

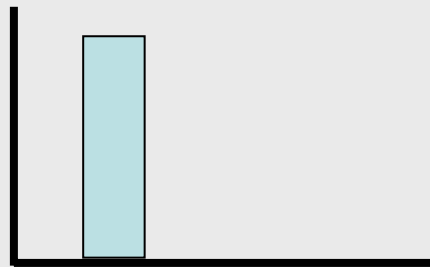
# CSII – Grundlagen

- Externe Pumpen mit sc. Insulinapplikation
- Nur kurzwirksames Insulin (Analoge)
- Basalrate durch ständige Insulinabgabe
- Kein sc. Vorrat an Insulin vorhanden
- Alle Regeln der Basis/Bolustherapie gelten weiter

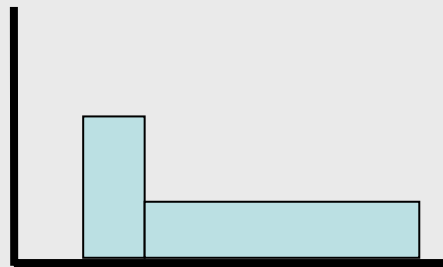
# Insulinpumpe vs. FIT-Therapie

- Es wird nur eine Injektionsstelle über 2-3 Tage verwendet
- Besser vorhersagbare Absorption als bei Verzögerungsinsulinen (Variation 3% vs. 52%)
- Frei programmierbare Abgabe des Basalinsulins
- Kurzfristige Reduktion der Basis möglich
- Mehrere Formen der Bolusgabe möglich

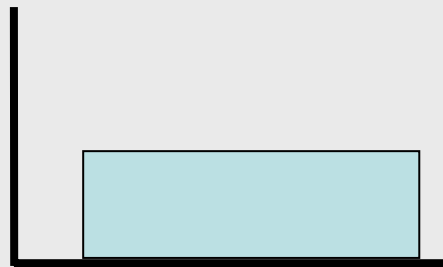
# Bolusarten



Normaler Bolus



Dual Bolus



Verlängerter Bolus

## CSII – Vorteile

- Optimale Anpassung der Basalrate
- Mehr Flexibilität in der Lebensführung
  - Langschläfer
  - Sport
- Weniger BZ-Schwankungen
  - besserer HbA1c
  - weniger Hypoglykämien
- Weniger Stiche
- Reduktion des Insulinbedarfs

## CSII – Nachteile

- Kein Insulin → ~6h bis zur Ketoazidose
- Katheterinfektionen
- Pflasterallergien
- Pumpe 24h am Körper
- Einschränkung bei gewissen Sportarten
  - Tauchen
  - Kampfsport

# Kosten

## **CSII:**

Pumpe: ~EUR 3000,- (Betriebsdauer mindestens 4 Jahre)

Verbrauchsmaterialien: ~EUR 1600,- pro Jahr

Gesamtkosten pro Jahr: ~EUR 2300,-

## **FIT-Therapie:**

Pen: ~150,- (Betriebsdauer mindestens 2 Jahre)

Verbrauchsmaterialien: ~ EUR 550,-Euro pro Jahr

Gesamtkosten pro Jahr: ~EUR 600,-

# CSII – Voraussetzungen

- Beherrschung von Basis-Bolus-Therapie
- Motivation des Patienten
  - Regelmäßige BZ-Messungen
  - Regelmäßige Aufzeichnungen
- Richtige Indikationsstellung
  - Was erwartet der Patient?
  - Gibt es eine klare Problemstellung?
  - Keinesfalls als letzter Ausweg wenn der Patient die Erkrankung psychisch nicht akzeptiert

# CSII – Indikationen

- Dawn-Phänomen
- (Nächtliche) Hypoglykämien
- Hypo-Wahrnehmungsstörung
- Folgeerkrankungen
- Kinderwunsch/Schwangerschaft
- Großer/geringer Insulinbedarf
- Wunsch des Patienten

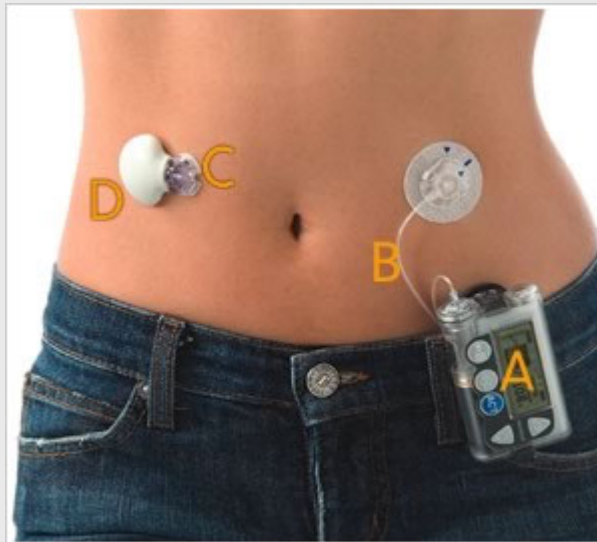
# Pumpenmodelle am Markt



# Medtronic Paradigm 522, 722



- 2 Größen 1,76 bzw. 3 ml Reservoir
- Kombination mit Glukosesensor
- Bayer Contour Link BZ-Maßgerät
- Proprietäre Katheter



