ); aber: 2. Gipfel 3.- 6. LJ

– signifikanter Anstieg bei Kindern + Jugendlichen in Deutschland in den letzten Jahren (3-5%/Jahr)

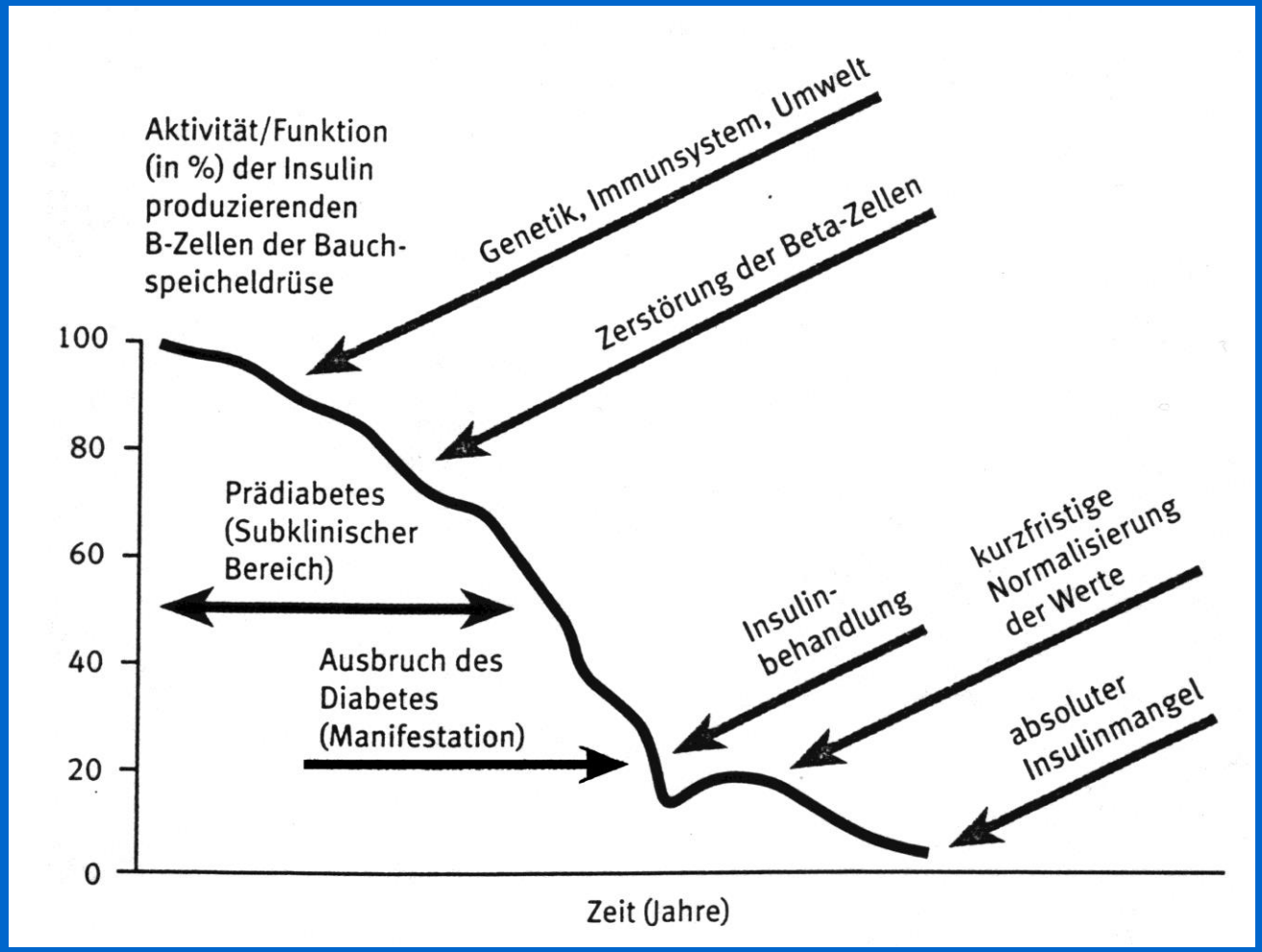
– ausgeglichenes Geschlechtsverhältnis

Diabetes mellitus Typ 1

Ätiologie:	multifaktoriell
Risiko:	
– Europa	0.3-0.6%
– Vater Dm1	5-8%
– Mutter Dm1	3-5%
– Vater+Mutter Dm1	15-20%
– Geschwister Dm1	5%
– Zwillinge eineiig	40-50%
– Zwillinge zweieiig	20%

Diabetes mellitus Typ 1

Verlauf:



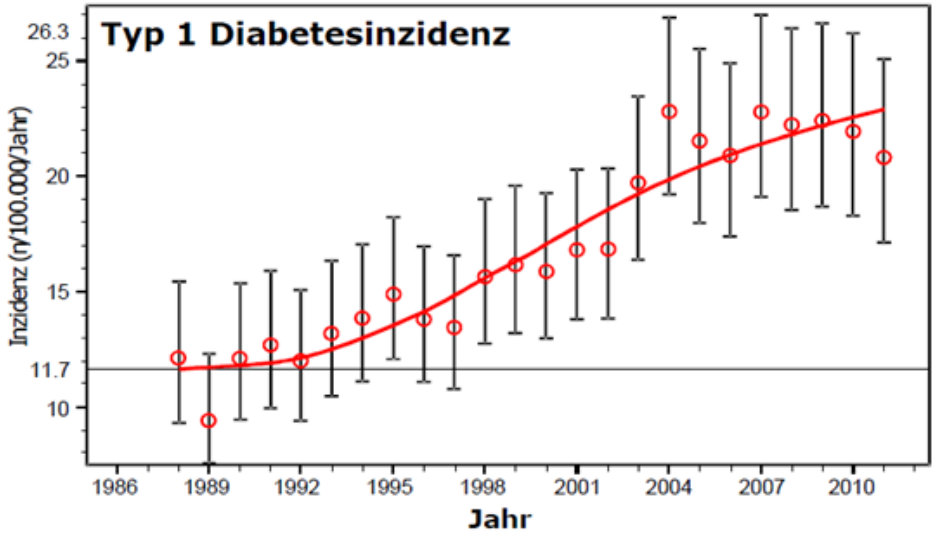
Diabetes mellitus Typ 1

Umweltfaktoren:

– Virusinfektionen (Coxsackie B, CMV, Mumps, Röteln,...Covid19/Sars2(??))
– Ernährung (Muttermilch, Gliadine)
– perinatale Daten (Sectio, AIS, Alter der Mutter)
– Sozialstatus
– Vitamin D
– Impfungen (eher protektiv)
– Nord-Süd-Gefälle (Skandinavien!)

Diabetes mellitus Typ 1

Typ 1 Diabetes wird immer häufiger



Neu A, Ehehalt S, Dietz K, 04-2013

Anstieg der Inzidenz von **6,2 %** jährlich bei Kindern unter 5 Jahren

Derzeit jährlich 2300 Neuerkrankungen im Kindesalter in Deutschland

Verdoppelung in 12 Jahren

Diabetes mellitus Typ 1

Fr1da

Typ 1 Diabetes: Früh erkennen – Früh gut behandeln

Schirmherrin Frau Staatsministerin Melanie Huml

Anette-Gabriele Ziegler

Institut für Diabetesforschung, Helmholtz Zentrum München,

Lehrstuhl für Diabetes und Gestationsdiabetes, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

Gesund. Leben. Bayern.

JDRF IMPROVING LIVES. CURING TYPE 1 DIABETES.

