

Besondere Aspekte in der Behandlung dialysepflichtiger Diabetespatienten

Dr. Josef Zimmermann

Fulda, 29.10.2006

- Epidemiologie
- Komorbidität bei terminal
niereninsuffizienten Diabetespatienten
- Diabetestherapie bei eingeschränkter
Nierenfunktion

Besondere Aspekte in der Behandlung dialysepflichtiger Diabetespatienten

Dr. Josef Zimmermann

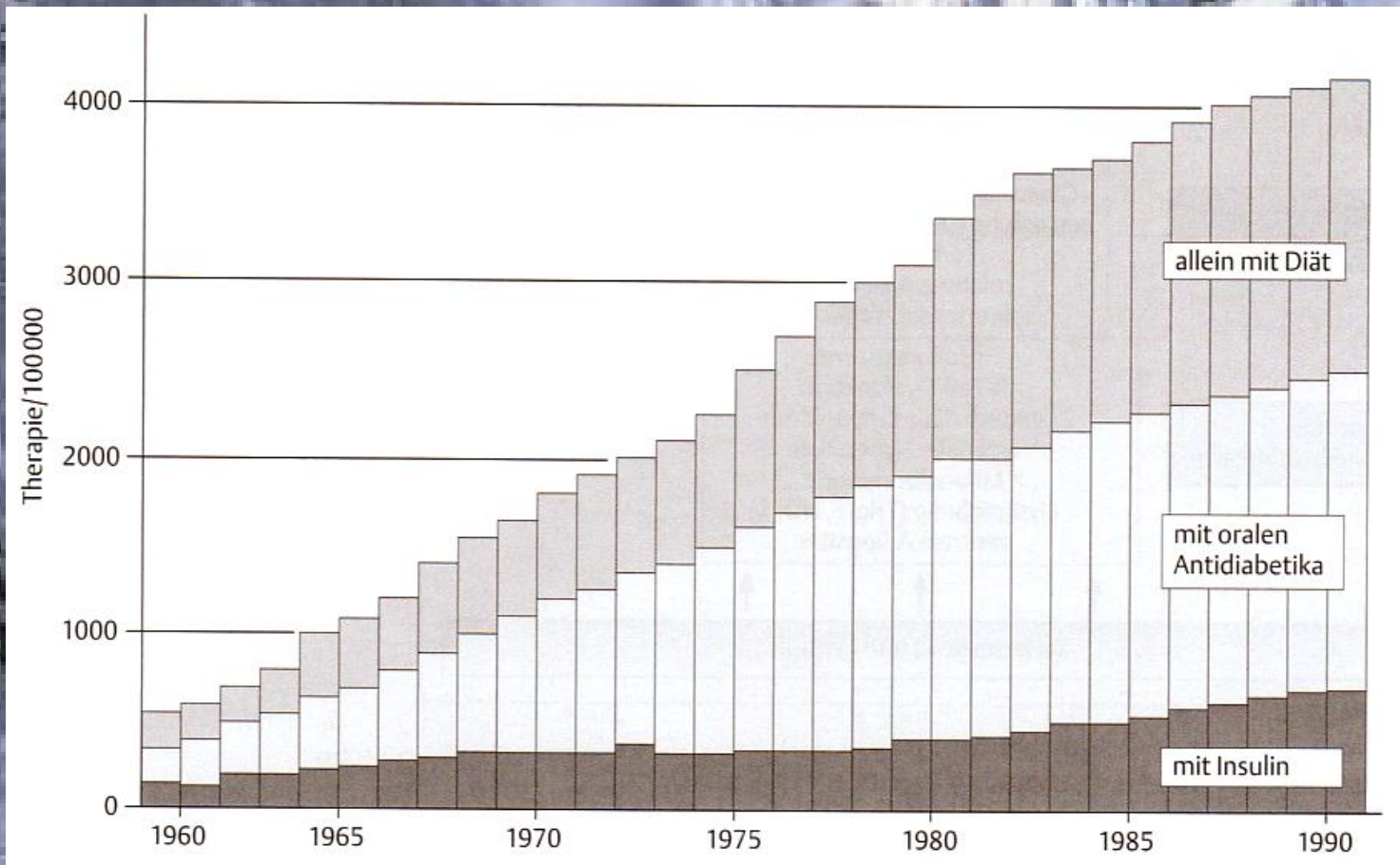
Fulda, 29.10.2006

- **Epidemiologie**
- Komorbidität bei terminal
niereninsuffizienten Diabetespatienten
- Diabetestherapie bei eingeschränkter
Nierenfunktion

Die Lawine rollt

Nationales Diabetesregister der DDR (Ende 1960iger Jahre): 1%

Nationales Diabetesregister der DDR (Ende 1980iger Jahre): 4%



Die Entstehung des besseren Futterverwerters

früher:

Bewegung garantiert
Essen vielleicht



heute:

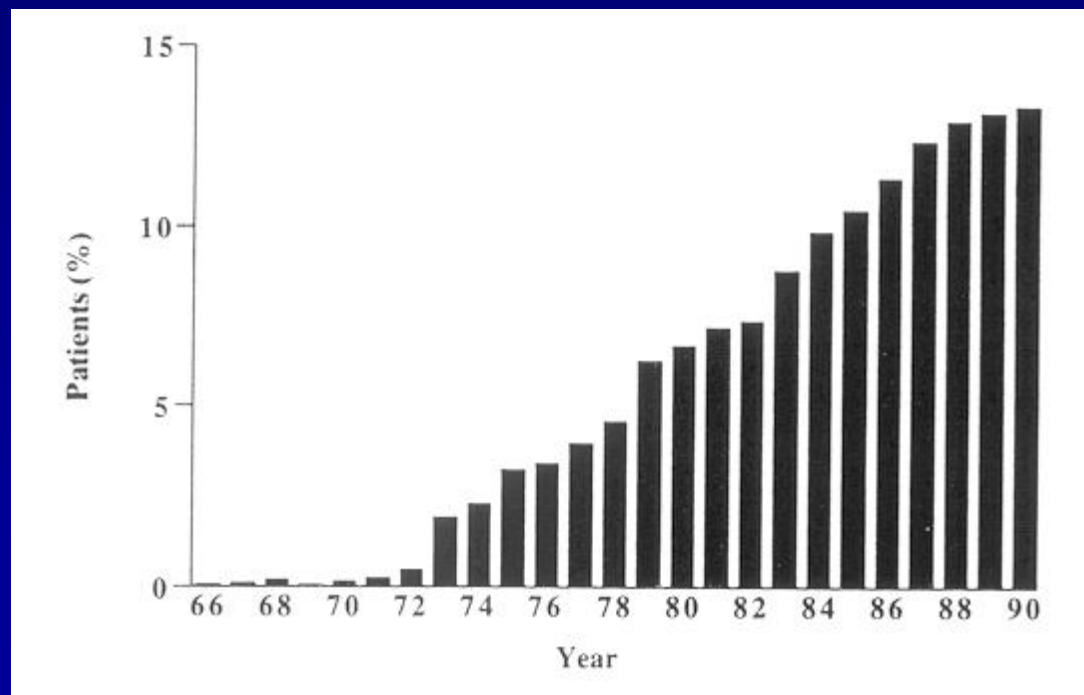
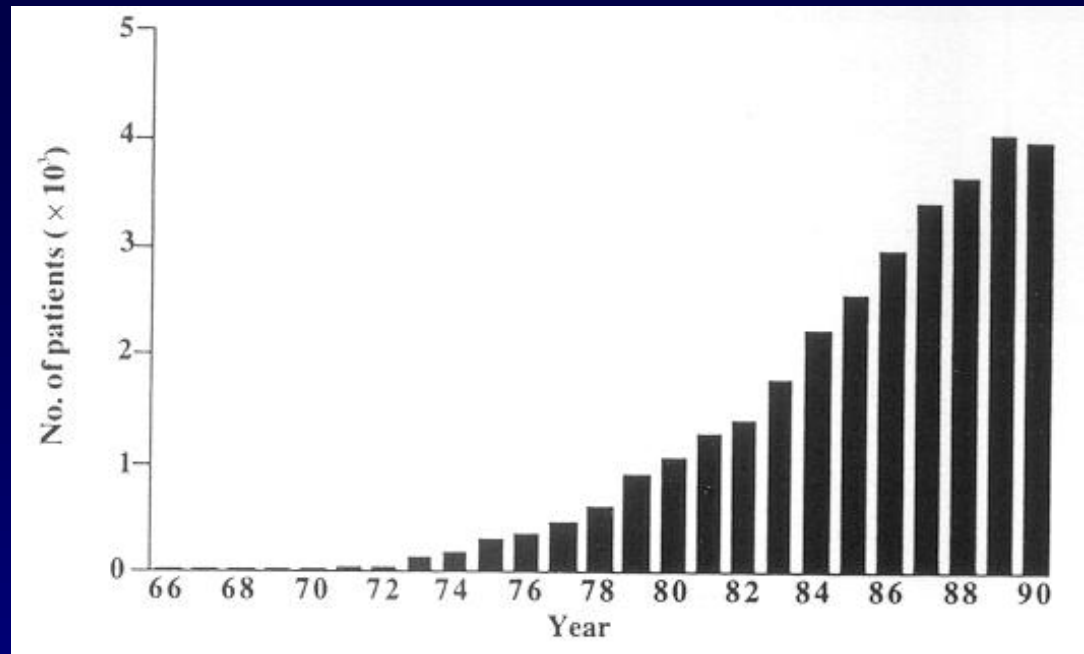
Essen garantiert -
Bewegung vielleicht



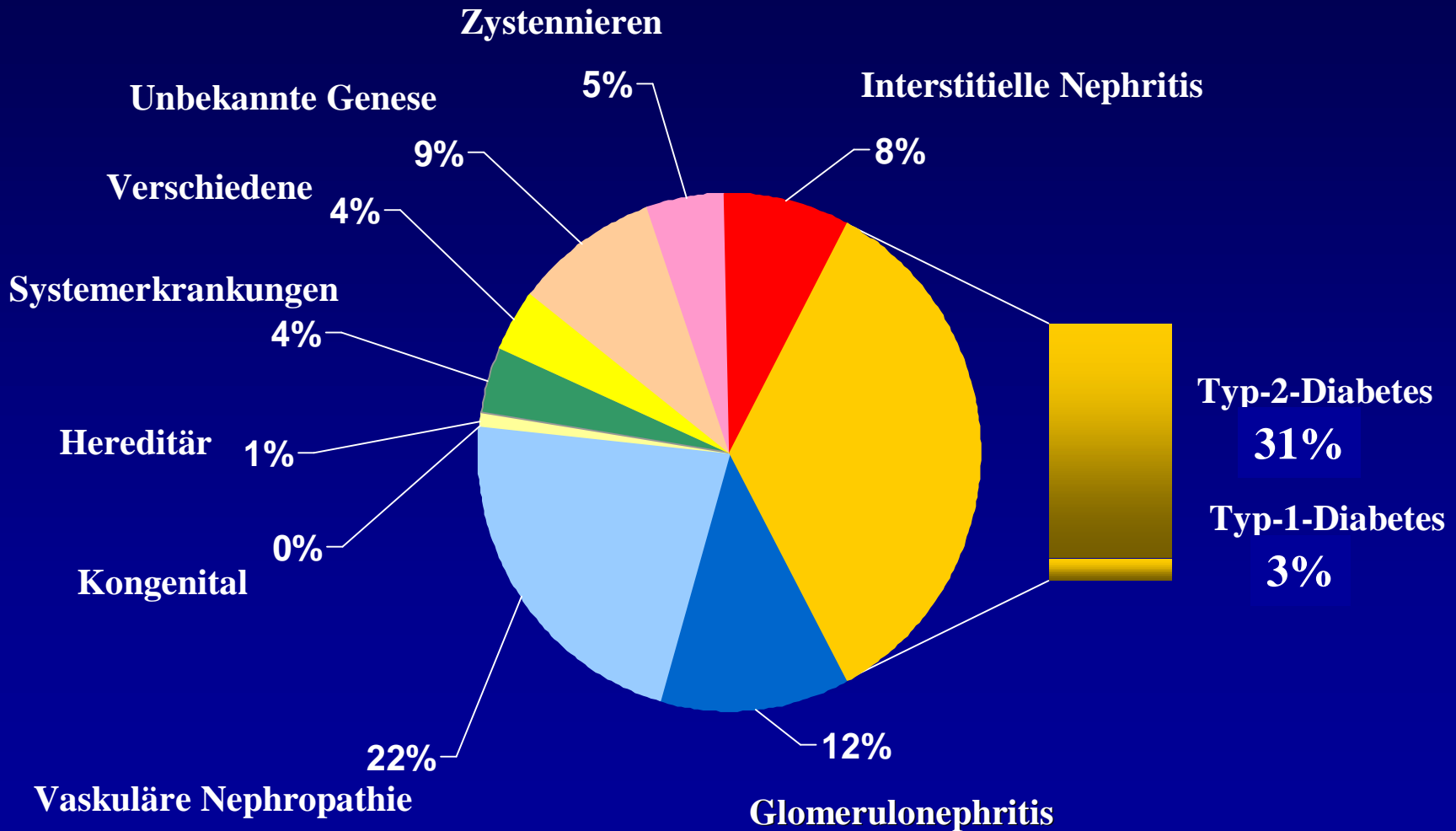
Epidemiologie der dialysepflichtigen Diabetespatienten in Europa

Raine, Diabetologia 1993

„The rising tide of diabetic nephropathy
- the warning before the flood ?“



Diagnoseverteilung bei Beginn der Nierenersatztherapie



Besondere Aspekte in der Behandlung dialysepflichtiger Diabetespatienten

Dr. Josef Zimmermann

Fulda, 29.10.2006

- Epidemiologie
- Komorbidität bei terminal
niereninsuffizienten Diabetespatienten
- Diabetestherapie bei eingeschränkter
Nierenfunktion

Komorbidity bei terminal niereninsuffizienten Diabetespatienten

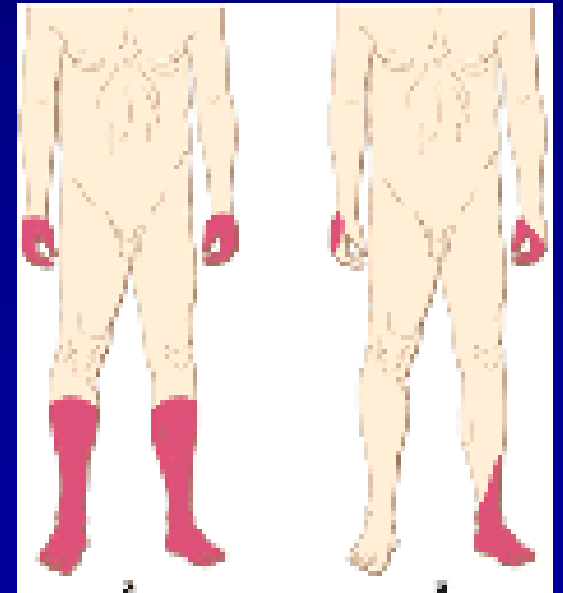
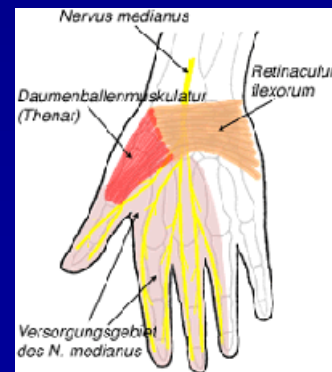
- **Diabetische Retinopathie:**

- Häufigkeit ca. 97 %
- Erblindung ca. 25 %
- Unter Heparin bei Hämodialyse keine gehäuften Glaskörperblutungen



- **Diabetische – urämische Neuropathie**

- Sensomotorische Polyneuropathie
- Restless-Legs-Symptomatik
- Karpaltunnelsyndrom
- Autonome Neuropathie
 - Gastroparese und Diarrhoe
 - Hypotension



