

Forschungsgruppe funktionelle Rehabilitation und Gruppenschulung Wien



PATIENTENUNTERLAGEN FÜR STRUKTURIERTEN UNTERRICHT: GRUPPENSCHULUNG IN FUNKTIONELLER INSULINTHERAPIE

Schwerpunkt: Funktionelle Insulintherapie

Schulungsteam:

Prof. Kinga Howorka, DGKS Elsa Perneckzy, DGKS Viktoria Zwinz Dr. Nora Howorka

Ärzte und Forschungskonsulenten:

Prof. Kinga Howorka, Dr.med Eleonora Howorka,

Sekretariat und Organisation:

Dr. Maximilian Pichler, Roman Sonnleitner

Hauptziele und Hauptzielkriterien:

1. Optimale Stoffwechselkontrolle bei maximaler Flexibilität durch FIT
2. Vermeidung von Akutkomplikationen, Minimierung von Langzeitkomplikationen
3. Bildung von Partnerschaft für weitere Therapie

Gegenziele:

Künftiger Verzicht auf ärztliche Supervision und individuelle Beratungen

Inhaltsverzeichnis; schriftliche Unterlagen für Patienten:

- * Unterrichtsinhalte
- * Auswahl v. Humaninsulinen
- * Probleme der Normalinsulinanwendung
- * Kurztests und Alltagskriterien
- * Zusammenfassung der Kriterien der funktionellen Insulinsubstitution
- * Regeln zur Algorithmen-Modifikation
- * Minimalausrüstung
- * 'Die Sünde' Protokoll
- * 'Die Sünde', Beispiel
- * Beurteilung der erfolgten Sünde
- * Bestimmung der Nierenschwelle, Anweisung für Patienten
- * 'Die Nierenschwelle', Papier + Folie
- * Nomogramme für Initialalgorithmen für FIT
- * Feedbackbogen

Programm für Patienten:

Einheit I:

Kurze Vorstellung ,
Algorithmen der funktionellen Insulinanwendung. Interpretation der Stoffwechsel-befunde.
Zusammenfassung: Berechnung des aktuellen Insulindefizites. Selbstkontrolle.
Therapieumstellung, Rechenübungen. Protokollführung, Gemeinsame Protokollbesprechung.
Alltagskriterien und Kurztests zur Beurteilung der Algorithmen der funktionellen Insulinanwendung, Diabetestechnologie, AID und Sensoren.
Probleme der Normalinsulinanwendung. Insulinkinetik I. Vergabe der Sonder-Situationen.
Selbständig: Vorbereitung für die "Sünde", Minimalausrüstung, Insulinarten - Wiederholung

Einheit II:

Protokollbesprechung. Zusammenfassung: Alltagskriterien und Kurztests zur Beurteilung der Algorithmen der funktionellen Insulinsubstitution. Algorithmenmodifikation I.
Dawn-Phänomen und Konsequenzen für basales Insulin. (Umriß) Außergewöhnliche Situationen - Vergabe. Protokoll: Fasttag bzw „Nierenschwelle“ (Besprechung)
Kinetikmodifikation. Veränderung der Resorptionsgeschwindigkeit der Nahrung und der Insulinresorption. Vorbereitung für die "Sünde".
Selbständig: "Insulinspiele", Sünde - Praxis, Fasten - Theorie

Einheit III:

Fasttag. Besprechung der "Sünde" und des Fasttages. Folienprojektion und Interpretation.
Basale Insulinsubstitution (Anpassung der Basalrate - Wiederholung)
Hypoglykämie: Klassifikation. Ursachen. Prävention. Therapie. Glukagon.
Kontrazeption. Schwangerschaft. Vererbung. Beruf. Akutkomplikationen der Insulintherapie.
Grenzen der Substitution. Spätkomplikationen (Umriß), diabetesassoziierte Erkrankungen (Hypercholesterinämie, Hypertonie).
Insulinsubstitution in außergewöhnlichen Situationen: Sport und andere Situationen mit Verminderung des Insulinbedarfs. Prinzipien der primären und sekundären Insulindosisanpassung.
Protokoll: Nierenschwelle. Definition der basalen Bedingungen. Erreichen der basalen Bedingungen. Überprüfung der Korrekturalgorithmen. Hebung und Senkung der Blutglukose.
Nierenschwellenbestimmung.
Selbständig: Nierenschwelle und Fasten - Theorie. Besorgungen für Nierenschwellenbestimmung.