BKK Betriebskrankenkassen Landesverband Bayern

Fr1da-Botschafter ist das bekannte Kinderlieder-Duo
Margit Sarholz & Werner Meier

Sternschnuppe

HelmholtzZentrum münchen
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt

PaedNetz Bayern

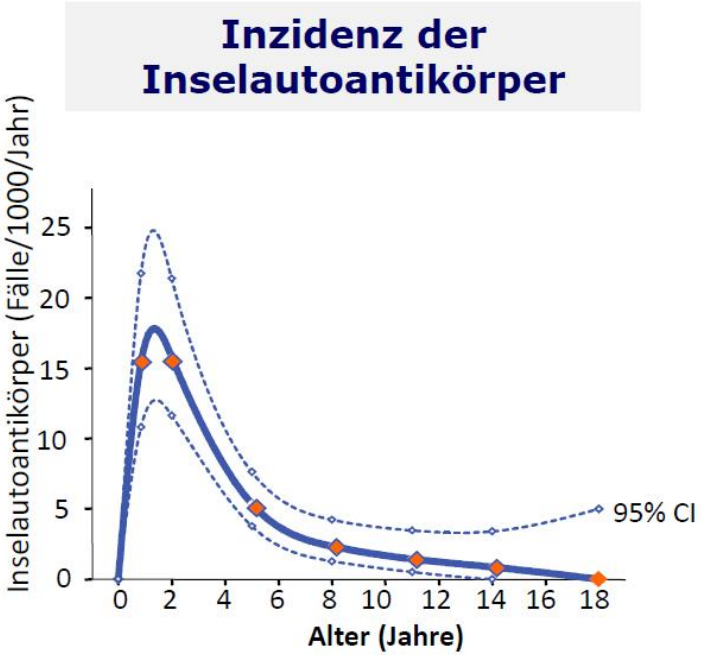
bvkj. Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte e.V. Landesverband Bayern

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

Diabetes mellitus Typ 1

Warum im Alter von 2 bis 5 Jahren
U7, U7a, U8, U9

- **80%** aller Kinder und Jugendlicher mit Typ 1 Diabetes **entwickeln die Inselautoantikörper vor dem 5. Lebensjahr**



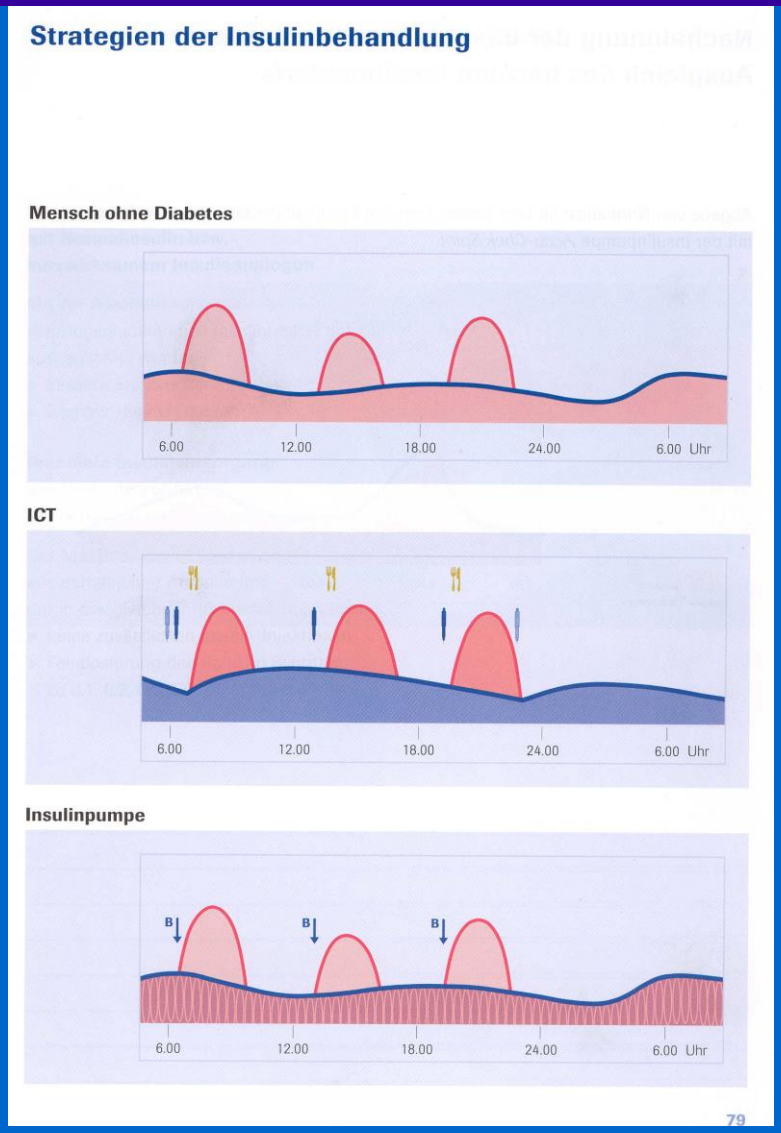
Ziegler *et al.*, Diabetologia 2012

Diabetes mellitus Typ 1

Therapie:

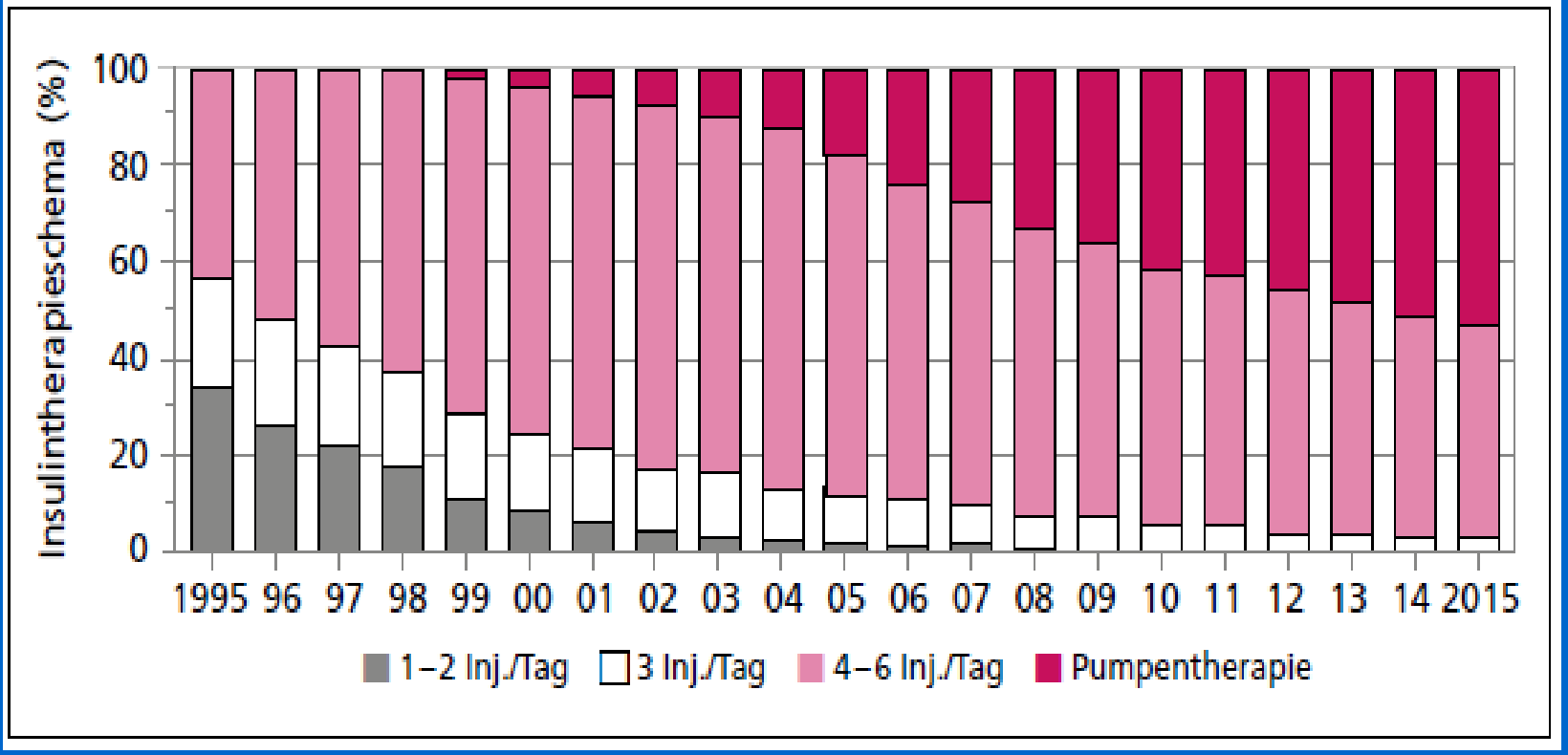
- Insulintherapie
- Ernährung („Diät“)
- Selbstkontrolle
- Sport/körperliche Aktivität
- Schulung