Diabetischer Fuß - Dialysefuß

- **Häufigkeit:**
 - 20 fach erhöhtes Risiko bei niereninsuffizienten Diabetikern
 - Fußkomplikationen bei 20-50 % der Diabetiker an Dialyse
 - Jährliche Amputationsrate 5-20 %
- **Ursache:** Kombination aus Neuropathie und Gefäßsklerose
- **Vorsorge:**
 - regelmäßige gründliche Inspektion des diabetischen Fußes auf Rhagaden und eingewachsene Nägel

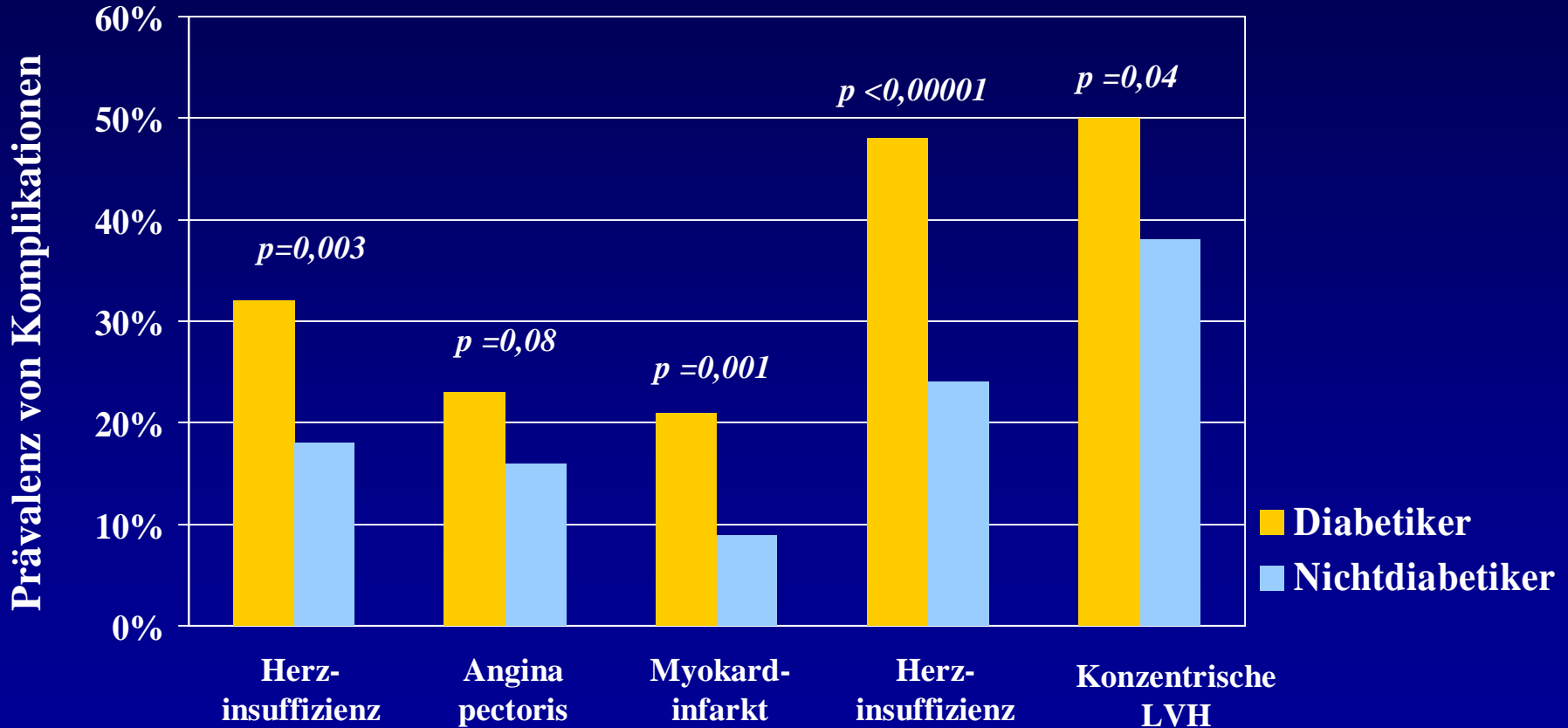


Kausalkette bei diabetischem Fußsyndrom

- p** Neuropathische Prädisposition
- p** Minimaltrauma (falsches Schuhwerk)
- p** Ulcus/Verletzung
- p** Heilungsstörung (anhaltende Druckbelastung, Infektion)
- p** Gangrän

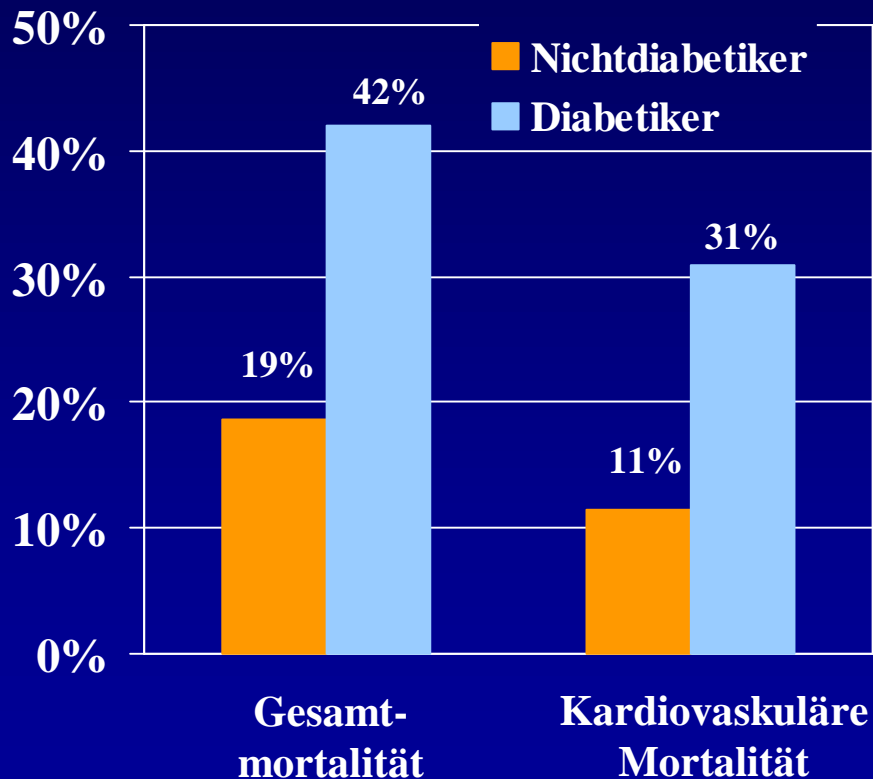


Herz-Kreislauf-Erkrankungen bei Beginn der Dialyse

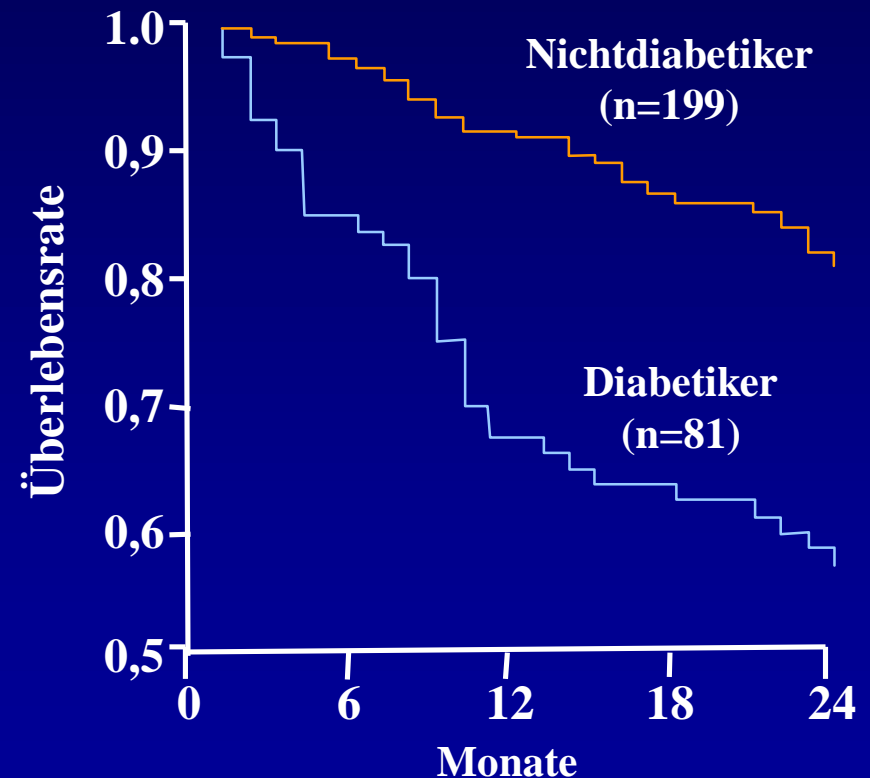


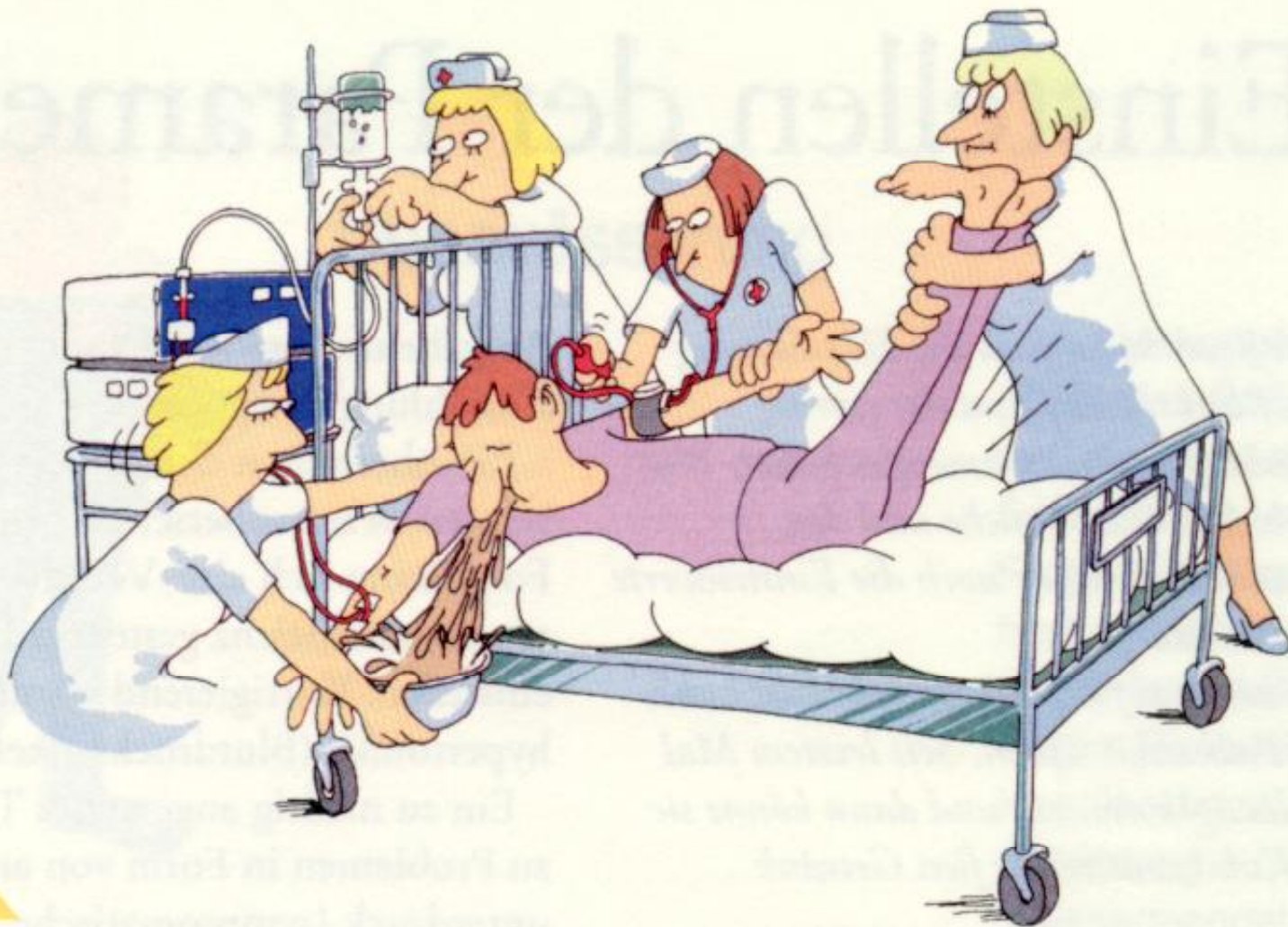
Diabetesspezifische Probleme bei Dialysetherapie: Kardiovaskuläre Erkrankungen

2-Jahres-Mortalität



2-Jahres-Überlebensrate





Dieser Patient ist von einem akuten Anfall symptomatischer Hypotonie betroffen. Er braucht und bekommt sofortige und umfassende Hilfe.

Blutdruckdysregulation

- Unzureichende Blutdruckeinstellung meist Ausdruck einer Überwässerung des Patienten
- Problem = starke Körpergewichtszunahme im dialysefreien Intervall
 - Gesteigerter Durst
 - bei schlechter Stoffwechseleinstellung
 - Nach Blutdruckabfällen an Dialyse
 - Schlechte Mitarbeit der Patienten
- **Management von Kreislaufdysregulationsstörungen:**
 - Niedrigere Ultrafiltrationsraten: max. 700 ml/min
 - Keine Blutdruckmedikamente am Morgen des Dialysetages
 - Keine Mahlzeiten vor und während der Dialyse

Original Article

The role of oral dryness in interdialytic weight gain by diabetic and non-diabetic haemodialysis patients

Junne-Ming Sung¹, Shih-Chen Kuo³, How-Ran Guo⁴, Shu-Fen Chuang²,
Szu-Yuan Lee⁵ and Jeng-Jong Huang¹

¹Department of Internal Medicine and ²Department of Operative Dentistry, National Cheng Kung University Hospital, ³Institute of Clinical Pharmacy and ⁴Department of Environmental and Occupational Health, College of Medicine, National Cheng Kung University and ⁵Department of Internal Medicine, Kuo's General Hospital, Tainan, Taiwan

Table 3. The impacts of xerostomia on IDWG% in non-diabetic patients and diabetic patients on HD with different levels of glycaemic control^d

Variables	Non-diabetic patients (N = 116)	Total diabetic patients (N = 68)	HbA _{1c} in diabetic patients			ANOVA
			<6% (N = 14)	6% <HbA _{1c} <9% (N = 32)	≥9% (N = 22)	
Age	56.2 ± 12.8	58.9 ± 12.7	60.4 ± 10.9	58.2 ± 8.9	58.9 ± 11.5	0.671
Kt/V	1.38 ± 0.20	1.41 ± 0.25	1.40 ± 0.21	1.39 ± 0.29	1.43 ± 0.24	0.091
BUN	72.1 ± 17.4	75.9 ± 18.6	74.2 ± 12.1	76.5 ± 14.3	73.1 ± 18.6	0.094
VAS score of oral dryness	49.8 ± 25.6	58.9 ± 22.1^a	47.8 ± 28.2	59.2 ± 18.2^b	68.2 ± 24.1^b	0.014
UWS	0.20 ± 0.10 (N = 51)	0.16 ± 0.07^a (N = 40)	0.19 ± 0.10 (N = 8)	0.15 ± 0.08^b (N = 18)	0.13 ± 0.06^b (N = 14)	0.031
IDWG%	2.48 ± 0.69	2.62 ± 0.57^a	2.51 ± 0.73	2.79 ± 0.47^b	3.04 ± 0.52^b	0.021
(IDWG%) × 100/VAS score of oral dryness	5.18 ± 1.98	5.39 ± 1.72	5.21 ± 1.85	5.06 ± 1.83	5.82 ± 1.31^b	0.042
Patients receiving insulin injection (%)	–	–	14.3	18.8	63.6^c	<0.05^c
Corrected sodium	137.8 ± 2.1	135.6 ± 2.4^a	137.2 ± 1.8	135.3 ± 1.4^b	135.1 ± 1.2^b	0.034

^aP < 0.05 as compared with the corresponding value of the non-diabetic group, Student's *t*-test.