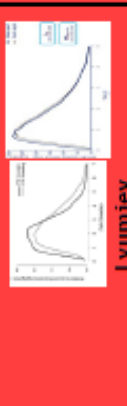
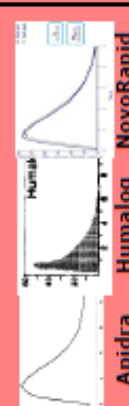


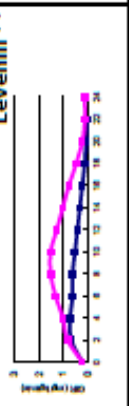
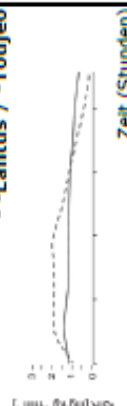
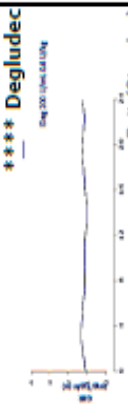
Einheit IV:

Vormittag: Nierenschwelle. Besprechung der Nierenschwelle. Projektion der Folien.
Algorithmenmodifikation III.
Sondersituationen II. (Erhöhung des Insulinbedarfs). Verhandlungen mit Therapeuten, Spital und Versicherungsträgern.
Die wichtigsten Regeln der Substitution. Sekundäre Insulindosisanpassung: Regeln der Algorithmenmodifikation - Zusammenfassung. Individuelle Probleme.
Selbständig: Was möchte ich noch? Formale Vorbereitung für die Entlassung.

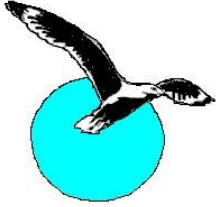
Einheit V:

Protokollbesprechung. Ausständige Sondersituationen III.
Allgemeine Diskussion. Manöverkritik. Habe ich meine Ziele erreicht? Wenn nicht, warum?
Spätkomplikationen II. Ambulante Kontrollen - wozu?
Arztbriefe. Die letzte Algorithmenmodifikation. Kostenvoranschlag für Meßgeräte.
Verordnungsschein. Kontrolltermin. Rezepte. Plastipakspritzen. Streifen. Insulin. Glukagon.
Diabetesausweis. Schlußbemerkungen.

Auswahl von Insulinpräparaten (©Howorka, 2021)

| kurzwirksame Insuline | | Insulintyp verzögernde Substanz | Pharmakokinetik (Beispiele) | Hersteller | | |
|------------------------|--|---|---|---|-----------------------------|-----------------------------|
| | | | | Sanofi-Aventis | Eli Lilly | NovoNordisk |
| Kurz wirkende Insuline | Ultraschnell wirkende Analoga | |  | Lyumjev® (ultra rapid lispro)* | Fiasp® (Faster aspart)* | |
| | schnellwirkende Analoga | |  | Humalog® (Insulin lispro) | NovoRapid® (Insulin aspart) | |
| | Normalinsulin | |  | Actrapid | Actrapid® | |
| Verzögerungsinsuline | NPH-Typ (Protamin) | |  | Insuman Basal® | Insulatard® Protaphane | |
| | Früher: Lente-Typ (Zink kristallin + amorph) |  | Levemir** | | Levemir® (Insulin detemir) | |
| | Früher: Ultralente-Typ (Zink kristallin) |  | Lantus / -Toujeo | Lantus® (Insulin glargine) Toujeo® *** | | |
| | Zukunft: Icodec OW **** |  | Icodec OW **** | | | Tresiba® (Insulin degludec) |
| | Sehr lang wirkende | | | | | |

*Beginn der Wirkung von Faster Aspart um 23% früher als bei Aspart (Heise et al, Diabetes Obes Metab, 2017), vergleichbar ultra rapid lispro (Lyumjev Fachinformation)
 **Insulin Detemir in hohen Dosen vergleichbar zu Pharmakokinetik von Insulin Glargine (Plink et al, Diabetes Care 2005)
 ***Insulin Glargine U300 in hohen Dosen wirkt ca um 25% länger als U100 (Becker et al, Diabetes Care 2015)
 **** Icodec 12, 20, 24 nmol/kg OW Tag 7 Woche 5 (Hövelmann et al. 2020 ADA) Degludec 0.4U/kg OD
 Die Wirkkurven von den verzögernd wirkenden Analoga basieren auf pharmakodynamischen Daten



Probleme der Normalinsulinanwendung: Modifikation der Normalinsulinkinetik und der Resorptionskinetik der Kohlenhydrate

Bitte beantworten Sie folgende Fragen:

1. Wann und wozu ist es sinnvoll, die Kinetik des Normalinsulins zu verändern?

2. Auf welche Art und Weise kann die Resorption von Normalinsulin beschleunigt werden? Gilt das auch für Insulinanaloge?

1) _____
2) _____
3) _____
4) _____
5) _____

3. Wann und wozu ist es sinnvoll, die Resorption der Kohlenhydrate zu verlangsamen?

4. Auf welche Art und Weise kann die Kohlenhydratresorption aus dem Magen – Darm – Trakt verlangsamt werden?

| Kurztests und Alltagskriterien zur Beurteilung der Algorithmen (Regeln für die Berechnung) der funktionellen Insulinanwendung. Überblick über die Lehrinhalte der FIT-Schulung. Richtlinien für den Anfang. Bitte fragen Sie nach Berechnung Ihren Arzt, ob diese Richtlinien für Sie zutreffen (Details s. Funktionelle Insulintherapie, Howorka, Springer Verlag, Berlin, Nomogramme für FIT-Initialalgorithmen). | | |
|--|--|---|
| Algorithmen der funktionellen Therapie | Kurztests; „Insulinspiele“ | Beurteilungskriterien für den Alltag |
| Basales Insulin Wieviel (und welches) Insulin brauche ich, auch wenn ich nichts esse? $TaGIV \times 0,45 =$ _____ Tagesbasales Insulin, davon 10 – 20 % als „Morgengupf“, Rest als Verzögerungsinsulin | Fasten (Maximal 2 – 3 BE in die Basalrate ohne prandiales Insulin bei 36 Std. Fasten) | Blutzuckerstabilität bei kurzfristigem Fasten (zwischen den Mahlzeiten) Nüchternwerte (meist 90 – 140 mg/dl) Tagesverhältnis (Bilanz!) Verzögerungsinsulin zu Kurzinsulin (Verzögerungsinsulin darf die Hälfte des Gesamtinsulins nicht überschreiten!) |
| Prandiales Insulin* Wieviel Kurzinsulin brauche ich für 1 BE? $TaGIV \times 0,04 =$ _____ Insulinbed./BE (12 g) $TaGIV \times 0,033 =$ Insulinbed./KHE (10 g) | Sogenannte „Sünde“ oder „Festtag“ (Blutzucker im Zielbereich früh und spät nach der Mahlzeit nachfolgend Nüchternwerte auch im Ziel) | Blutzucker kurzfristig (1 – 2 Std.) nach dem Essen: Auskunft über die Abstimmung von Resorptionsgeschwindigkeit des Insulins und der Kohlenhydrate. Die prandiale Insulindosis ist noch nicht endgültig beurteilbar. BZ spät (4 – 6 Std. nach der Mahlzeit erlaubt erst zuverlässige Beurteilung der verwendeten Insulinmenge für diese Mahlzeit |
| Blutzucker-Korrekturalgorithmen Um wieviel mg/dl senkt 1 IE kurzwirkendes Insulin meinen BZ? Um wieviel mg/dl hebt ihn 1 BE? $1700 : TaGIV =$ _____ BZ-Senkung durch 1 IE | Prüfung der Korrekturalgorithmen und Nierenschwellenbestimmung | Beurteilung der Korrektur nur nach Abschluß der Resorption, s.o.; Hypoglykämie-Häufigkeit und -Risiko. Gegebenenfalls höheres Korrekturziel! |

TaGIV = TagesGesamtInsulinVerbrauch bei durchschnittlichem Essen und durchschnittlicher glykämischer Kontrolle (MBG = 150 – 250 mg/dl). Umstellung auf Pumpentherapie reduziert TaGIV häufig um 10 – 20 %.

* Bei kohlenhydratarmer Kost (weniger als 6 BE/Tag) ist der Bedarf pro „belegte BE“ höher.

...was ist das Wichtigste bei der Verwendung von Verzögerungsinsulin?

Unter FIT-Bedingungen werden die **Verzögerungsinsuline** zur Herstellung einer möglichst gleichmäßigen Basalrate (= Fasteninsulinersatz) verwendet. Das **basale Insulin** kann auch mittels einer kontinuierlichen Kurzinsulin-Infusion (=durch eine Insulinpumpe) ersetzt werden.