Therapiestrategien



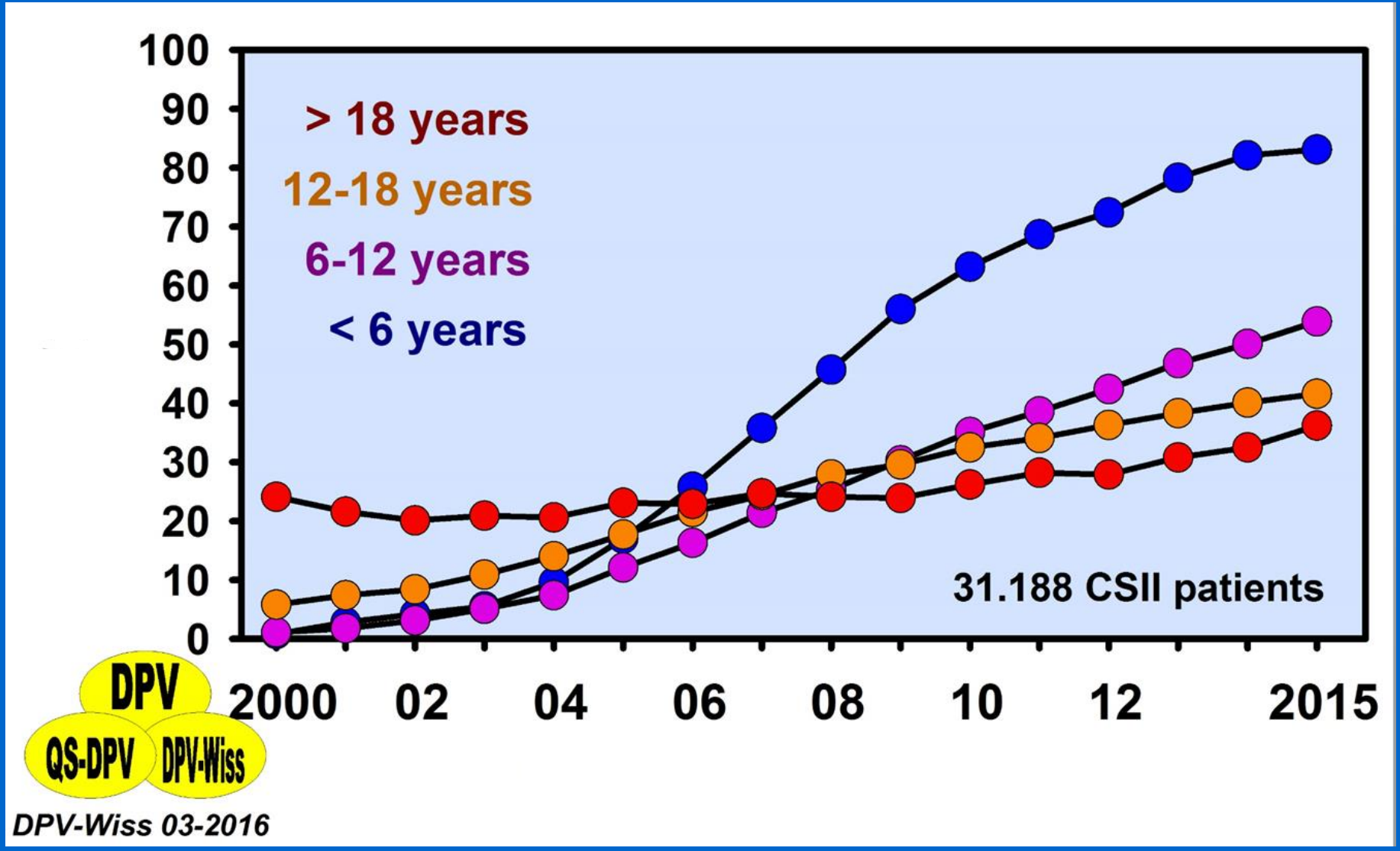
Diab. mell. Typ 1: Therapie

Intensivierung der Diabetestherapie in D:



DPV
QS-DPV
DPV-Wiss

CSII-Therapie: Entwicklung



Insulinpumpentherapie CSII

Problematik bei Säuglingen und Kleinkindern mit Diabetes mellitus Typ 1:

- sehr labile BZ-Kontrolle, grosse Schwankungen
- niedriger Insulinbedarf (KE-Faktoren 0,1-0,5 E/KE ; Korrektur 0,1-0,3 E je 100mg% zu hoch; Basalraten von 0,5-3 E über 24 h)
- unregelmässige Nahrungsaufnahme
- häufige Infektionen

Diabetes mellitus Typ 1: CSII

Prinzip:

- Verwendung eines Insulins (Analog/Normal)
- kontinuierliche Abgabe über Katheter
- programmierte Basalrate
- Bolusabruf zu den Mahlzeiten (KE-Faktor)
- Vorteil: hohe Flexibilität
- Nachteil: material-und kostenintensiv, sehr komplex

Insulinpumpen-Therapie

Diabetes mellitus Typ 1: CSII

Diabetes mellitus Typ 1:CSII

Indikation:

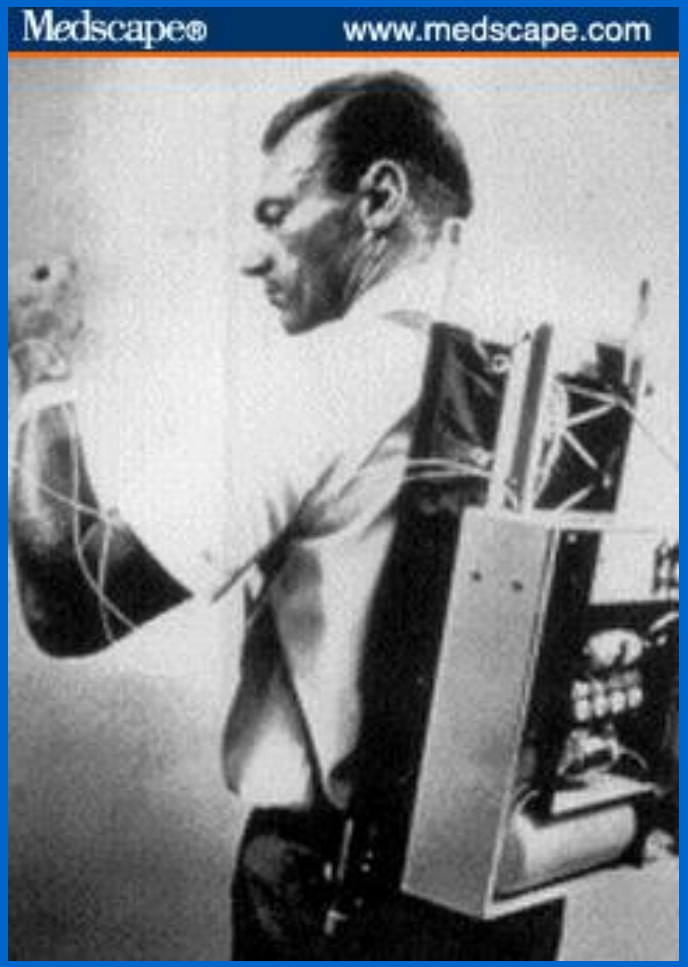
- labile BZ-Kontrolle
- Dawn- (Morgengrauen) Phänomen
- rez. schwere Hypoglykämien
- nächtliche Hypoglykämien
- Hypo-Wahrnehmungsstörungen
- Kleinkindesalter (auch als Primärtherapie!!)
- Flexibilität/Motivation