^bP < 0.05 as compared with the corresponding value of the non-diabetic counterparts, Mann-Whitney *U*-test.

^cP < 0.05 as compared with the corresponding values of diabetic patient groups with HbA_{1c} < 6% or 6% < HbA_{1c} < 9%, Fisher's exact test.

^dAbbreviations as in Table 1 Boldface value indicates that a statistically significant difference was observed.

Besondere Aspekte in der Behandlung dialysepflichtiger Diabetespatienten

Dr. Josef Zimmermann

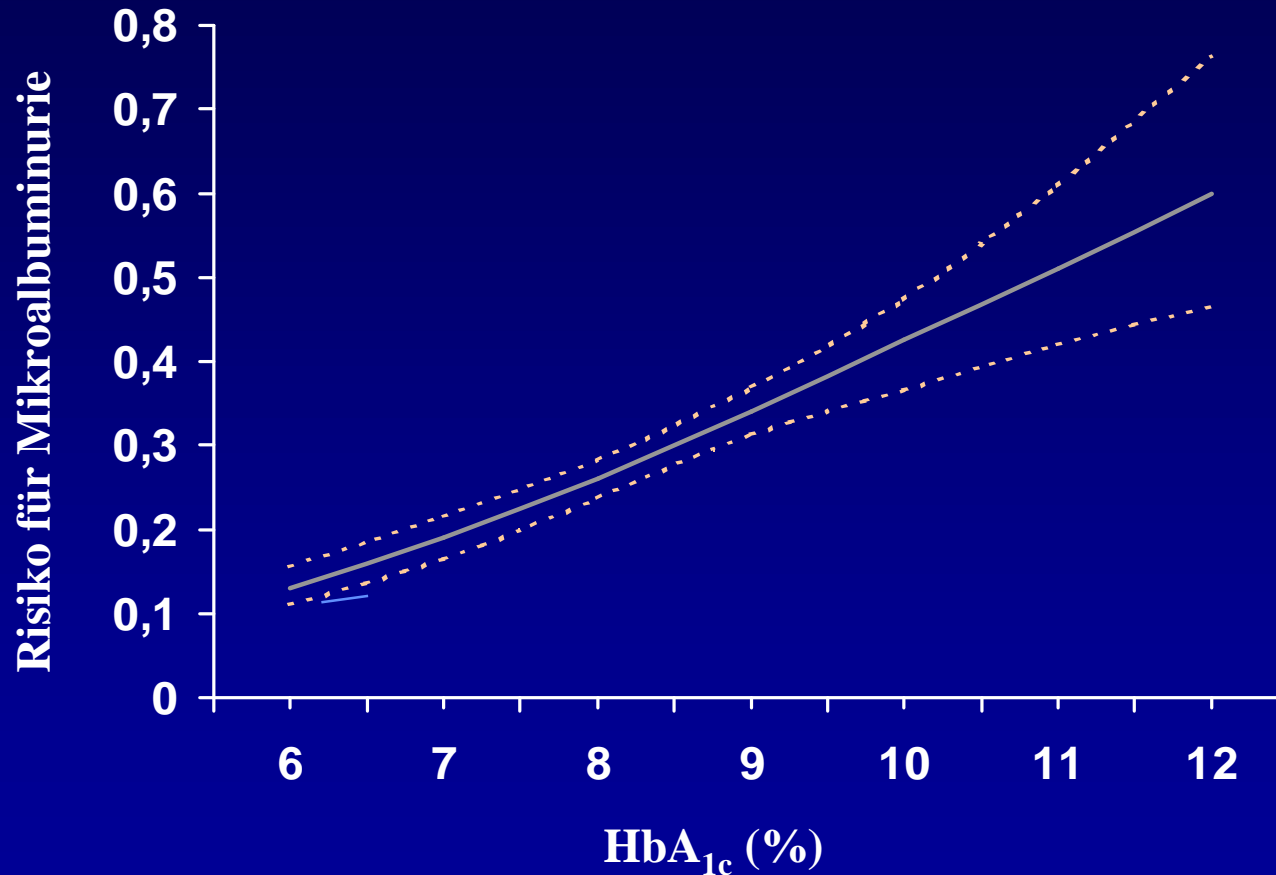
Fulda, 29.10.2006

- Epidemiologie
- Komorbidität bei terminal
niereninsuffizienten Diabetespatienten
- **Diabetestherapie bei eingeschränkten
Nierenfunktion**

Die Qualität der Blutglukoseeinstellung hat in allen Stadien der chronischen Niereninsuffizienz einen Einfluss auf das Überleben der Patienten

- Risikoreduktion des Auftretens einer diabetischen Nephropathie
- Progressionsverzögerung einer manifesten Nierenschädigung
- Bessere Überlebensprognose an der Dialyse

Risiko der diabetischen Nephropathie in Abhängigkeit des HbA_{1c} (DCCT)



Adaptiert von: Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) Research Group. *N Engl J Med* 1993; 329: 977-986
Adaptiert von: Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) Research Group. *Diabetes* 1996; 45: 1289-1298.
Adaptiert von: Skyler JS. *Endocrinology and Metabolism Clinics* 1996; 25: 244-254.

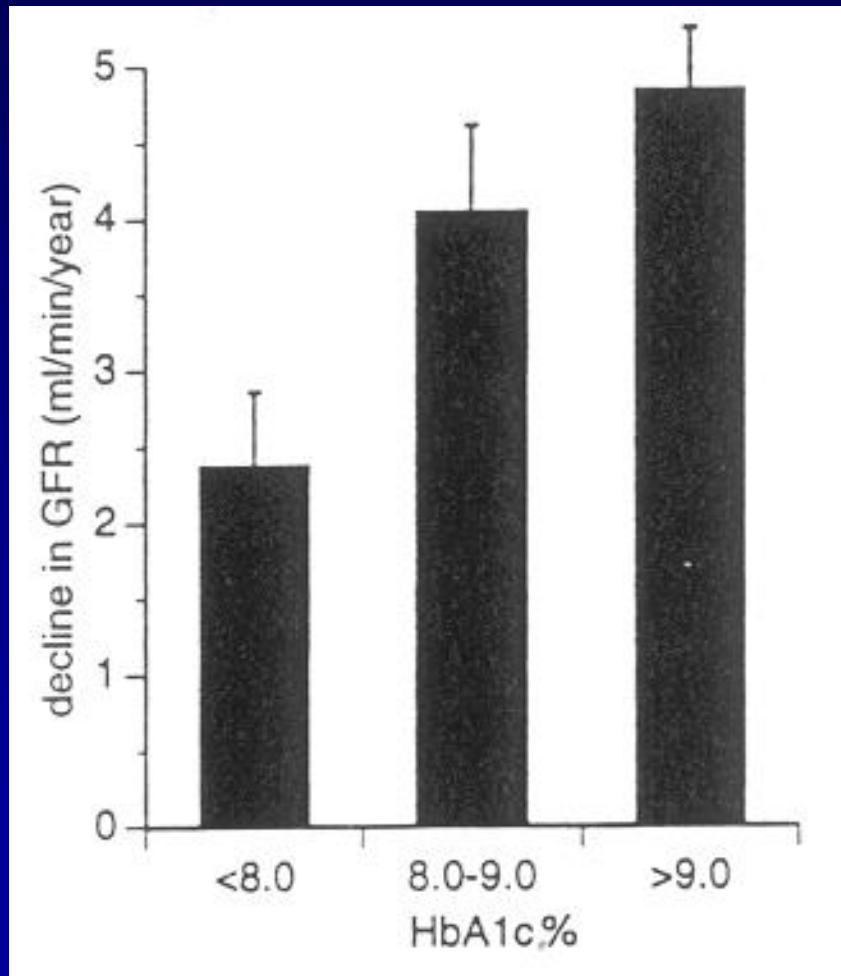
United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS), 1998

- Hauptrandomisierung 4209 Typ 2-Diabetiker
- Intention-to-treat Analyse
- Intensive versus konventionelle Therapie
HbA1c 7,0 vs 7,9 %
- Mittlere Beobachtungszeit 15 Jahre (6-20 Jahre)

Risikoreduktion durch intensivere Stoffwechselkontrolle

Retinopathie	21 %
Mikroalbuminurie	30 %
Neuropathie	40 %
Myokardinfarkt	16 %

Einfluss der glykämischen Kontrolle auf die Nierenfunktion



Ø N = 158 diabetische Pat. mit Insulintherapie und manifester Nephropathie

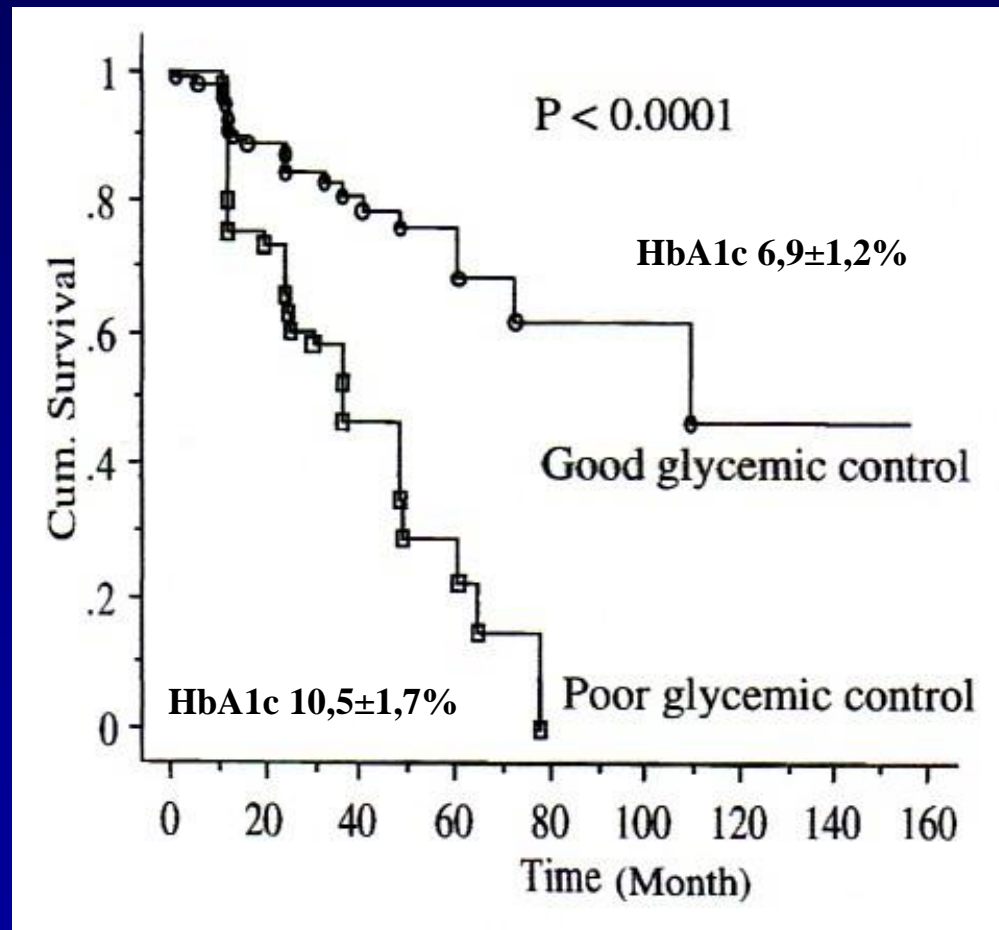
Ø Follow up 8 Jahre

Je besser die glykämische Kontrolle, umso geringer der Verlust an Nierenfunktion (GFR)

Mulec et al., NDT 1998

Überlebensprognose an der Dialyse in Abhängigkeit der Güte der Diabetesstoffwechsellage

Mai-Szu Wu et al., NDT(1997) 12; 2105-2110



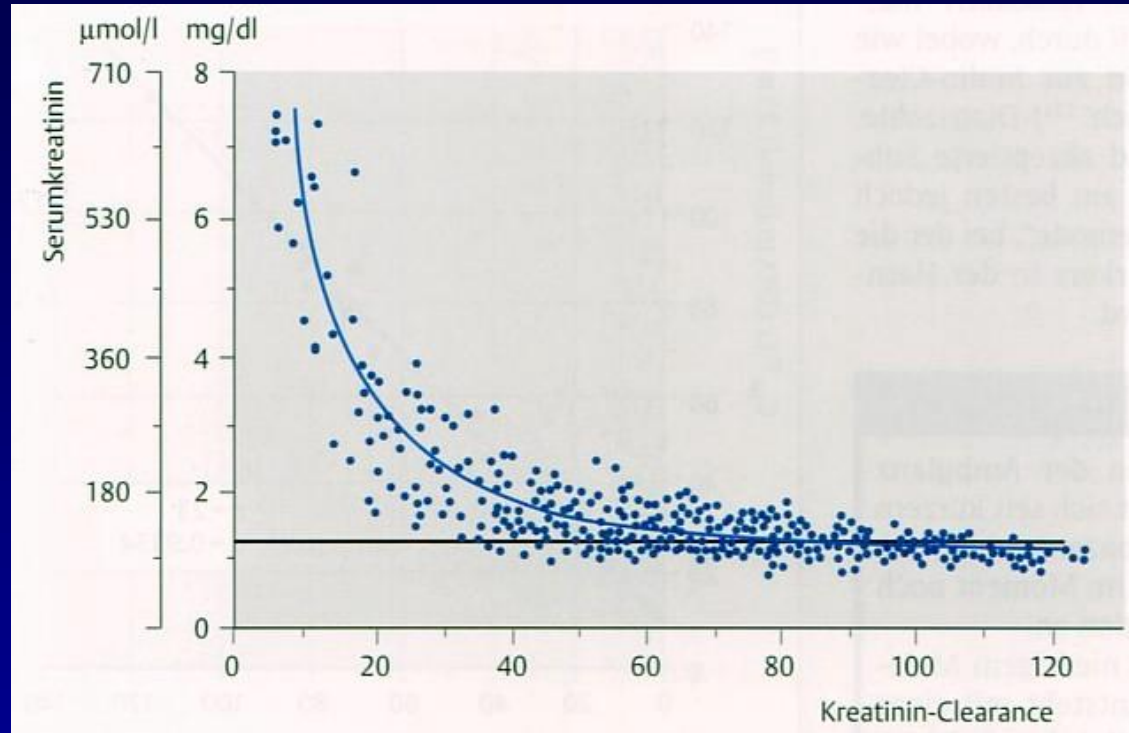
Behandlungsziele

- Optimierung der Lebensqualität,
 - Minimalziel Symptombefreiheit
- Vermeidung von Hypoglykämien
- HbA1c < 7%
- BZ-Nüchternwerte < 130 mg/dl;
postprandial < 160 mg/dl
- Progressionsverzögerung des diabetischen Spätsyndroms
- Selbstständigkeit und Selbstkontrolle

Schwierigkeiten der Diabetestherapie bei Niereninsuffizienz

- Erkennung der Niereninsuffizienz
- Änderung der Pharmakokinetik oraler Antidiabetika und der Insuline
- Änderung der Insulinresistenzlage
- Störung der Gegenregulation bei Hypoglykämien