# AccuChek Spirit Combo



- 3 ml Reservoir
- Voll fernsteuerbar
- Farbdisplay auf Fernsteuerung
- BZ-Messgerät integriert
- Luer-Lock Anschluss
- Wasserdicht 2,5 m/1h

# Animas IR 2020



- 2 ml Reservoir
- 12 Basalraten
- 0,025 U-Schritte bei BR
- Farbdisplay
- Luer-Lock Anschluss
- Wasserdicht 3,6 m/24h

## Setzen von Kathetern

- Immer Morgens
- Alle Stellen erlaubt
- Vor Manipulation abhängen!
- Stichstelle markieren
- Alkohol ca. 90 Sek einwirken lassen
- Nach Abtrocknen stechen
- Maximale Liegedauer 48/72 h

## **Metal-Katheter**

- Einfach zu stechen
- Externe Kupplungen
- Geringste Hautirritation
- Tragekomfort ?
- Tragedauer 48 Stunden

# Teflon-Katheter

- Aufwendiger zu stechen
  - Stechhilfe
  - Füllen nach Entfernung Mandrin
- Kupplungen integriert
- Größere Hautirritation
- Guter Tragekomfort
- Tragedauer 72 Stunden

# Stahl-Katheter setzen

- Katheter und Schlauch zusammenbauen
- Infusionsset und Reservoir verbinden
- Infusionsset füllen
- Stichstelle markieren
- Stichstelle desinfizieren
- Katheter stechen

# Teflon-Katheter setzen

- Reservoir und Katheterschlauch verbinden
- Schlauch füllen
- Stichstelle markieren
- Stichstelle desinfizieren
- Katheter stechen
- Mandrin entfernen
- Schlauch und Katheter verbinden
- 0,5 E füllen (für Mandrin)

# CSII – Organisation

- **Ambulante Betreuung**
  - Wer betreut die Patienten?
  - Wer selektioniert die Patienten?
  - Vorgespräch vor Umstellung auf Pumpe
- **Stationäre Aufnahme für 5 Tage**
  - Wer schult den Patienten (ca. 1-2 h tgl.)
  - Wer ist bei Problemen erreichbar?
  - Abstimmung mit OA
- **Schulungsprogramm**
  - Abstimmung mit Firmen
  - Erstellen von Unterlagen
  - Checkliste
- **Pumpe und Material**
  - Wann wird geliefert
  - Stahl/Teflon-Katheter

# CSII – Praktischer Ablauf

- Vorgespräch
- Absetzen des Basalinsulins
- Aufnahme
- Technische Schulung
- Basalrate programmieren
- Anhängen
- Täglich
  - Schulung
  - Besprechen der Protokolle/Probleme
  - Wechsel Reservoir/Katheter
- Entlassung/Organisation der amb. Betreuung

# Vorgespräch

- Erwartung des Patienten
- Erwartung des Arztes
- Überprüfen der Indikation
- Wahl der Pumpe
- Planung der Aufnahme

# Absetzen Basalinsulin

- Bei NPH-Insulin/Levemir:
  - ca. 36 h vor Aufnahme (Samstag abend)
- Bei Lantus:
  - ca. 60 h vor Aufnahme (Freitag abend)
- Engmaschige BZ-Kontrolle
- Nur Normalinsulin/Analogon
- Hohe Werte bei Aufnahme sind egal