Diabetes mellitus Typ 1: CSII

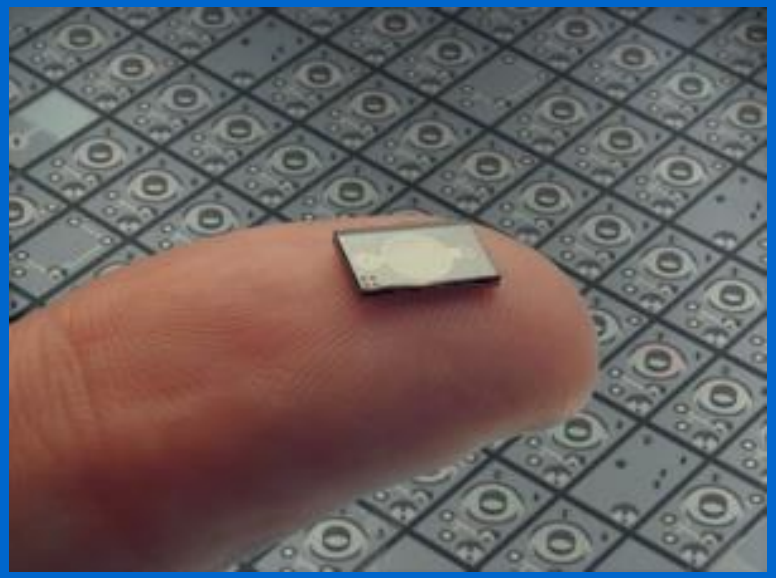
Ergebnisse:

- Hypoglykämierate am effektivsten vermindert
- stabilere BZ-Kontrolle
- HbA1c-Verbesserung v.a. bei jüngeren Pat.
- sehr hohe HbA1c-Werte verbessert
- Dawn-Phänomen effektiv zu beheben
- Ketoacidoserisiko nicht erhöht

Therapie: CSII



1960

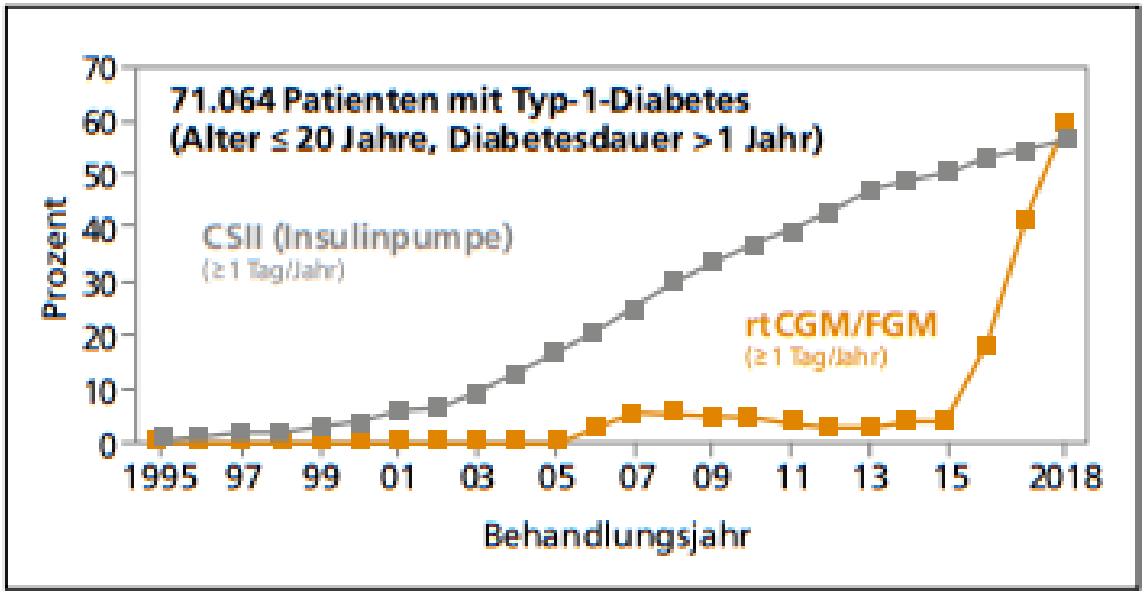


Nanopumpe-
die Zukunft?

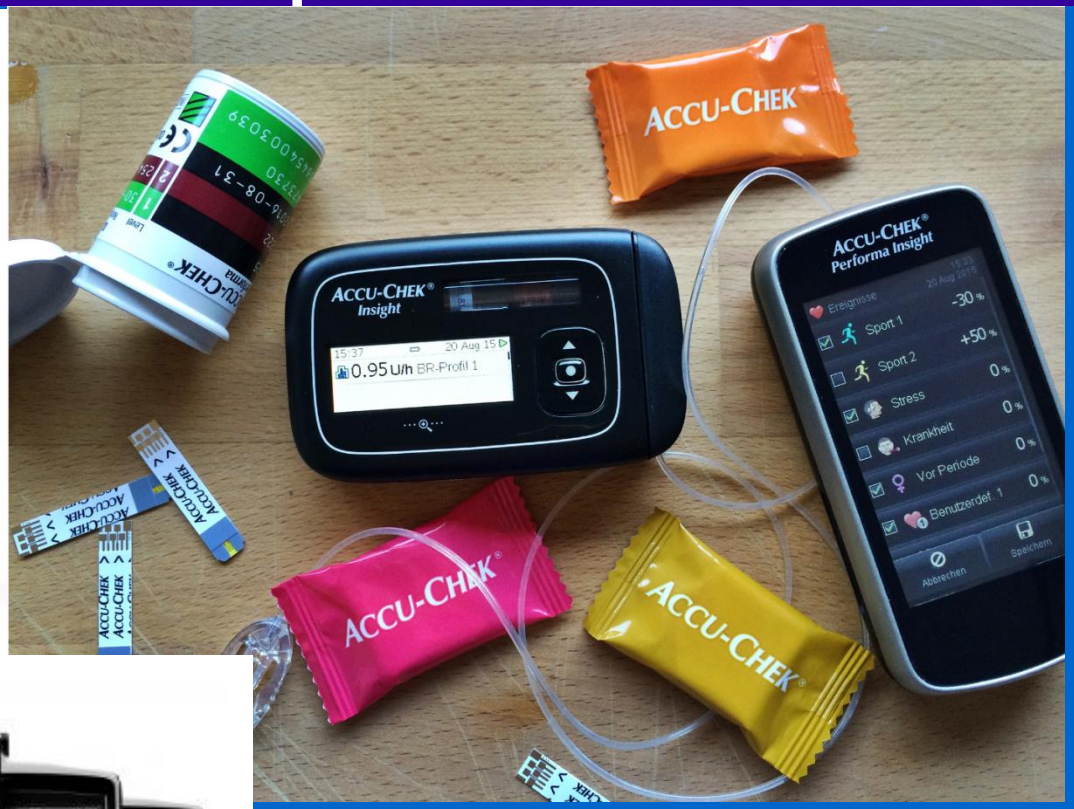
Hybrid closed loop

Intensivierung der Diabetestherapie in D:

Abb. 2: Einsatz von Diabetestechnologie bei Typ-1-DM in Deutschland ab dem zweiten Jahr der Erkrankung