Bestimmung der Nierenfunktion



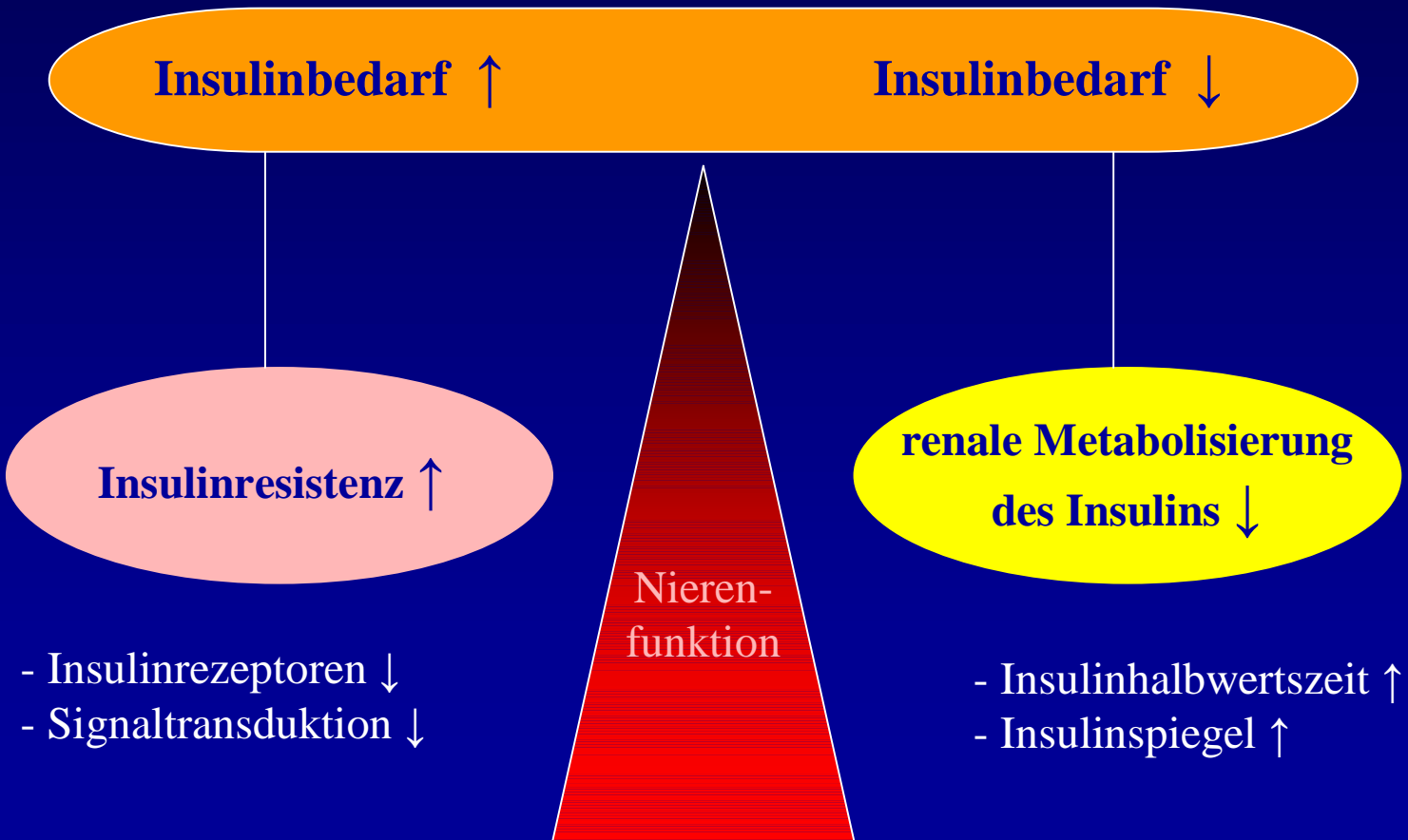
MDRD-Formel

$$\text{GFR (ml/min/1,73m}^2\text{)} = 186 \times \text{Crea}^{-1,154} \times \text{Alter}^{-0,203} \times 0,742 \text{ (bei Frauen)}$$

MDRD-Studie (Modification of Diet in Renal Disease Study)

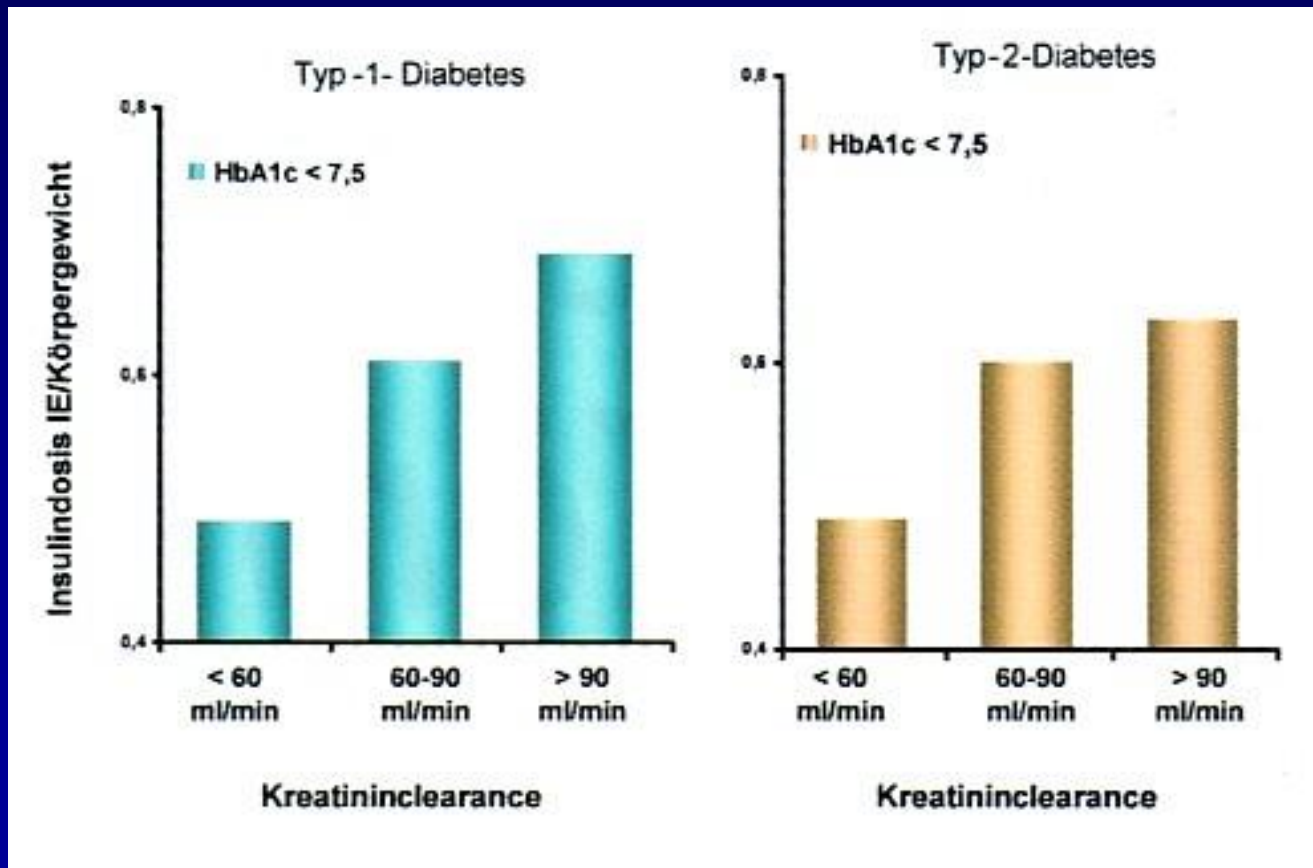
Insulinstoffwechsel bei Niereninsuffizienz

Insulinbedarf bei Niereninsuffizienz nicht gut vorhersehbar



Einfluss der Nierenfunktion auf die Insulindosis bei Typ-1- und Typ-2-Diabetespatienten

Vogt, Dreyhaupt und Hasslacher, bisher unveröffentlicht



Hypoglykämieursachen bei Niereninsuffizienz

- verlängerte Insulinwirkung
- Sulfonylharnstoffe
- verminderte Glukoneogenese in der Niere
 - Glukoneogeneskapazität der Nieren bei Gesunden ca. 30%
 - bei Hypoglykämie Verdoppelung möglich
- Hypoglykämiewahrnehmung bei autonomer Neuropathie gestört

Diätetische Maßnahmen

- **Diabetesdiät:**
 - Bilanzierung von Kohlenhydraten
 - Fettarme Kost
- **Ernährung an Dialyse:**
 - Erhöhung der Proteinzufuhr
 - Bilanzierung der Trinkmenge
 - Kaliumarme Kost
 - Natriumarme Kost
 - Phosphatarme Kost

Orale Antidiabetika

- **Sulfonylharnstoffe:**
 - stimulieren Insulinsekretion in Beta-Zellen des Pancreas
- **Glinide (Starlix und NovoNorm)**
 - stimulieren Insulinsekretion
 - kurzwirksam, mahlzeitenbezogen
- **α -Glukosidasehemmer (Acarbose, Miglitol)**
 - verzögern Kohlenhydrataufnahme im Dünndarm
- **Glitazone (Avandia und Actos)**
 - Wirkung auf Insulinresistenz
 - Insulinsensitizer
- **Metformin:**
 - Wirkung auf Insulinresistenz

α -Glucosidasehemmer

Acarbose (Glucobay ®), Miglitol (Diastabol ®)

- **Wirkmechanismus:** Hemmung der Di- und Oligosaccharidasen im Darm
 - Senkung vor allem der p.p. Hyperglykämie
 - Sinnvoll in frühen Stadien der Diabetesmanifestation
- **Kombination mit jeder anderen Medikation möglich**
- **Fehlende Gefahr einer Unterzuckerung**
- **Dosierung:** 1x50 bis 3x100 mg
- **Antihyperglykämische Wirksamkeit:** HbA1c-Senkung um 0,9 %
- **Keine schweren NW:** Blähungen, Durchfall, Bauchschmerzen
 - » Gesteigerte Vergärung von KH im Dickdarm
- **Metabolismus:**
 - Acarbose: nur geringe Resorption
 - Miglitol: überwiegend renale Ausscheidung
- **Bei Niereninsuffizienz Miglitol kontraindiziert, Acarbose nicht empfohlen**

Sulfonylharnstoffe

- *Glibenclamid (Maninil®), Euglucon ®, Gliben...)*
- *Gliquidon (Glurenorm ®)*
- *Glisoxepid (Pro-Diaban ®)*
- *Gliclazid (Diamicron ®)*
- *Glibornurid (Glutril ®, Gliborid ®)*
- *Glimepirid (Amaryl ®)*

Sulfonylharnstoffe

- Indikation bei Patienten mit BMI < 25 kg/m²
- Dosierung: immer einschleichende Behandlung
- Antihyperglykämische Wirksamkeit: HbA1c-Senkung: ca. 0,8%
- Nebenwirkungen:
 - Risiko für schwere Hypoglykämie 1,4%/Jahr
 - ? Ungünstige kardiale Wirkung durch unspezifische Wirkung auf ATP-empfindliche Kaliumkanäle
 - Gewichtszunahme
- Kontraindikationen: Typ-1 Diabetes, Schwangerschaft, Pancreasresektion, Allergie, Leberinsuffizienz, perioperativ
- bei Niereninsuffizienz: am besten Gliquidon (Glurenorm)

Glinide

= insulinotrop wirksam

Merkmale:

- schnelle Steigerung der der Plasmainsulinspiegel
- kurze Halbwertszeit von 1-1,5 h
deshalb geringeres Hypoglykämierisiko

Repaglinid (NovoNorm^R)

Anfangsdosis 3x0,5 mg

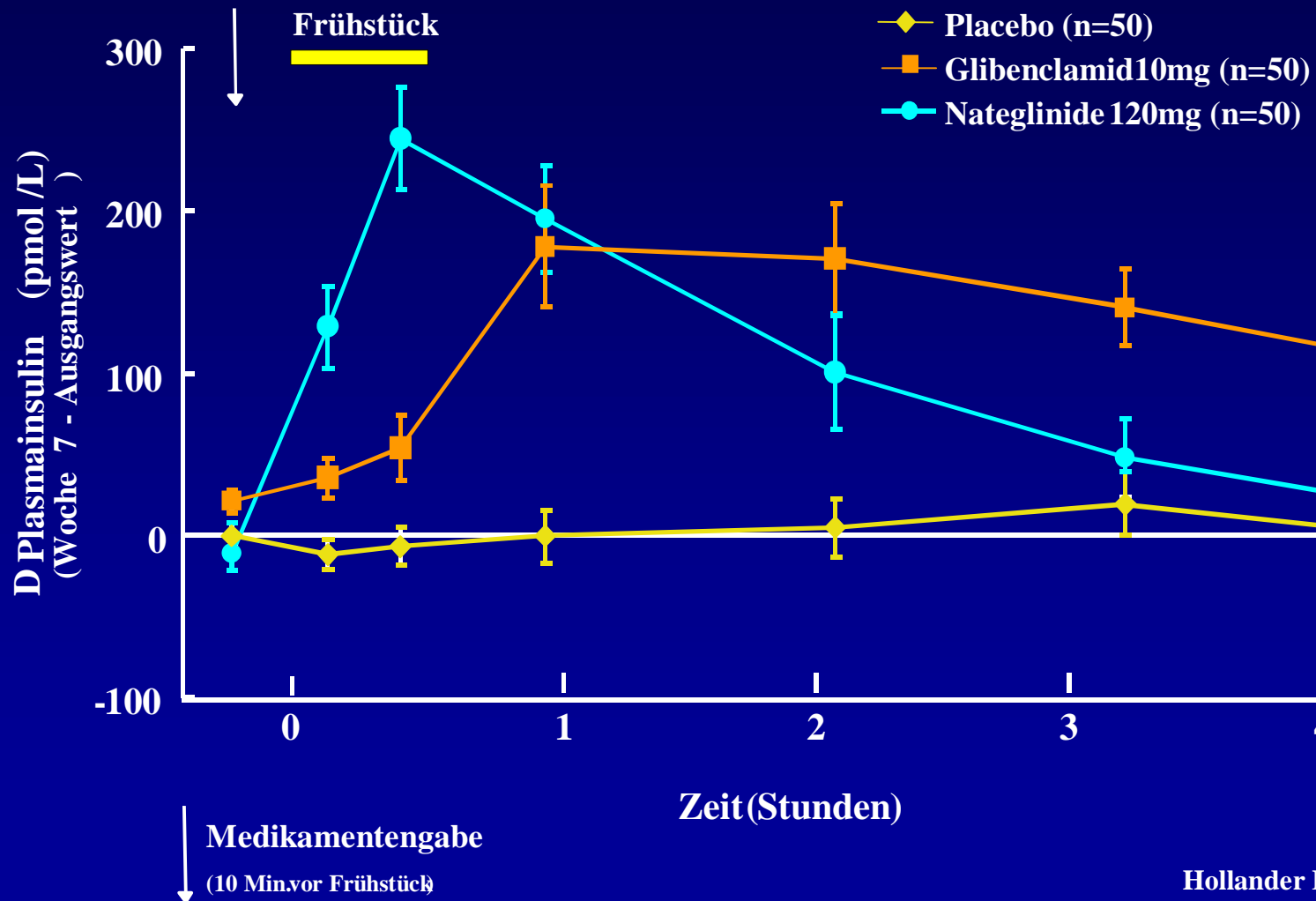
überwiegende hepatische Ausscheidung

deshalb Gabe bei Niereninsuffizienz möglich

Nateglinid (Starlix^R)

Anfangsdosis 3x60 mg

Vergleich der Insulinsekretion unter Nateglinide und Glibenclamid



Glitazone

Rosiglitazone (Avandia®), Pioglitazone (Actos®)