Zur Beurteilung der basalen Dosierung werden routinemäßig folgende Kriterien herangezogen:

1. **Stabilität der Blutzuckerwerte unter kurzfristigem Fasten.** Das basale Insulin sollte bei kurzfristigem Fasten (bis zu ca. 14 Stunden) keinen spontanen Blutzuckerabfall oder Blutzuckeranstieg bewirken (Ausnahme: körperliche Bewegung).
2. **Nüchtern-Blutzuckerwerte.** Eine spätabendliche Blutzuckerkorrektur auf das Ziel von etwa 120 mg/dl vorausgesetzt, sollten die Nüchtern-Blutzuckerwerte nur selten unter 90 oder über 140 mg/dl liegen.
3. **Das Verhältnis Kurzinsulin : Verzögerungsinsulin.** Höchstens die Hälfte des Tagesinsulins sollte auf Verzögerungsinsuline entfallen, besser nur etwa 40%.

Wenn trotz relativ „hoher“ Basalrate immer wieder zu hohe Nüchtern-Blutzuckerwerte auftreten („Dawn“-Phänomen), muss (nach Ausschluss nächtlicher Hypoglykämien) eine Veränderung der Basalrate vorgenommen werden. Statt Langzeitinsulin vom Lantus-Typ abends sollen dabei Insuline vom NPH-Typ (oder das Insulin Levemir) spät vor dem Schlafengehen verwendet werden. Lantus wird dann häufig weiterhin gleichzeitig morgens beibehalten, bei einer so „kombinierten“ Basis wirken beide Verzögerungsinsuline in der Früh.

Nüchtern-Blutzuckerwerte unter 90 mg/dl sind häufig ein Hinweis für zu hohe basale Insulinisierung. Dies sollte nur in der Schwangerschaft akzeptiert werden

Morgens sollte üblicherweise eine geringe Menge von kurzwirkendem Insulin in die Basalrate inkludiert werden (auch, wenn man nicht frühstückt!). Dies verhindert den Blutzuckeranstieg am Vormittag („Aufstehphänomen“).

Und das Wichtigste bei Verwendung von kurzwirkendem Insulin

Das kurzwirkende Insulin wird unter FIT-Bedingungen für folgende Zwecke eingesetzt:

1. Zur Senkung eines zu hohen Blutzuckerwertes;
2. Als prandialer (= essensbezogener) Insulinersatz;
3. Zum Ausgleich des erhöhten Insulinbedarfs am Morgen

In allen diesen drei Situationen besteht ein Insulinmangel, der möglichst rasch ausgeglichen werden sollte. Überspitzt formuliert: **Wenn das kurzwirkende Insulin unter FIT überhaupt notwendig ist, dann sollte es sofort wirken.** Da subkutan (wie üblich) gespritztes Normalinsulin nur (zu) langsam ins Blut kommt, müssen gewisse Maßnahmen zur Veränderung der Insulinkinetik routinemäßig ergriffen werden. Alternativ (die „bessere“ Lösung) kann ein schnell wirkendes Insulinanalog verwendet werden (Ausnahme: prandiales Insulin bei Diabetikern mit Magenentleerungsstörung durch autonome Neuropathie.)

Bei Verwendung von kurzwirkendem Insulin **prandial** muss berücksichtigt werden, dass (bei Ausschluss der Blutzuckeränderungen durch eine zu hohe oder zu tiefe Basalrate)

1. erst die **spät-postprandialen Werte** (4-5 Stunden nach dem Essen) über die Richtigkeit der gewählten **Insulinmenge** informieren;
2. die **frühen Werte** hingegen (1-2 Stunden nach dem Essen) vor allem über den **Spritz-Ess-Abstand** sowie die **gewählte Insulinabsorption** Auskunft geben. Zu diesem Zeitpunkt sind aber endgültige Schlussfolgerungen bezüglich der gewählten Insulinmenge noch nicht eindeutig möglich. Postprandiale Korrekturen daher bitte nur mit Vorsicht auf das postprandiale Blutzuckerziel.

Bei Verwendung von kurzwirkendem Insulin für **BZ-Korrekturen** ist zu bedenken, dass