Diabetes mellitus Typ 1: Therapie



CSII: kontinuierliche s.c. Insulininjektion

D. m. Typ 1: FGM
Flash Glukose Monitoring

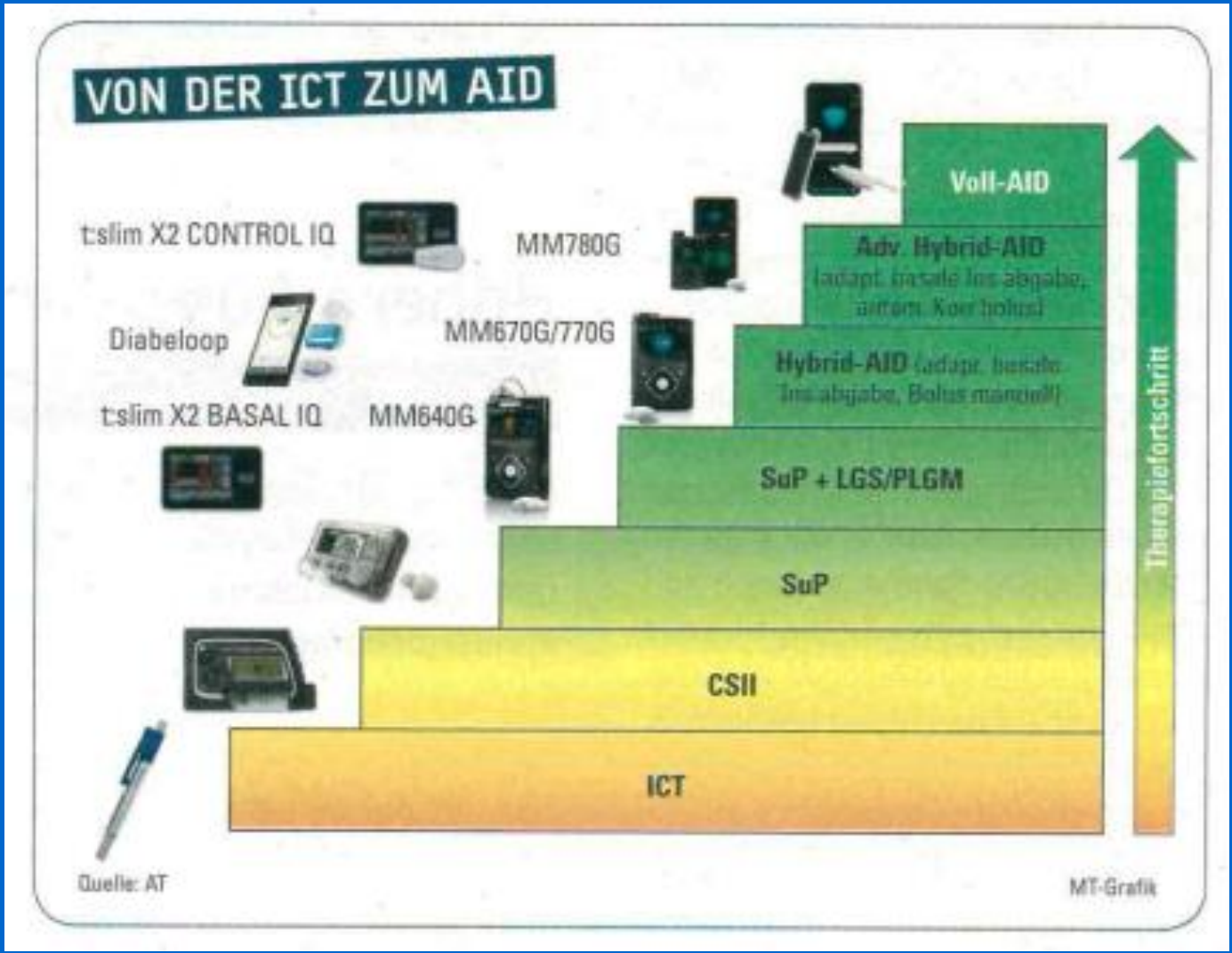
Freestyle libre, Firma Abbott

AID: automated insulin delivery

AID: automated insulin delivery

- teilautomatisierte Systeme zur Insulin-applikation
- zuvor: „hybrid closed loop“ (Medtronic)
- Insulinpumpe + gekoppeltes CGM-System
- Glukosesensor beeinflusst Insulinabgabe mittels eines Abgabealgorithmus

AID: automated insulin delivery



AID: automated insulin delivery

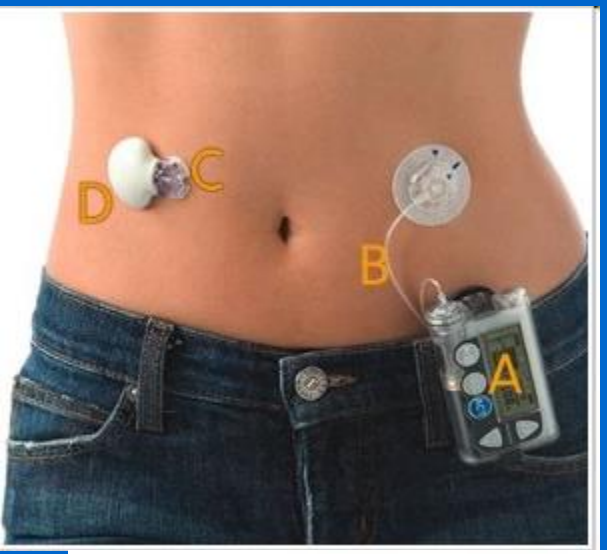
Hybrid-AID:

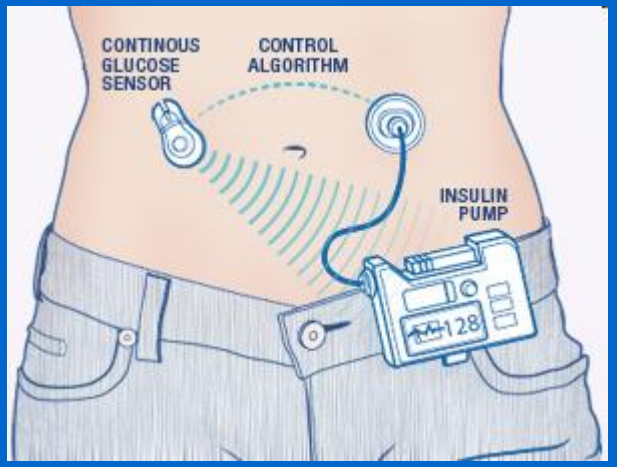
- basale Insulinabgabe wird über CGM-Werte und den Abgabealgorithmus adaptiv gesteuert
- MZ- und Korrekturboli muß der Patient manuell einstellen