- **Wirkmechanismus:** Verminderung der Insulinresistenz
Agonisten des PPAR- γ -Rezeptors
- **Indikation und Zulassung:** Nur in Kombination mit SH und Metformin bei ausgereizter Monotherapie
- **Dosierung:** Rosiglitazon: 4 – 8 mg/Tag
Pioglitazon: 15 – 45 mg/Tag
- **Antihyperglykämische Wirksamkeit:** HbA1c-Senkung von 1,2
- **Günstige Wirkungen auf Metabolisches Syndrom:**
Lipide: Anstieg von HDL und Abfall von Triglyzeriden (Pioglitazon)
Abfall des diastolischen Blutdruckes (Rosiglitazon)
- **Nebenwirkungen:** Gewichtszunahme von 4-6 % in 24 Monaten
Diarrhoe
Ödeme in 3 - 4,4%
Kopfschmerzen
GPT-Erhöhung 0,2%
- **Kontraindikationen:** Leberfunktionsstörungen, Herzinsuffizienz, Schwangerschaft, Insulintherapie

Metformin

- **Wirkmechanismus:** Verminderung der Insulinresistenz
 - ↓ der freien Fettsäuren und der Lipidoxidation
 - ↓ der hepatischen Glukoseproduktion
- **Indikation:** BMI > 25 kg/m²
- **Dosierung:** Max. Dosis: 2 x 1000 mg
- **Antihyperglykämische Wirksamkeit:**

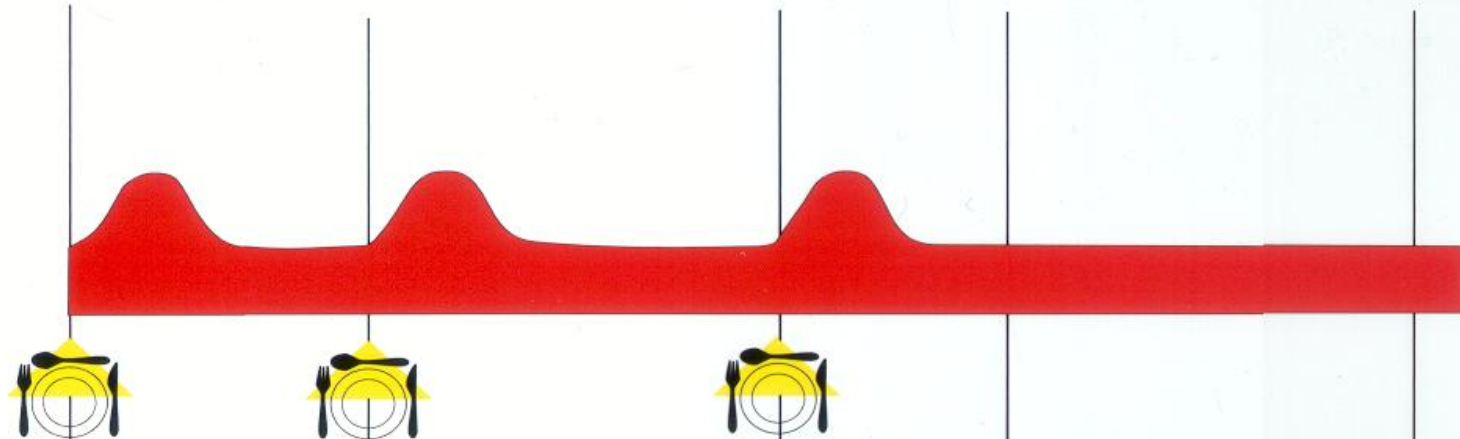
HbA1c-Senkung:	ca. 1,2 % (max. 2 %)
Nüchtern-BZ:	ca. 30-40 mg/dl
- **Endpunkte in UKPDS unter Metformin:** Risikoreduktion für
 - für mikrovaskuläre Endpunkte (wie auch Sulfonylharnstoffe u. Insulin)
 - als einzige auch makrovaskuläre Endpunkte
- **Metabolismus:** überwiegend renale Elimination (~ 90%)
- **Nebenwirkung:** Laktatazidose
- **Kontraindikation bei Niereninsuffizienz**
(Kreatinin > 1,3 mg/dl, GFR < 60 ml/min)

Orale Antidiabetika bei Niereninsuffizienz

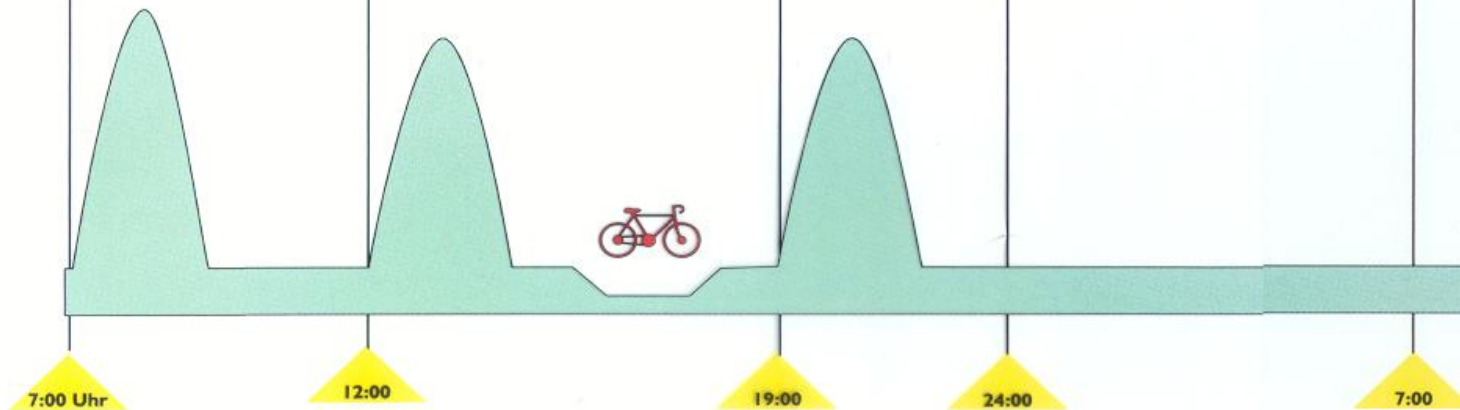
Sulfonylharnstoffe	renale Elimination [%]	Halbwertszeit [h]	Wirkdauer [h]	bioaktive Metaboliten	Vorgehen bei Niereninsuffizienz
- Glibenclamid	50	1,5-2	5-10	Ja	Dosisreduktion
- Glimepirid	58	5-8	24	Ja	Dosisreduktion
- Gliquidon	5	1,5	5-6	Nein	am besten geeignet
Glinide					
- Repaglinide	<2-10	0,5-2		?	wenig Daten, cave bei GFR<25
- Nateglinide	16	1-2		Ja	wenig Daten, cave bei GFR<25
Glitazone					
- Rosiglitazon	<1 ?	3-4			wenig Daten, cave bei GFR<25
- Pioglitazon	45	3-7		JA	wenig Daten, cave bei GFR<25
Metformin	90	1,5-9			KI bei GFR<60ml/min
Acarbose	<2			?	wenige Daten, KI bei GFR<25

Insulintherapie

Blutglukosespiegel



Physiologische Insulinsekretion

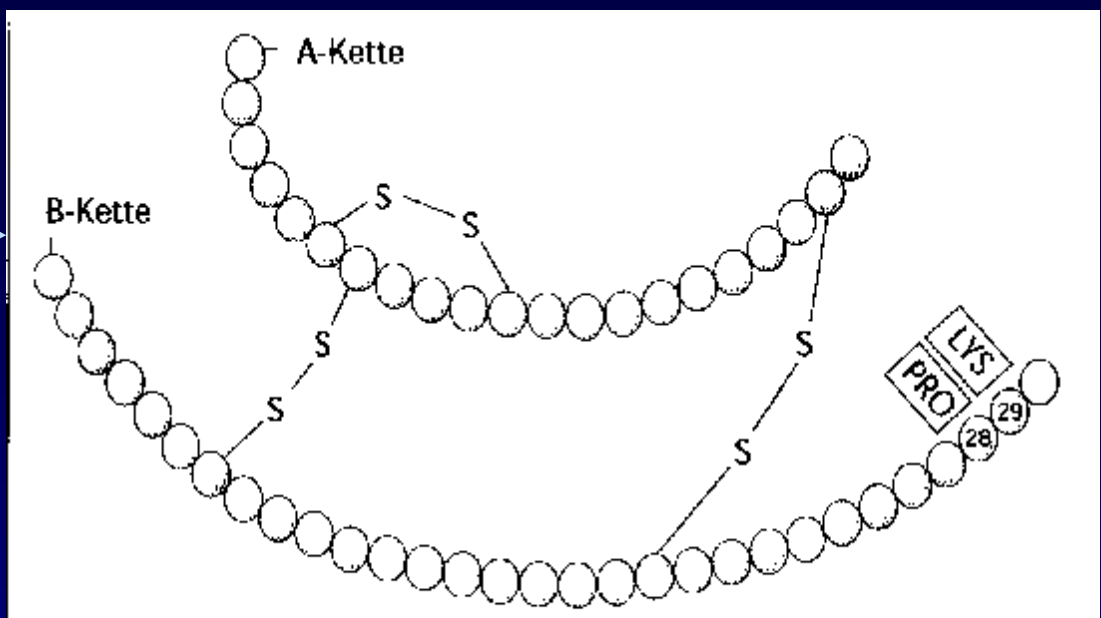


Insulinpräparationen

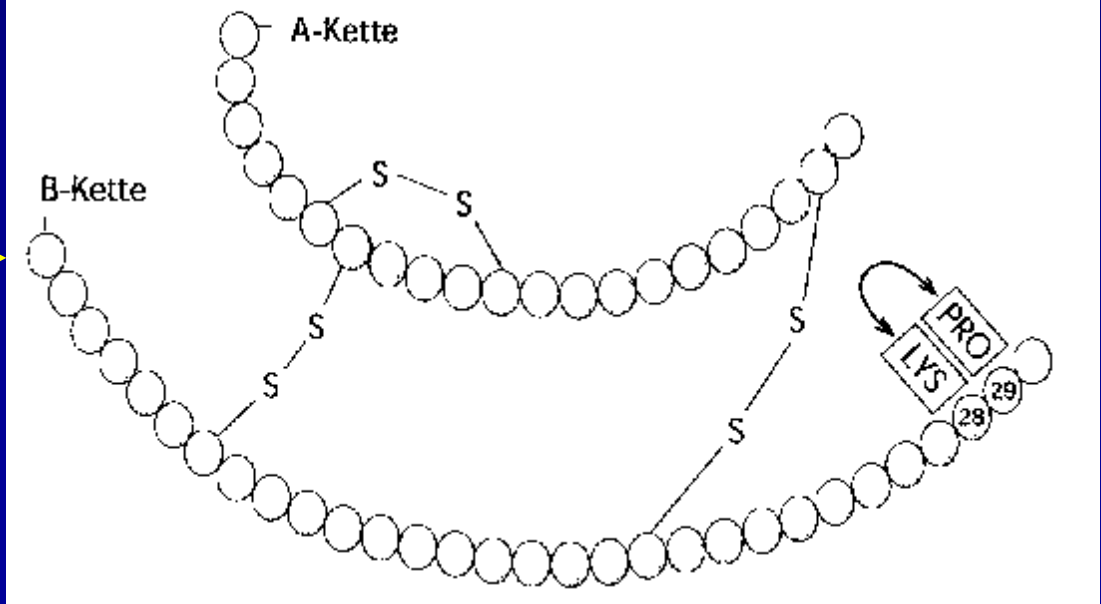
	Beginn	Maximum	Dauer
Kurzwirkende Insuline			
Normalinsulin	15-30 min	2 h	4-6 h
Insulin lispro (Humalog ^R)	10-15 min	1 h	2-3 h
Insulin aspart (Novo Rapid ^R)			
Insulin glulisin (Apidra ^R)			
Verzögerungsinsuline			
NPH-Insuline	45-60 min	4-6 h	10-12 h
Zinkverzögerte Insulin	30-150 min	6-8 h	8-20 h
Insulin Glargine (Lantus ^R)	30-60 min		20-26 h
Insulin Detemir (Levemir ^R)			16 h