# Technische Schulung

## Minimalprogramm vor Anhängen

- Pumpe stoppen
- Bolusabgabe
- Temp. Basalrate

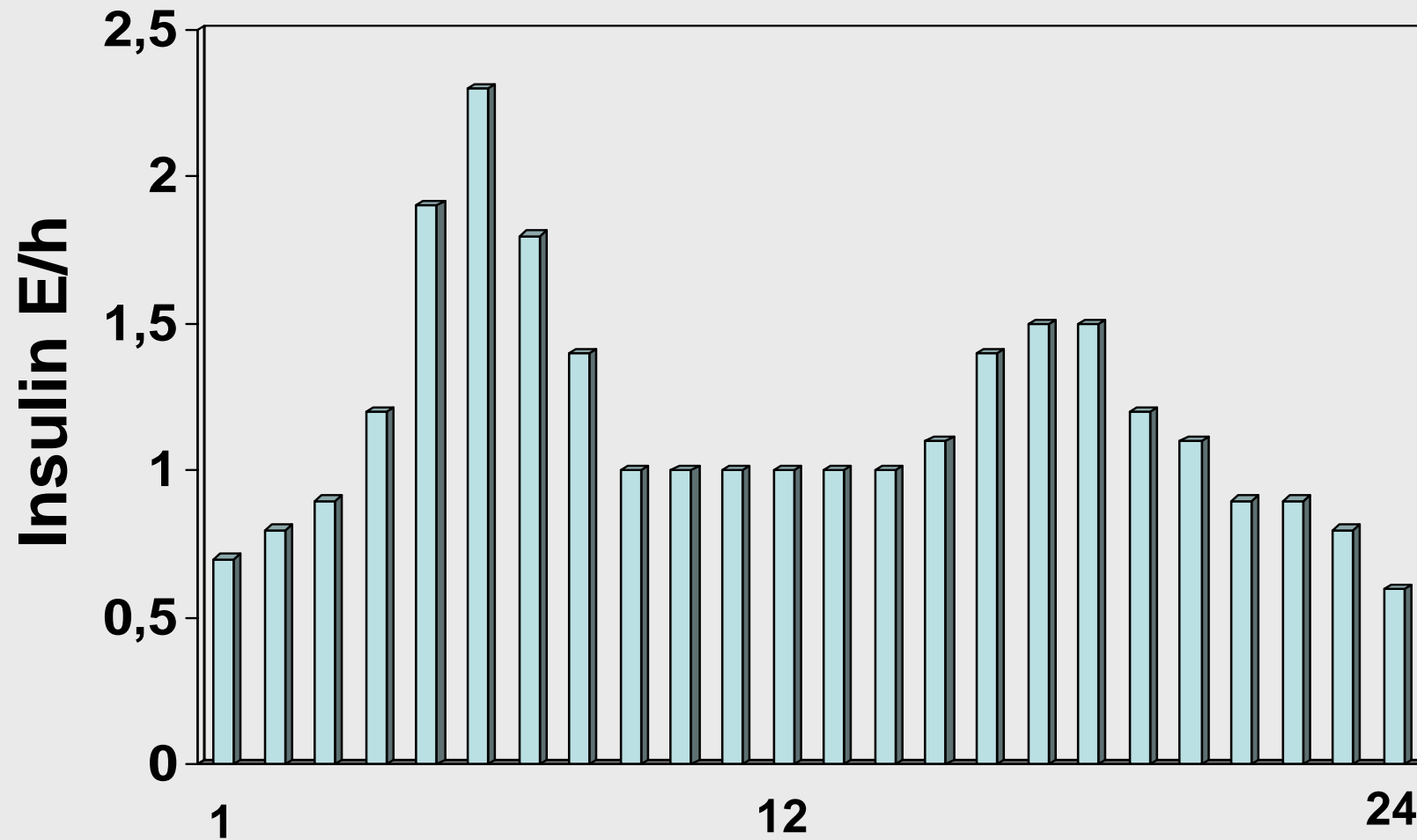
# CSII – Schulungsprogramm

- Grundlagen der Pumpentherapie
- Bedienung der Pumpe
- Beherrschung von Notfällen
  - Hyperglykämie/Ketoazidose
  - Hypoglykämie
  - Alarmmeldungen
- Steriles Stechen von Kathetern
- Umstieg auf Pen-Therapie

## Initiale Basalrate

- Bisherige Einheiten Basalinsulin - 30%  
zB: bisher 36 E → 24 E CSII
- Renner-Schema passt fast immer
- Nachmittagsgupf oft zu hoch