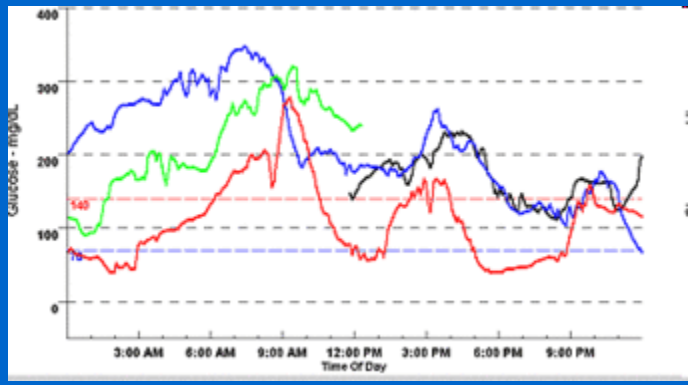
Advanced Hybrid AID

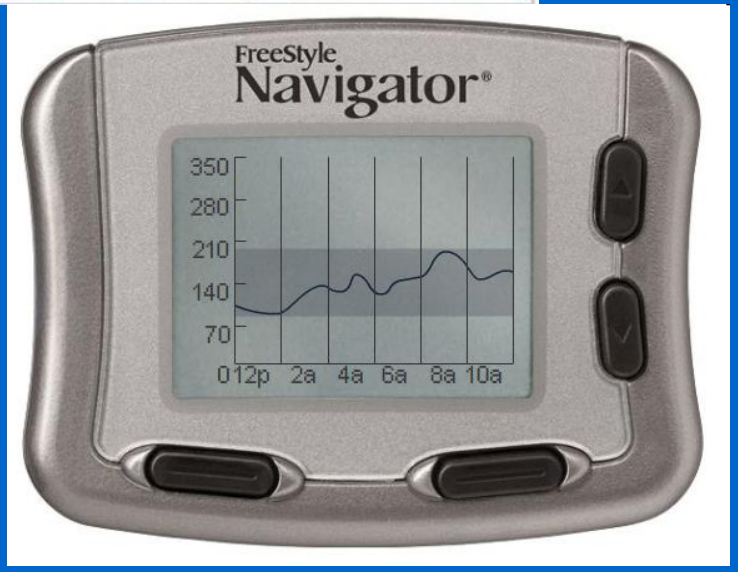
- Automatische Abgabe von Korrekturboli bei erhöhten Glukosewerten

CGMS/closed loop

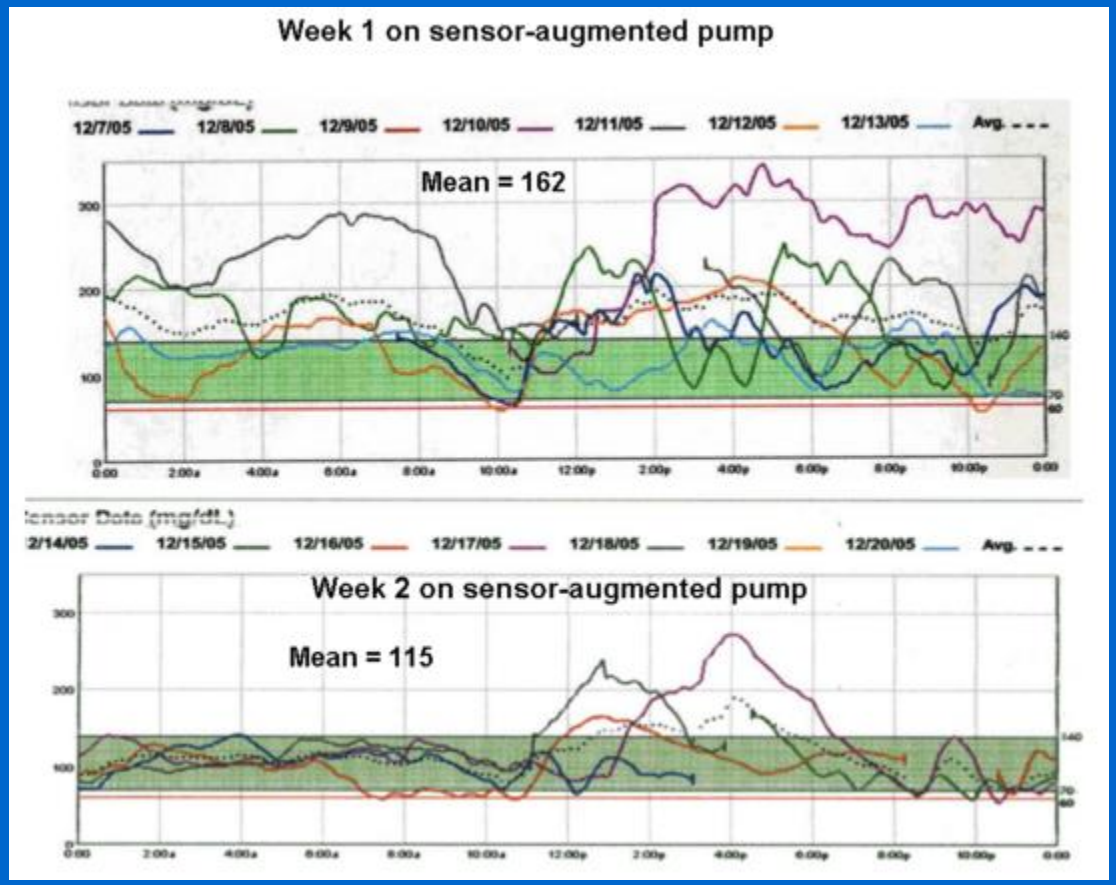








Diab. mell. Typ 1: CGM/SuP



Ⓐ

Hypoglykämische Muster (1) — Anzahl Episoden (pro Tag): 0,4

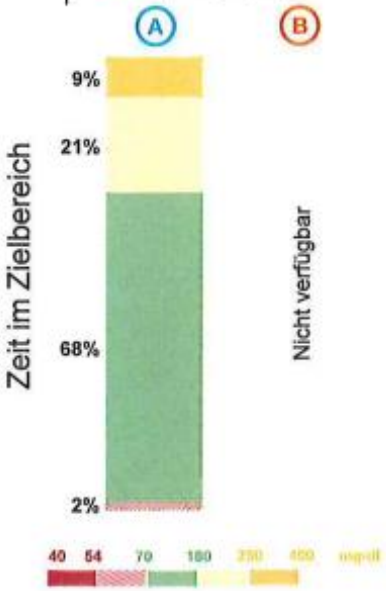
1 14:00 - 14:59 (2 Ereignis(se))

Hyperglykämische Muster (12)** — Anzahl Episoden (pro Tag): 2,9

2 12:00 - 12:59 (5 Ereignis(se))

3 15:00 - 15:59 (5 Ereignis(se))

4 18:00 - 18:59 (5 Ereignis(se))



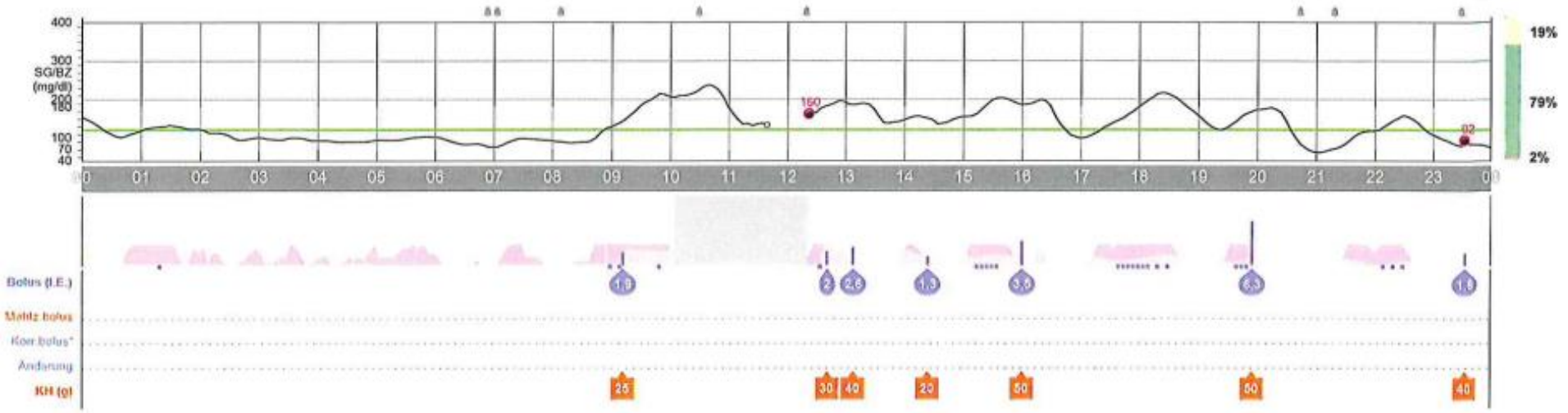
SmartGuard Ende	Ⓐ	Ⓑ
Keine Kalibrierung	• 1	--
SmartGuard max. Abgabe	0	--
SmartGuard min. Abgabe	0	--
BZ für SmartGuard erforderlich	0	--
Sensoralgorithmus liest zu geringe Werte	0	--
Sensor aktualisiert	0	--
Keine Sensorglukosewerte	0	--
Sensor abgelaufen	• 1	--
SmartGuard vom Benutzer deaktiviert	0	--
Längere Unterbrechung	0	--
SmartGuard initialisiert	0	--
Nicht identifiziert	• 1	--