Analoginsuline

Humaninsulin

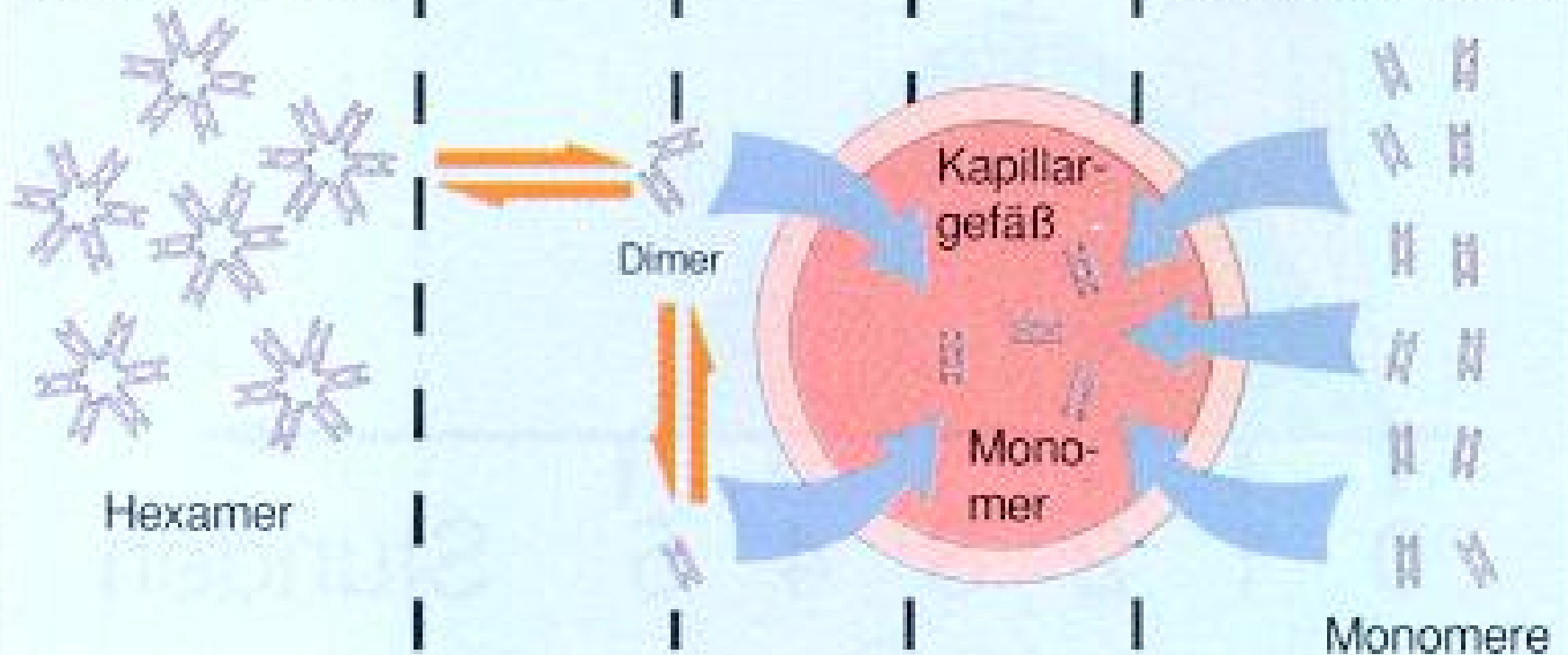


Lys-Pro Insulin



Normalinsulin

Insulinanalogon

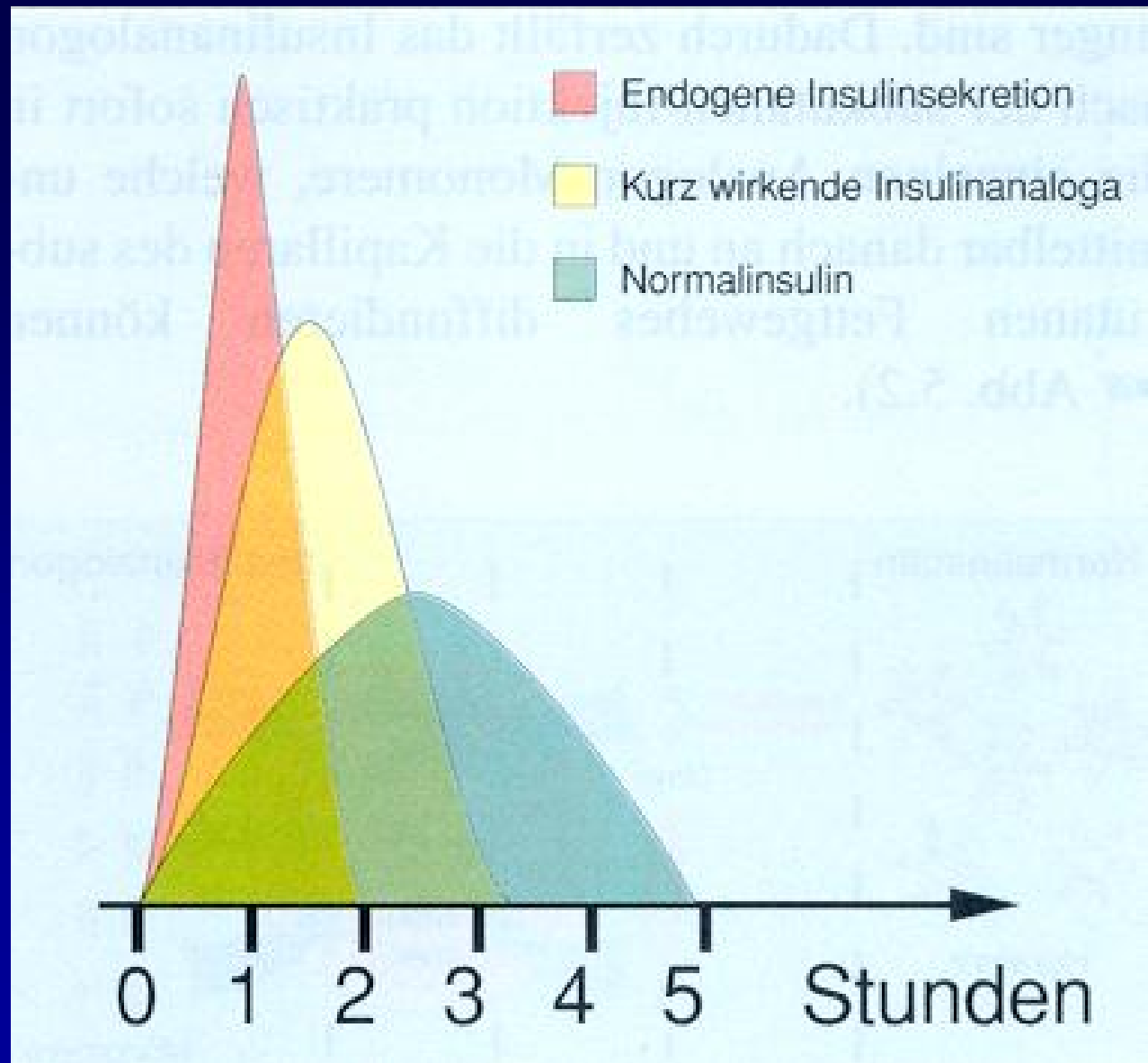


Dissoziation

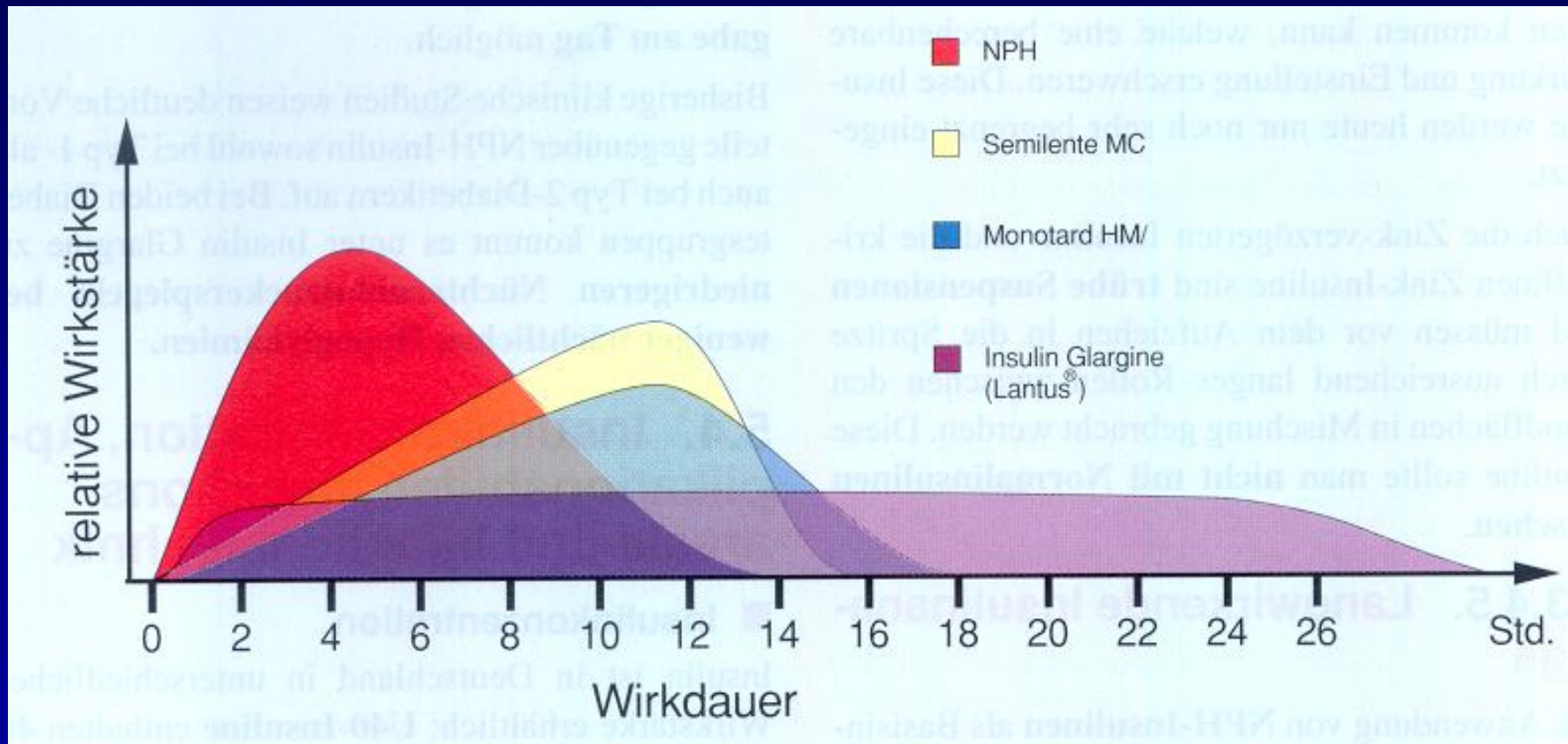
Diffusion

Diffusion

Insulin- wirkprofile



Wirkstärke und –dauer der Verzögerungsinsuline



Kombinationsinsuline

Actraphane 10/90 - 50/50

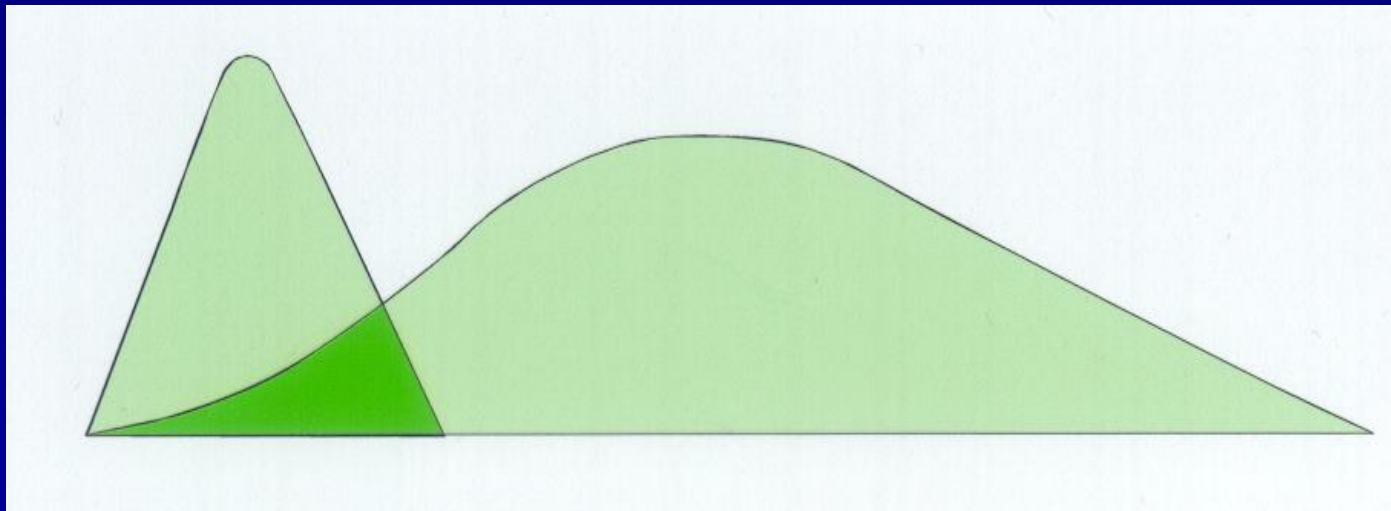
Insuman Comb 15, 25, 50

Huminsulin Profil I, II, III, IV

Insulin B.Braun ratiopharm Comb 30/70

Normalinsulin

NPH- Verzögerungsinsulin

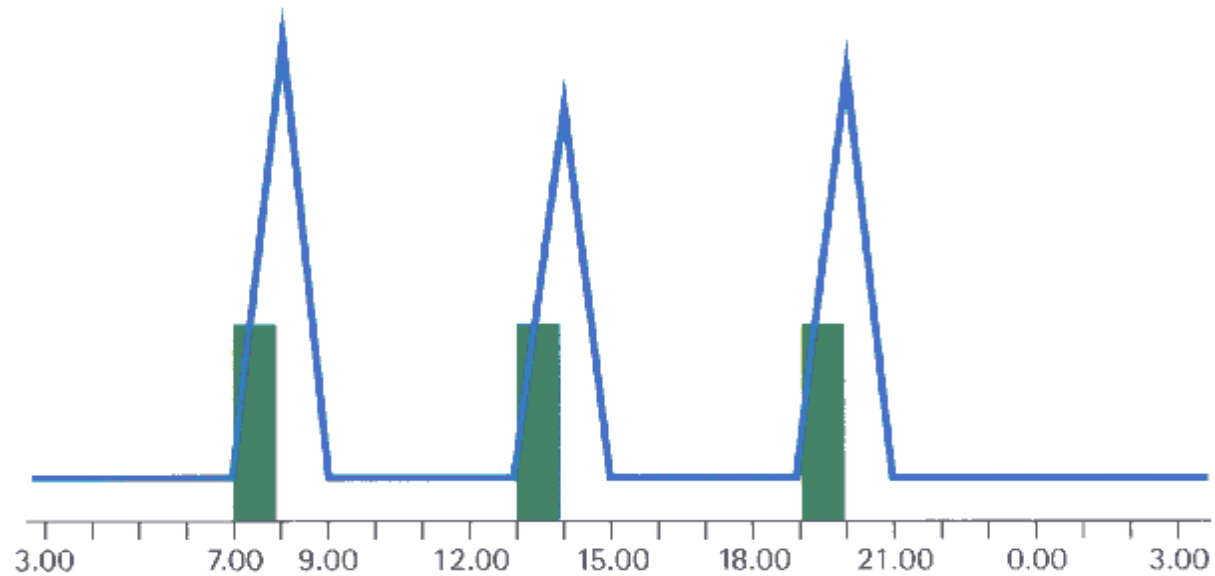


Formen der Insulintherapie

- Konventionelle Insulintherapie (CT)
- Intensivierte konventionelle Insulintherapie (ICT)
- Funktionelle Insulintherapie (FIT)
- Supplementäre Insulintherapie (SIT)
- Basal unterstützte orale Therapie (B.O.T.)
- Kontinuierliche subkutane
Insulininfusionstherapie / Insulinpumpe (CSII)

Konventionelle Insulintherapie

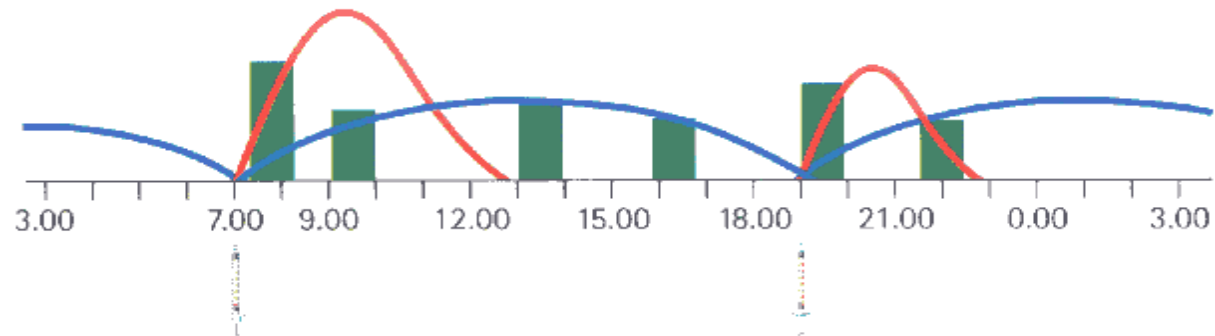
beim Nichtdiabetiker



Nachteile:

- postprandiale BZ-Spitzen
- kompliziertes Mahlzeitenregime
- hohes Hypoglykämierisiko

bei 2x Mischinsulin



Grundidee moderner Insulintherapie- schemata:

Imitation der physiologischen Insulinsekretion
und BZ-Regulation des Nichtdiabetikers

Entscheidende Therapieziele:

möglichst normnahes Blutzuckerniveau
hohe individuelle Flexibilität in der
Lebensgestaltung

Voraussetzung: Eigenverantwortung

Grundprinzipien der ICT

= Trennung von:

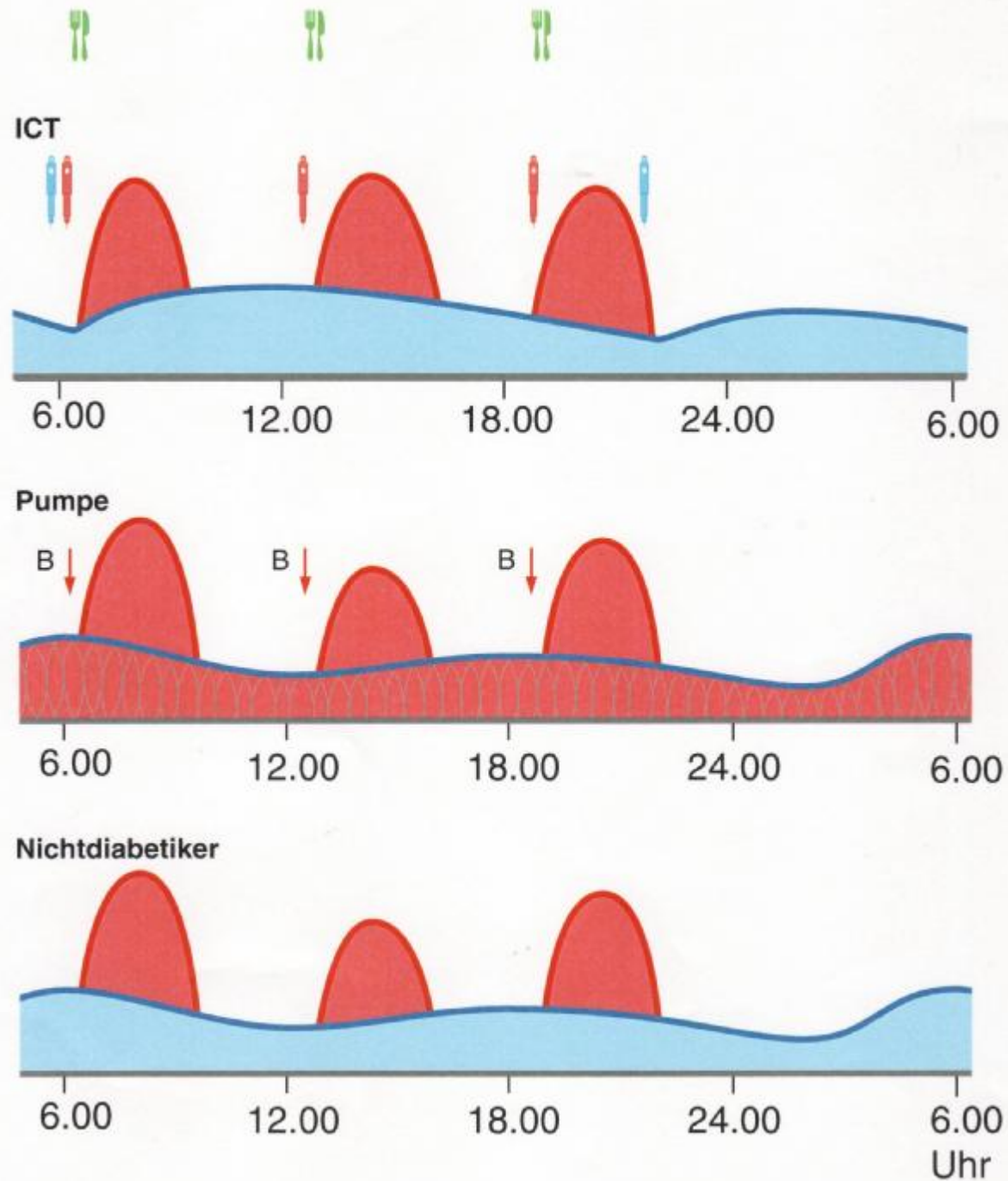
mahlzeitenunabhängigem Insulin

= Basalinsulin und

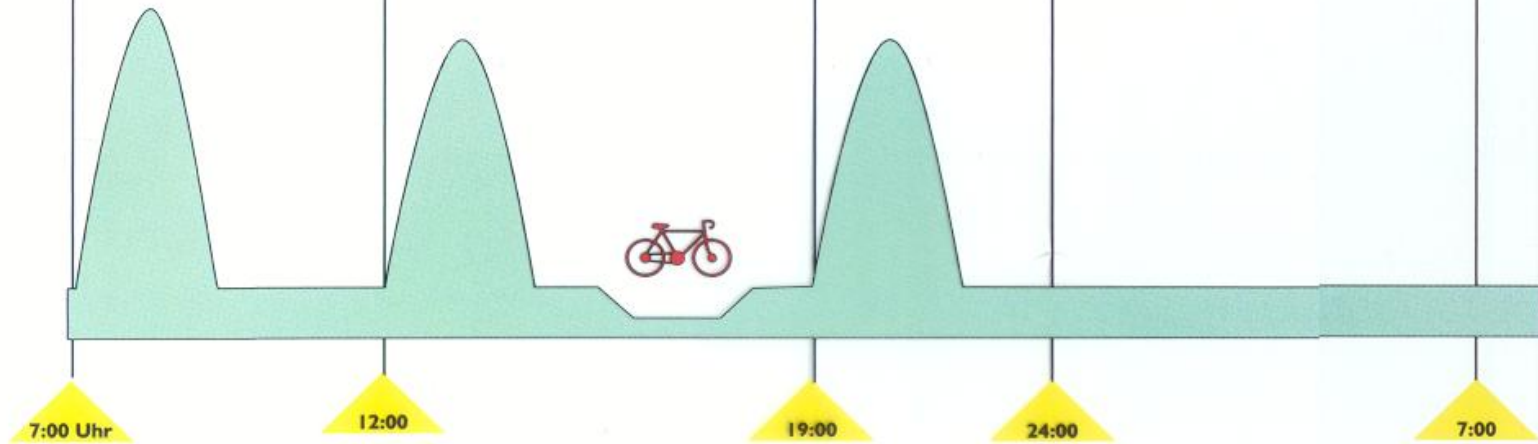
mahlzeitenabhängigem Insulin

= prandiales Bolusinsulin

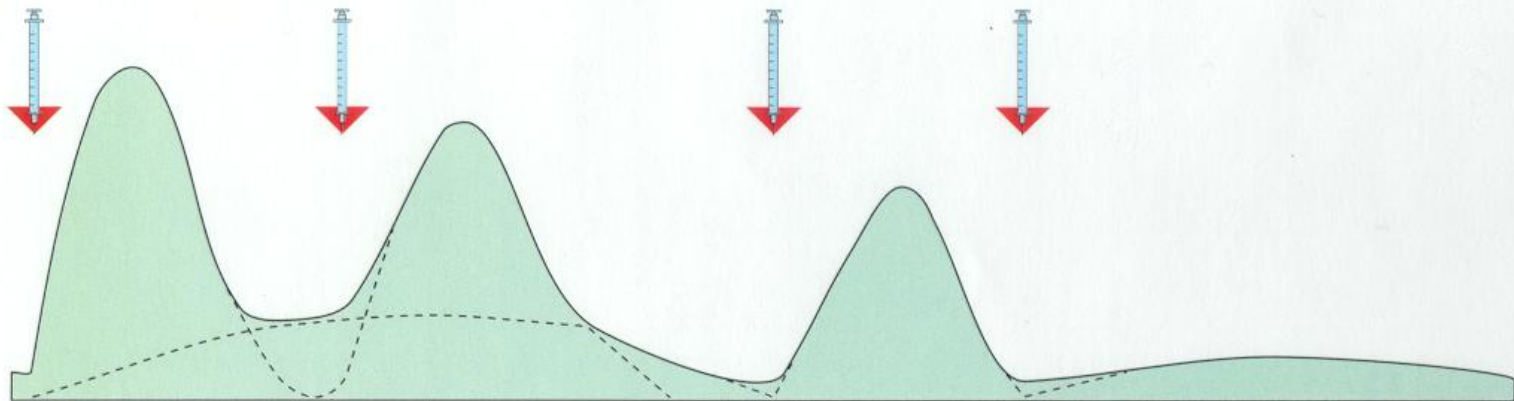
Strategien der Insulintherapie



Physiologische Insulinsekretion



Intensivierte Insulintherapie



Morgens
Normalinsulin
Verzögerungsinsulin

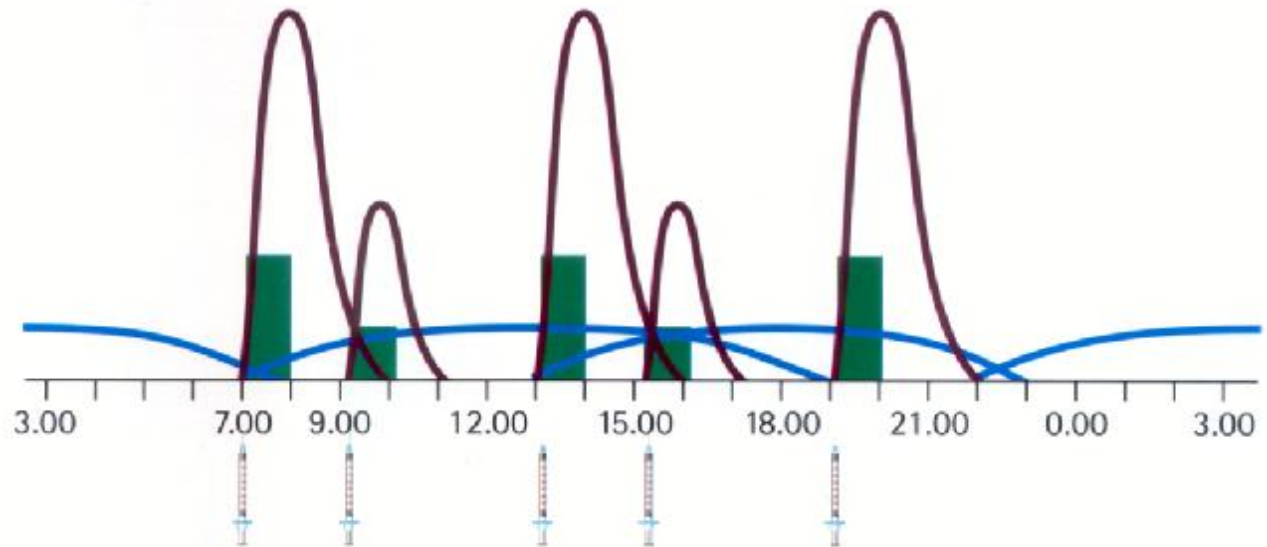
Mittags
Normalinsulin

Abends
Normalinsulin

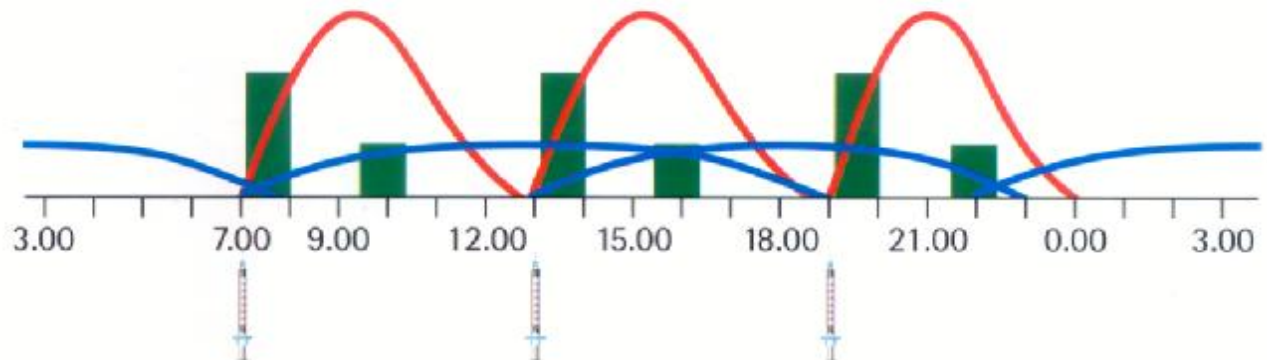
Spät
Verzögerungsinsulin

ICT

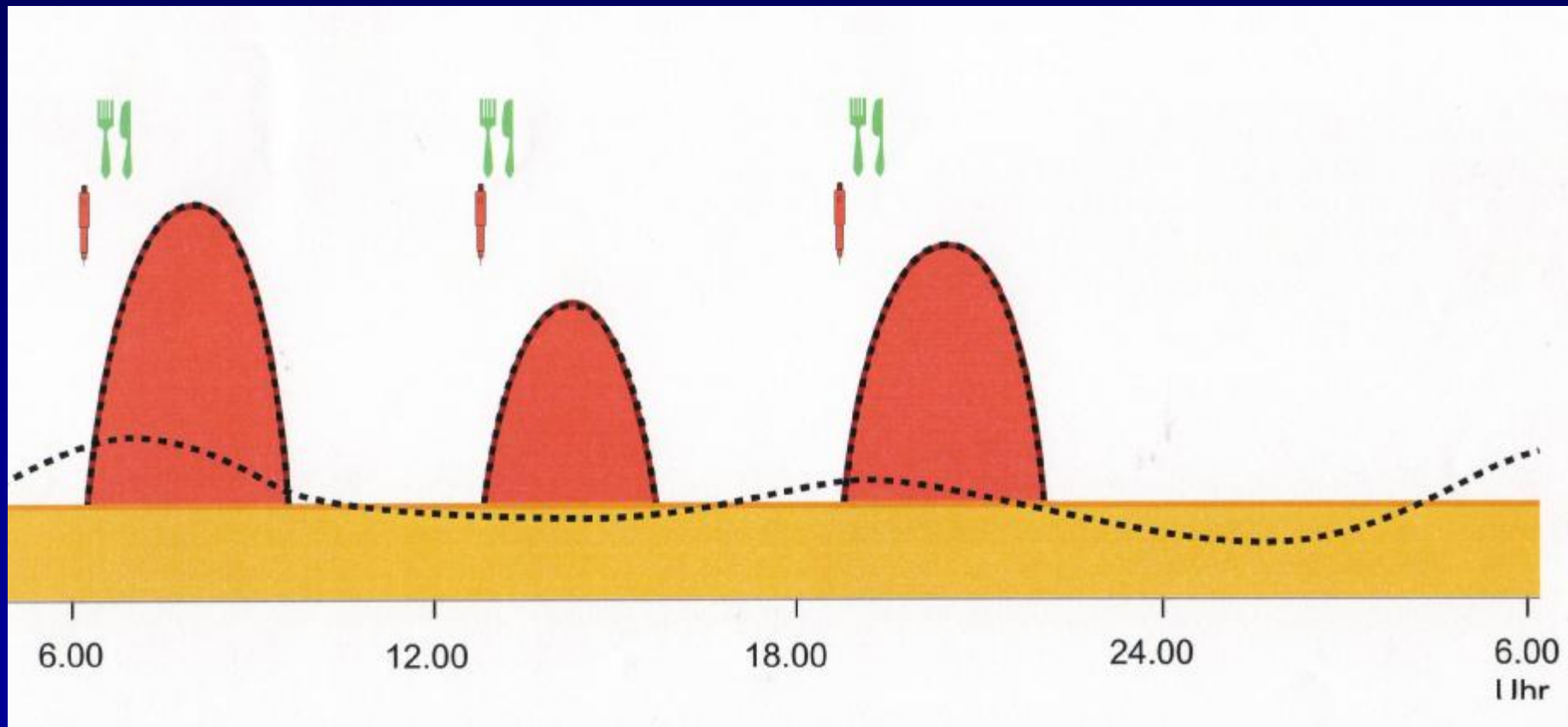
bei BBT mit LP und VI **Lispro Insulin**



bei BBT mit NI und VI **Normalinsulin**



ICT mit Lantus und Bolusinsulin



Insulinpumpe

CSII (Continuous Subcutaneous Insulin Infusion)

ausschließlich schnell wirksames Insulin (Normalinsulin)
oder schnell wirksame Insulin-Analoga



Insulin-Basalrate:

- Sie wird individuell programmiert.
- Grundversorgung über 24 h

Insulin-Bolus:

- Auf Knopfdruck kann der Diabetiker aktiv Insulin abrufen, um Essen oder erhöhte Blutglucosewerte zu korrigieren



Algorithmen und Richtgrößen der ICT

Basaler Insulinbedarf

0,3-0,5 IE/kg KG oder 0,7-1,0 IE/Std.