# BASALRATE (Renner-Schema)



# BASALRATE (Renner-Schema)

**Ermittlung der Basalrate nach Dr. Renner**  
Analoginsuline (Humalog, Novo Rapid,...)

| Zeit    | 6 IE | 8 IE | 10 IE | 12 IE | 14 IE | 16 IE | 18 IE | 20 IE | 22 IE | 24 IE | 26 IE | 28 IE | 30 IE | 32 IE | 34 IE | 36 IE | 38 IE | 40 IE | Zeit    |
|---------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| 0 - 1   | 0,2  | 0,2  | 0,2   | 0,2   | 0,3   | 0,4   | 0,4   | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,6   | 0,7   | 0,7   | 0,8   | 0,8   | 0,8   | 0,9   | 0 - 1   |
| 1 - 2   | 0,1  | 0,2  | 0,2   | 0,2   | 0,3   | 0,4   | 0,4   | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,7   | 0,7   | 0,8   | 0,8   | 0,8   | 1,3   | 1 - 2   |
| 2 - 3   | 0,2  | 0,2  | 0,3   | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,6   | 0,7   | 0,7   | 0,8   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1     | 1,1   | 1,3   | 2 - 3   |
| 3 - 4   | 0,2  | 0,3  | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,8   | 0,8   | 0,9   | 0,9   | 1     | 1,1   | 1,2   | 1,2   | 1,3   | 1,6   | 3 - 4   |
| 4 - 5   | 0,3  | 0,5  | 0,5   | 0,7   | 0,6   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1,1   | 1,1   | 1,2   | 1,4   | 1,4   | 1,5   | 1,6   | 1,7   | 2     | 4 - 5   |
| 5 - 6   | 0,4  | 0,6  | 0,7   | 0,9   | 0,9   | 1,1   | 1,3   | 1,4   | 1,6   | 1,7   | 1,8   | 1,9   | 2,1   | 2,2   | 2,5   | 2,6   | 2,7   | 2,2   | 5 - 6   |
| 6 - 7   | 0,6  | 0,7  | 0,8   | 1     | 1,2   | 1,4   | 1,5   | 1,6   | 1,8   | 2     | 2,1   | 2,3   | 2,5   | 2,6   | 2,8   | 3     | 3,1   | 2,2   | 6 - 7   |
| 7 - 8   | 0,4  | 0,6  | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1,1   | 1,2   | 1,2   | 1,5   | 1,6   | 1,7   | 1,8   | 2     | 2,1   | 2,3   | 2,4   | 2,5   | 1,8   | 7 - 8   |
| 8 - 9   | 0,3  | 0,4  | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,6   | 1,7   | 1,8   | 1,9   | 1,6   | 8 - 9   |
| 9 - 10  | 0,2  | 0,3  | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1     | 1     | 1,1   | 1,1   | 1,2   | 1,2   | 1,3   | 9 - 10  |
| 10 - 11 | 0,2  | 0,2  | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1     | 1,1   | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,3   | 10 - 11 |
| 11 - 12 | 0,2  | 0,2  | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1     | 1,1   | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,1   | 11 - 12 |
|         |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |         |
| 12 - 13 | 0,2  | 0,2  | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1     | 1,1   | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 0,9   | 12 - 13 |
| 13 - 14 | 0,2  | 0,2  | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1     | 1,1   | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 0,9   | 13 - 14 |
| 14 - 15 | 0,2  | 0,2  | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,8   | 0,8   | 1     | 1     | 1     | 1,1   | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,2   | 14 - 15 |
| 15 - 16 | 0,2  | 0,3  | 0,4   | 0,4   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1,1   | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,4   | 15 - 16 |
| 16 - 17 | 0,3  | 0,4  | 0,5   | 0,5   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,6   | 1,7   | 1,8   | 1,9   | 1,8   | 16 - 17 |
| 17 - 18 | 0,3  | 0,5  | 0,6   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,6   | 1,7   | 1,9   | 2     | 2,1   | 2,9   | 17 - 18 |
| 18 - 19 | 0,3  | 0,5  | 0,6   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,6   | 1,7   | 1,9   | 2     | 2,1   | 3,3   | 18 - 19 |
| 19 - 20 | 0,3  | 0,3  | 0,5   | 0,6   | 0,6   | 0,8   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1     | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,6   | 1,7   | 2,7   | 19 - 20 |
| 20 - 21 | 0,2  | 0,3  | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,8   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,4   | 1,5   | 2     | 20 - 21 |
| 21 - 22 | 0,2  | 0,3  | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,7   | 0,8   | 8     | 0,9   | 1     | 1,1   | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,3   | 21 - 22 |
| 22 - 23 | 0,2  | 0,2  | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,7   | 0,8   | 0,8   | 0,9   | 1     | 1,1   | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,3   | 22 - 23 |
| 23 - 24 | 0,2  | 0,2  | 0,3   | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,5   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 0,9   | 0,9   | 1     | 1     | 1,3   | 23 - 24 |

## Hohe Werte - Fehlersuche

- Immer von der Nadel zur Pumpe arbeiten:
  - Nadel lose (Insulingeruch)
  - Schlauch gefüllt ?
  - Schlauch geknickt, beschädigt ?
  - Kupplung dicht ?
  - Anschluss an Reservoir dicht ?
  - Reservoir (Luft, gesprungen)

# Hypoglykämie

- Keine Reduktion der Basalrate
- Behandlung wie immer
  - Traubenzucker
  - Glukagon
  - Glukose iv

# Entlassung

- Indikation im Brief festhalten
- Verordnungsschein für Pumpe
- Verordnungsschein für Ketontest
- Material für ca. 1 Woche
  - Katheter
  - Reservoir
- Ambulanztermin