Statistik	Ⓐ	Ⓑ
SmartGuard (pro Woche)	96% (6d 18h)	--
Manueller Modus (pro Woche)	4% (06h)	--
Sensortragedauer (pro Woche)	87% (6d 02h)	--
Ø SG ± SD	156 ± 65 mg/dl	--
GMI***	7,0%	--
Variationskoeffizient (%)	41,7%	--
Warnm. SG niedrig/hoch (pro Tag)	4,3 / 0,2	--
Ø BZ	180 ± 93 mg/dl	--
BZ / Kalibrierung (pro Tag)	2,4 / 2,1	--
Tagesgesamtdosis (pro Tag)	38,2 Einheiten	--
Bolusmenge (pro Tag)	23,3I.E. (61%)	--
Autokorrekturmenge (pro Tag)	9,9I.E. (42%)	--
Autom. Basal / Basalmenge (pro Tag)	14,9I.E. (39%)	--
Set-Wechsel	Alle 9,0 Tage	--
Reservoirwechsel	Alle 4,5 Tage	--
Mahlzeit (pro Tag)	4,1	--
KH-Eingabe (pro Tag)	149 ± 101 g	--
Zeit Akt. Ins.	2:00 Std.	--

** Nur die höchste Priorität wird angezeigt.
*** Glukose-Management-Indikator

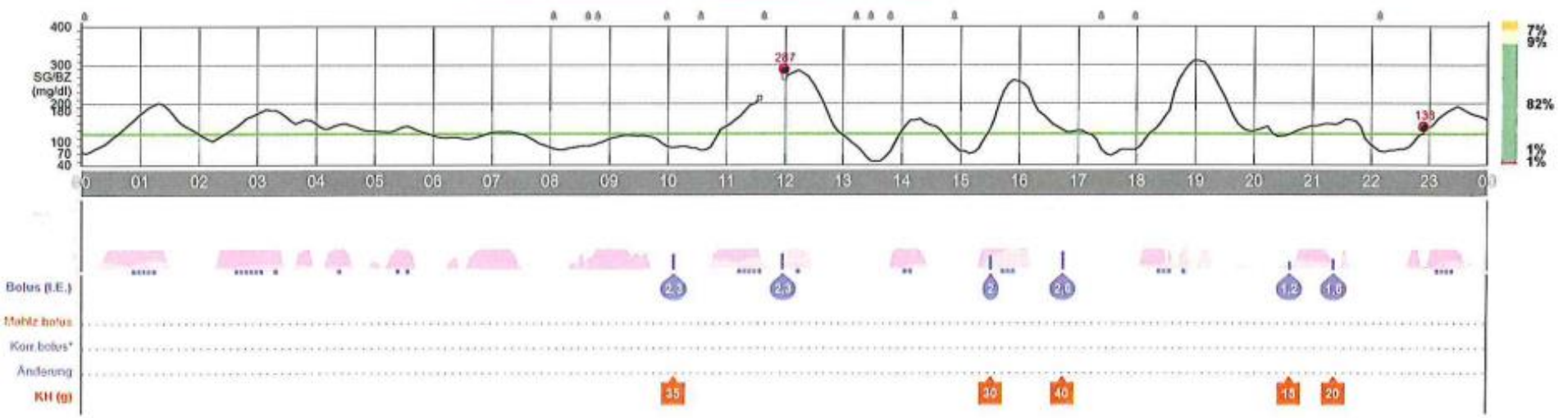
Freitag 22.10

Tagesgesamtdosis 39,5 U | Basal Gesamt 35 % | 14 U | Bolus Gesamt 65 % | 25,5 U { Bolus 76 % | 19,4 U + Autokorrektur 24 % | 6,1 U }



Samstag 23.10

Tagesgesamtdosis 38,9 U | Basal Gesamt 40 % | 15,6 U | Bolus Gesamt 60 % | 23,3 U { Bolus 52 % | 12 U + Autokorrektur 48 % | 11,3 U }



*Aktives Insulin berücksichtigt

Blutzucker | Kalibrierung | Autom. Basalrate | Unterbr. bei Niedrig | Basal | Unterbr. vor Niedrig | Temp. Basalrate | Warnmeld. | Autokorrektur + Insulin aktiv | Bolus + Aktives Insulin | Ziel + temp. Ziel | Uhrzeitänderung | Außerh. Grafik | Manueller Modus | Manuelle Unterbr. | Zeit im Zielbereich (mg/dl)

Diabetes mellitus Typ 1

Therapieziele:

- Vermeiden akuter Stoffwechselentgleisungen
- Prävention von Folgeerkrankungen
- normale körperliche Entwicklung
- normale psychische Entwicklung
- individuelle Insulintherapie mit dem Ziel möglichst niedriger HbA1c-Werte

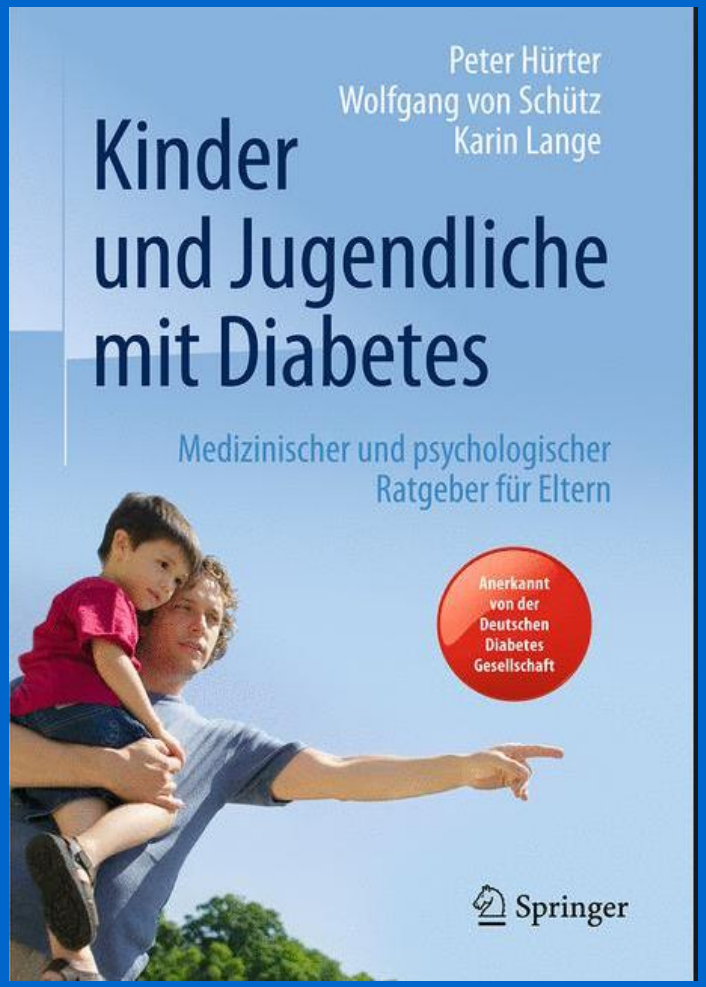
(DDG Praxis Leitlinien 2008)Therapieziele: HbA1c