Prandialer Insulinbedarf

morgens: ca. 1,0-3,0 IE/BE

mittags: ca. 0,5-1,5 IE/BE

abends: ca. 1,0-2,0 IE/BE

Verhältnis von Normal- zu Basalinsulin

40-50 : 60-50 %

Korrekturfaktoren

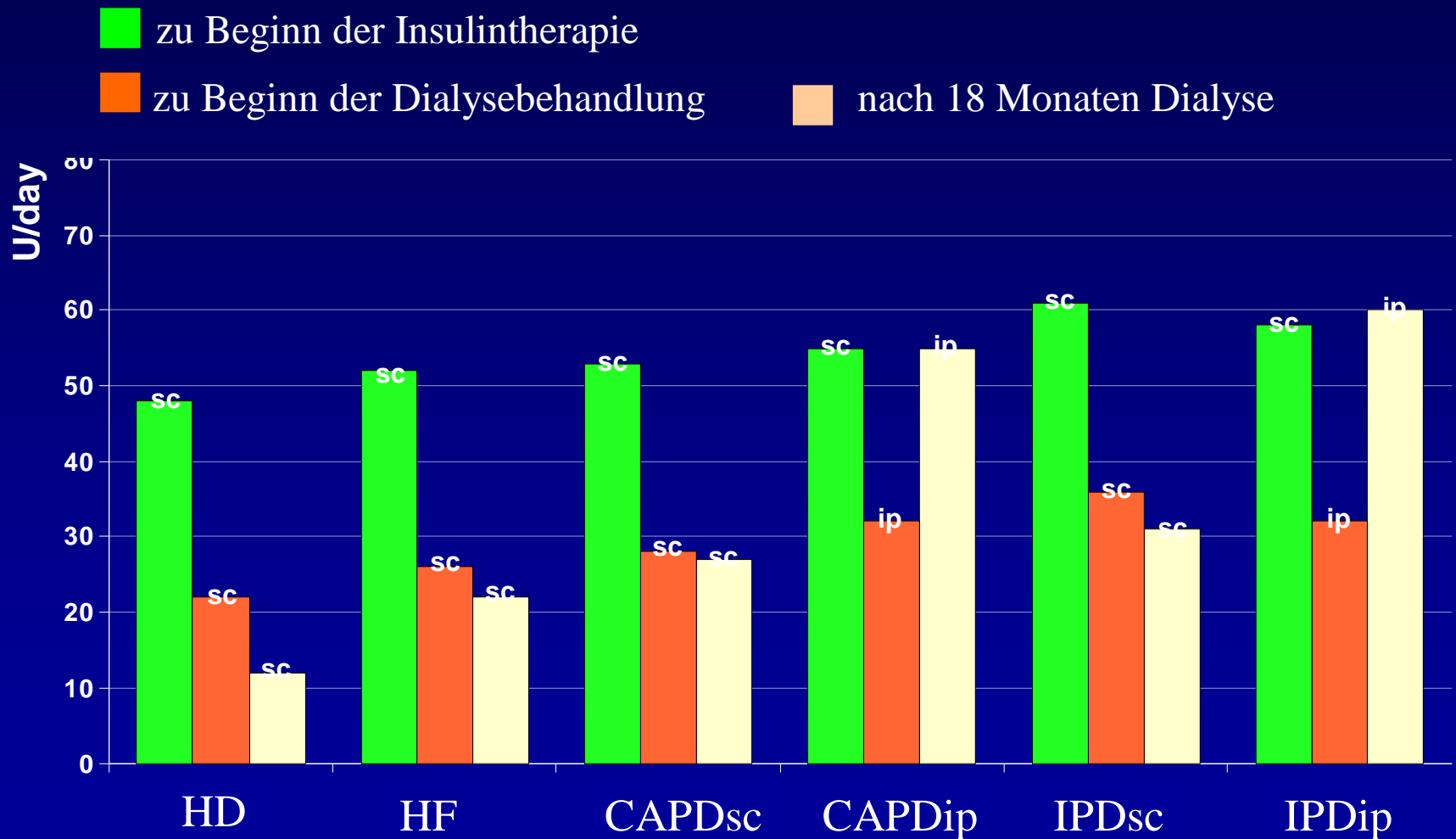
1 IE Normalinsulin senkt ca. 30-50 (40) mg/dl

1 BE hebt den BZ um ca. 20-80 (40) mg/dl

Insulintherapie bei Niereninsuffizienz/Dialyse

- **Besonderheiten der Insulinkinetik**
 - Verlängerung der Insulinwirkung bei Niereninsuffizienz
 - Veränderung der Insulinsensitivität
- **Art des Dialyseverfahrens**
 - Peritonealdialyse: **h**Insulinbedarf
 - Hämodialyse mit glukosefreiem Dialysat:
i Insulinbedarf

Täglicher Insulinbedarf im Verlauf der Dialysetherapie im Vergleich der Dialyseverfahren



Insulineinstellung bei PD

CAPD: 2/3 der Insulindosis tagsüber, 1/3 nachts
Icodextrin nachts: Reduktion um 20%

APD: 1/2 der Insulindosis tagsüber, 1/2 nachts
Icodextrin tagsüber: Reduktion um 20%

CAVE

Blutzuckermessung unter Icodextrin nicht möglich bei
Glukosedehydrogenase-Methode
(z.B. Accu-Check bzw. Accutrend)

Praktische Konsequenzen

- In Abhängigkeit vom Alter und der Komorbidität muss zunächst das adäquate Therapieziel festgelegt werden
- bei Stoffwechsellentgleisungen unter oraler Medikation frühzeitig auf Insulin umsteigen
- bei zunehmender Anorexie anabole Effekte des Insulins ausnutzen
- zur Vermeidung von Hypoglykämien immer vorsichtig mit niedrigen Insulindosen beginnen

Vorschlag Diabetestherapie bei NI

- **Stufe 1**

- Monotherapie mit Gliquidon (Glurenorm^R)
 - Anfangsdosis 15 mg zum Frühstück
 - Maximaldosis 30mg 1-1-1 oder 2-0-1
- Monotherapie mit Repaglinid (Novonorm^R)
 - Anfangsdosis 0,25mg vor allen Hauptmahlzeiten
 - Maximaldosis 2,0mg vor allen Hauptmahlzeiten
- evtl. Kombination mit niedrig dosierten Glitazonen

Vorschlag Diabetestherapie bei NI

- **Stufe 2**

- **B.O.T.** (basalinsulinunterstützte orale Diabetestherapie)

- Kombination von Gliquidon (Glurenorm^R) mit Basalinsulin

- NPH-Verzögerungsinsulin

- Insulin Glargin (Lantus^R)

- Insulin Detemir (Levemir^R)

➔ bei hohen BZ-Nüchternwerten

- **S.I.T.** (suppletäre Insulintherapie)

- Bolusinsulin zu den Mahlzeiten

- Normalinsulin

- kurzwirksame Analoginsuline (Humalog^R, NovoRapid^R, Apidra^R)

➔ bei hohen postprandialen Glukosespiegeln

Vorschlag Diabetestherapie bei NI

- Stufe 3

- I.C.T.

- Kombination aus Basalinsulin und Bolusinsulin zu den Hauptmahlzeiten
 - gestaffelte Dosis des Bolusinsulins nach aktuellem BZ

- F.I.T.

- Kombination aus Basalinsulin und Bolusinsulin zu den Hauptmahlzeiten
 - Berechnung der Bolusinsulindosis in Abhängigkeit der gegessenen Kohlenhydratmenge
 - Voraussetzung ist das Erlernen der BE-Berechnung

- C.S.I.I. (Insulinpumpentherapie)

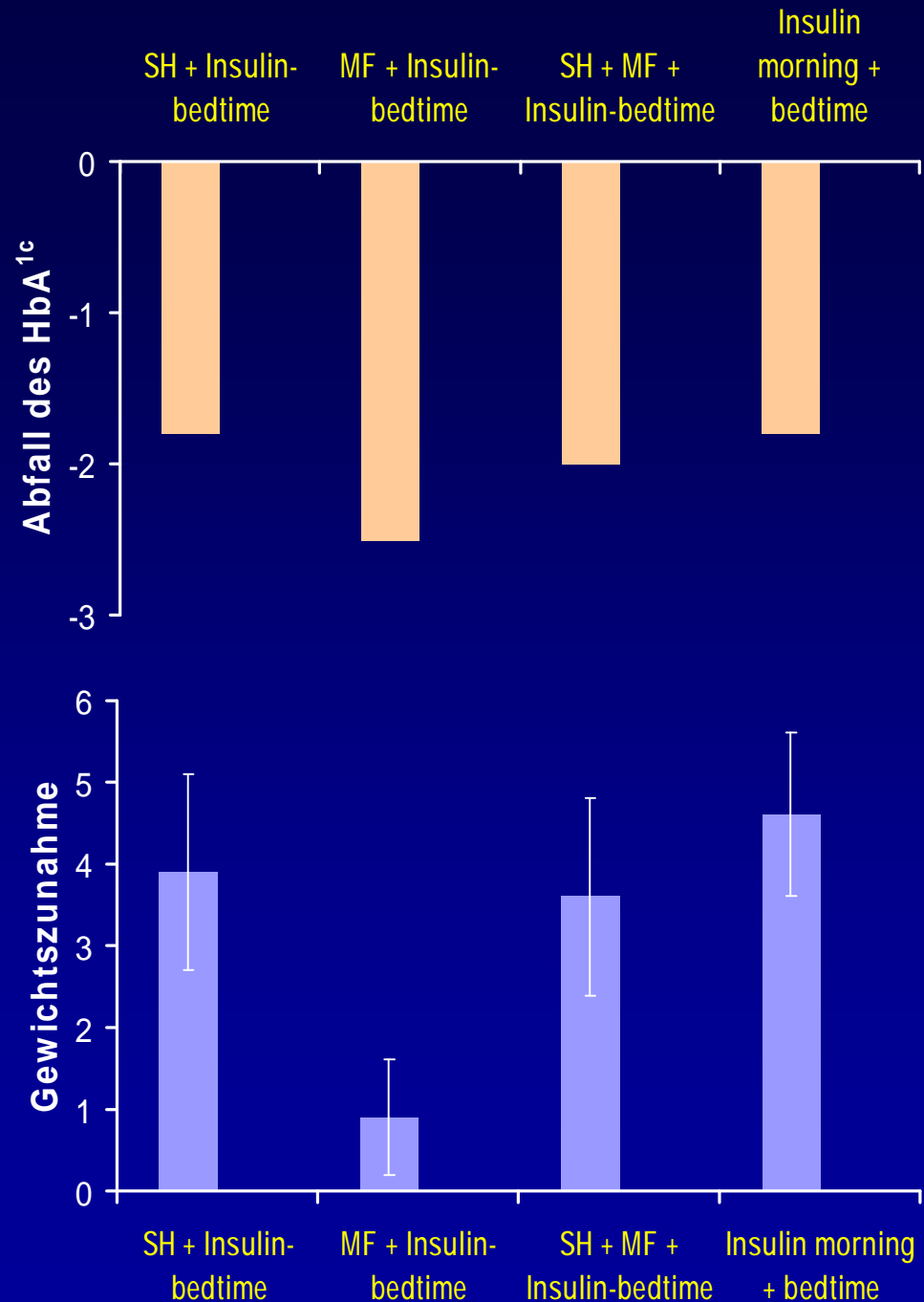
Insulinschema

- **Basalinsulin:**
Berlinsulin H Basal 10-0-0-10 IE.
- **Bolusinsulin (für Mahlzeit + Korrektur)**
Berlinsulin H nach Faktor/BE 2,0-1,0-1,5 IE.
Korrekturfaktor: 1 I.E. pro 30 mg/dl BZ über ZZ
- **Zielzucker:** 120 mg/dl (spätabends 150 mg/dl)

Insulintherapie bei Typ-2 Diabetes

Kombination mit oralen Antidiabetika im Vergleich zur Insulinmonotherapie

Yki-Järvinen u.a.,
Ann Int Med 130 (1999): 389-396



Datum 07.01. Mo. Arbeitstag Wochenende Urlaubstag

Uhrzeit	6 ³⁰			12 ⁰⁰	17 ³⁰	18 ⁰⁰		22 ⁴⁵		
mg/dl mmol/l										
300 17					258					
250 14										
200 11										
150 8								197		
100 5	83			113						
50 2										
Urin-Aceton										
BE/KHE	4			5	4	2		1		
Bolus-Insulin i. E.	8			7	12	43(?)		1		
Basis-Insulin i. E.								18		
Blutdruck	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Hypo ⚡										

Tätigkeitsprotokoll/Bemerkungen Plätzchen + drageierte Erdbeere! am Abend.

Datum 08.01. Di Arbeitstag Wochenende Urlaubstag

Uhrzeit	7 ⁰⁰		9 ³⁰	12 ⁰⁰	15 ⁰⁰	18 ³⁰		23 ⁴⁵	
mg/dl mmol/l									
300 17	326		X	251					
250 14									
200 11						211		225	
150 8			176						
100 5					84				
50 2									
Urin-Aceton									
BE/KHE	-		4	5	1 1/2	4		-	
Bolus-Insulin i. E.	7		8	10	-	11		1	
Basis-Insulin i. E.	Zielwert: 116!				I go crazy!			17	
Blutdruck	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Hypo ⚡									

Tätigkeitsprotokoll/Bemerkungen Hatte bestimmt UZ in Schlaf! Husten, Schnupfen. Seltsam! Arbeitstreff! Kollege krank. Mir ist auch schon schlecht!

BZ Einheiten

früh, abends

18.11	184	14	221	14	5.12	240	18	302	18
19 "	254	19	162	12	6 "	206	14		
20 "	195	14	155	12	7 "	242	20		
21	246	19	354	19	8 "	235	18	291	16
22	234	18	202	13	9 "	149	16	263	15
23	229	18	304	14	10	241	20	203	14
24	248	19	294	18	11	214	18		
25	255	19	220	13	12	212	18	134	11
26	202	14	214	14	13	185	16	126	
27	345	23	230	14	14	122	15	146	11
28	294	20	252	15	15	268		145	12
29 "	254	19	231	14	16	228	18	194	14
30 "	310	21	233	14	17	148	16	218	13
31 "	244	19	148	12	18	204	14		
1.12	220	18	204	13	19	248	19	249	15
26.	169	16	179	12	20	240	15	166	12
					21	242	19	216	14

früh abends

22.12	149	16	184	13
23 "	232	18	204	15
24 "	262	19	134	14
25 "	289	20	291	16
26 "	298	20	236	14
27 "	325	21	192	13
28 "	244	19	282	16
29 "	240	18	280	14
30 "	248	20	249	16
31 "	280	20		
1.1	334	22	232	14
2.1	292	18	232	14
3.1	138	15	244	15
4.1	234	18	239	14
5.1	241	18	152	12
6.1	214	18	195	13

Schw. Bonita Gots

	BZ Einheiten		BZ Einh.		BZ Einh.		BZ Einh.	
	früh		mittags		abend		21°	
26.2	159	16	104	8	244	16	14 Einh.	
24.2	223	18	166	10	155	11		
28.2	214	18	88	14	144	11		
29.2	144	16	48	8	196	13		
1.3								
2.3	129	15	91	8	154	12		
3.3								
	104	14	144	10	142	11		
4.3	150	15	193	21	218	13		
5.3	186	14	120	9	131	10		
6.3	185	14	158	12	200	13		
7.3	126	15	41	8	141	11		
8.3	185	14	40	8	149	12		
9.3	182	14	110	10	215	14		

Fastentest

Datum 09.02.02. Arbeitstag Wochenende Urlaubstag

Uhrzeit	7.30	8.00	8.30	9.30	10.30	11.30	14.10	20.20	22.00	23.45		
mg/dl mmol/l												
300 17												
250 14								208				
200 11												
150 8												
100 5	136		121	113	127	116	87	2				
50 2									79	84		
Urin-Aceton			23	22								
BE/KHE							17	10	5.5	11	11	
Bolus-Insulin i.E.							15	8+3				
Basis-Insulin i.E.		6							7			
Blutdruck	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Hypo ⚡												

Tätigkeitsprotokoll/Bemerkungen Am Morgen Hausarbeit, um 11.30 Tanzen nach dem Essen dann schlafen Abends noch etwas Abbecken

Datum 10.02.02 Arbeitstag Wochenende Urlaubstag

Uhrzeit	8.00	9.30	11.05	12.00	13.00	17.00	20.30	22.00	22.40			
mg/dl mmol/l												
300 17												
250 14												
200 11												
150 8		157										
100 5	137			72	76	93	91	94		95		
50 2												
Urin-Aceton	x2											
BE/KHE	7		11	11	6		6					
Bolus-Insulin i.E.	14				9		9					
Basis-Insulin i.E.	6							7				
Blutdruck	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Hypo ⚡												

Tätigkeitsprotokoll/Bemerkungen Am Morgen 1. Versuch im Fitnessstudio, am Nachmittag etwas arbeiten am Abend Fernsehen