Diabetes mellitus Typ 1

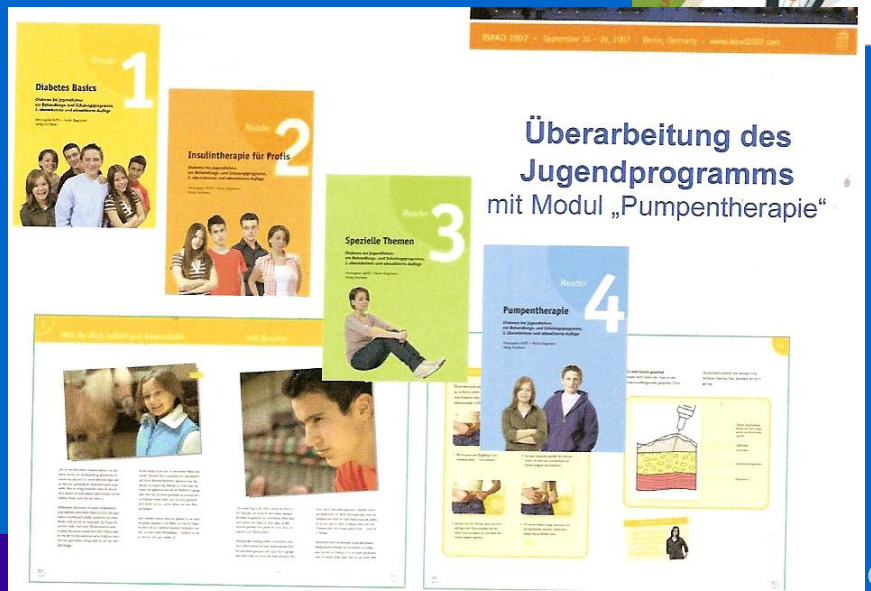
Schulung:

- Manifestation/Folgeschulung
- Patient/Eltern/Betreuer
- altersgerecht/individuell
- Gruppenschulung
- Schulungszentrum DDG Kinder/Jugendliche
- Hilfsmaterialien

Diabetes mellitus Typ1



Schulung:



Diabetes mellitus Typ 1

Behandlungs-und Schulungsteam:

- Kinderärztin/arzt: Diabetologe DDG
- Kinderkrankenschwester/-pfleger
- Diabetesberaterin (DDG)
- Ernährungsberaterin
- Dipl.-Psychologin/-e
- Dipl.-Sozialarbeiter/-in

Hypoglykämie

Häufigste akute NW der Insulintherapie

BZ< 60 mg/dl

Ursachen:

- Insulindosis zu hoch
- KH-Aufnahme zu gering
- Sport/körperliche Anstrengung
- Alkohol

Hypoglykämie

<u>Symptome:</u> individuelles Hypo-Muster

- Zittern, Schwitzen, Herzfrequenz erhöht
- Sehstörungen
- Heißhunger
- Aggressivität
- Mattigkeit, Verlangsamung, Kopfschmerzen
- Bewußtlosigkeit, Koma, Krampfanfall

Hypoglykämie

- asymptomatische/leichte Hypos fast täglich
- schwere Hypos (Fremdhilfe), bzw. Koma oder Krampfanfall selten (2-6/100 Pat.-Jahre)
- wenige Hypos und guter HbA1c: Qualitätsmerkmale für gute Diabetestherapie
- Zeitpunkt und Ausmaß der Hypowahrnehmung abhängig von Alter und Diabetesdauer
- cerebrale (Langzeit-) Auswirkungen (?)

Hypoglykämie

Therapie:

- KH-Zufuhr: rasch wirksame KH
  (z. B. Traubenzucker, Saft)
  BZ 60-80 mg/dl: 0,5-1 KE
  BZ <60 mg/dl: 1-2 KE
- Glukagon: 1 mg s.c./i.m. oder 3mg nasal
- Glukose: 20% i.v. (2,5 ml/kgKG)

Dawn-Phänomen

- Definition: morgendliche Nüchtern-Hyperglykämie bzw. erhöhter Insulinbedarf (4-9 Uhr) ohne vorherige Hypoglykämie
- Ursachen: Wachstumshormon (GH), Cortisol, hepatische Gluconeogenese
- Diff.: Somogy-Phänomen (Hyperglykämie nach Hypoglykämie, selten bei pädiatrischen Patienten)

Diabetische Ketoacidose

Definition:

- Hyperglykämie: BZ > 300 mg/dl
- Ketonurie: 100-150 mg/dl
- Azidose: pH <7.3
- Standardbicarbonat: < 15 mmol/l

Patienten:

- A: Diabetes-Manifestation (ca.25% der Ki+Jgdl.!!)
- A: Komplikation im Verlauf (Compliance/Infekt)

Diabetische Ketoacidose

kein Blutzuckerproblem

sondern: komplexe und potentiell lebensbedrohliche Stoffwechselentgleisung

Störungen:

- Flüssigkeits-Haushalt
- Elektrolyt-Haushalt
- Säure-Basen-Haushalt
- Energie-Haushalt

Diabetische Ketoacidose

Symptome:

- Erbrechen
- Kopfschmerzen
- Bauchschmerzen
- Acetongeruch
- Kußmaul-Atmung
- Bewußtseinseintrübung

Diabetes mellitus Typ I

Begleiterkrankungen:

- Zöliakie
- Autoimmunthyreoiditis
- Eßstörungen/Übergewicht/Adipositas
- Dyslipidämien
- Hauterkrankungen
- Bluthochdruck

Diabetes Folgeerkrankungen

Folgeerkrankungen verursacht durch Micro- und Macroangiopathie:

- Retinopathie
- Nephropathie
- Neuropathie

- arterielle Hypertonie/cerebraler Insult,...

Diabetes mellitus Typ 2

Diabetes mellitus Typ 2

- 6% aller Kinder in D adipös, 13% übergewichtig
- Zahlen haben sich in den letzten 10 Jahren verdoppelt
- ca. 10% der adipösen Ki & Jgdl. weisen eine gestörte Glukosetoleranz auf
- Verfünffachung der Dm2 Neuerkrankungen in den letzten 10 Jahren

Diabetes mellitus Typ 2

Fallbeispiel:

W. C., geb.: 15.03.2008

- Diagnose 9/2019: Polyurie/Polydipsie, BZ 200-400 mg/dl, Adiposogigantismus: Gewicht 85 kg, Länge 153 cm, BMI 38, Acanthosis nigricans, Lebersteatose, Hypercholesterinämie
- FA: Eltern + Großmutter D.m. Typ 2

D. m. Typ 2: Acanthosis nigricans

Diabetes mellitus Typ 2

- „Altersdiabetes“
- nicht-immunologisch
- OGTT bei adipösen Jugendlichen (J1)
- Übergewicht/Ernährung/Bewegungsmangel
- Acanthosis nigricans, Dyslipidämie
- Vererbung

Diabetes mellitus Typ 2

Therapie:

- Gewichtsreduktion
- Diät
- Sport/Bewegung
- Metformin (ab 10. LJ zugelassen)
- Insulin

CFRD: Dm bei cystischer Fibrose

- Lebenserwartung bei CF steigt kontinuierlich an
- Risiko für die Entwicklung eines CFRD ab Jugendalter erhöht
- 30% der CF-Patienten erkranken im Laufe ihres Lebens an CFRD
- OGTT ab dem 10 LJ. 1 x jährlich empfohlen
- Therapieeinstellung wichtig für Behandlungs-verlauf und Prognose

CFRD

- Ernährungsberatung/Ernährungsumstellungen
- BMI beachten
- OAD: z.B. Repaglini´d (Lancet 2017)
- Insulintherapie (ICT/CSII)
- schwierig bei Steridtherapieindikation
- rez. (Spät-)Hypoglykämien bei CFRD