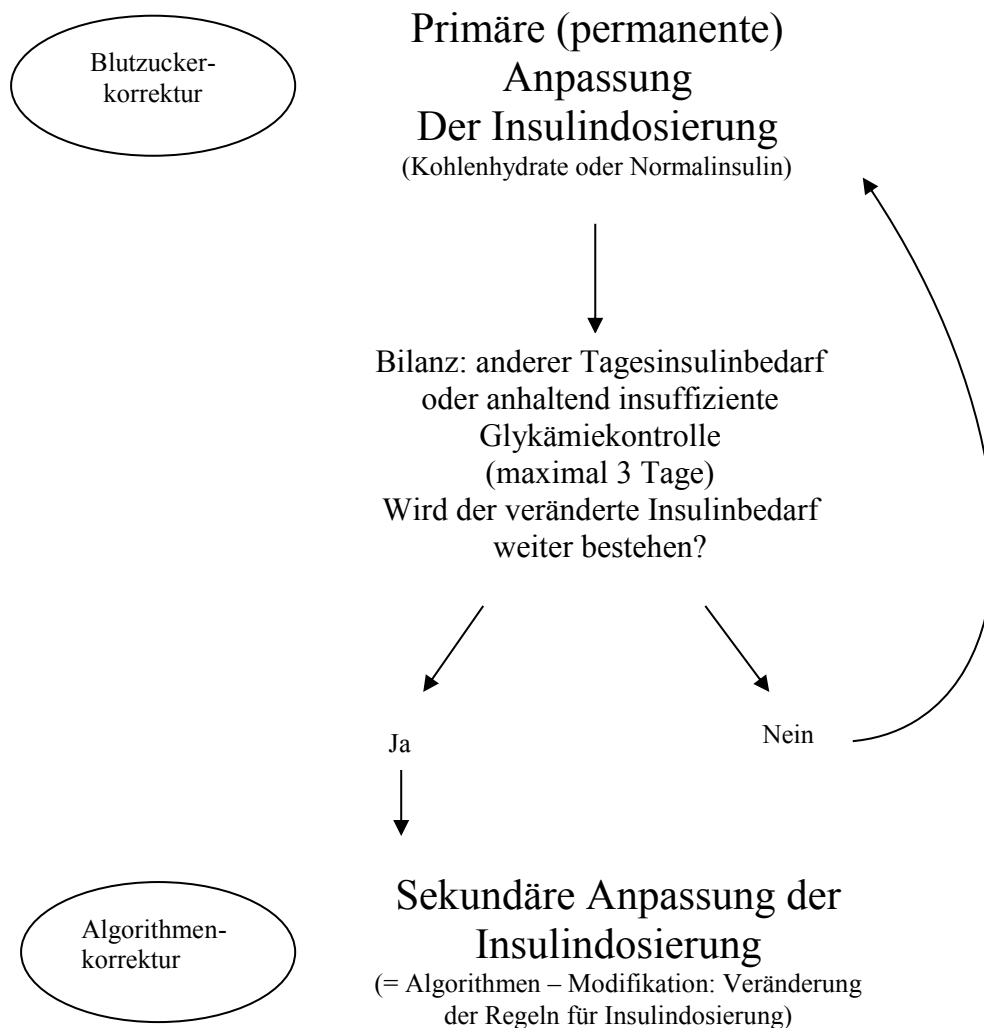
1. Essen erst **nach** der Senkung eines zu hohen Blutzuckers sinnvoll ist;
2. „Doppelkorrekturen“ vermieden werden sollen, d. h. dass nach Korrektur eines zu hohen Blutzuckers mit Kurzinsulin eine *weitere Korrektur frühestens nach drei Stunden (bei Analoga: nach zwei Stunden)* erlaubt ist. In kürzeren Zeitabständen dürfen Sie nur zum Essen spritzen;
3. Immer muss das **jeweilige**, aktuelle Ziel für Blutzucker-Korrektur berücksichtigt werden. 1-2 Stunden nach dem Essen können Blutzuckerwerte bis zu 160 (bei Diabetikern mit besonderem Hypoglykämie-Risiko sogar bis 200) mg/dl akzeptiert werden.

Aus: „Insulinabhängig?...“ K.Howorka, Kirchheim Mainz, 9. Auflage, 2011

Die wichtigsten Regeln der Insulinsubstitution bei Typ I Diabetes mellitus:

1. Führen Sie die Selbstkontrolle regelmäßig durch.
2. Schreiben Sie die Ergebnisse der Selbstmessungen und Ihre Insulindosierungen nieder (Es ist unwahrscheinlich, die Algorithmenanpassung ohne schriftliche Unterlagen richtig vornehmen zu können!).
3. Setzen Sie den Dialog mit Ihrem FIT – Arzt auch nach Abschluss der Ausbildung fort.
4. Treten Sie den Diabetiker – Selbsthilfegruppen bei.
5. Vermindern Sie den Aufwand für die Handhabung der Selbstkontrolle und des Insulinspritzens, um eine intensivere Behandlung möglichst lange hinnehmen zu können.

Regeln zur Algorithmen





Die Minimalausrüstung für FIT:

Ein Beispiel hier mit einem rasch messenden Blutzuckermessgerät (Pen nur optional). Heute würde häufig der Blutzuckermessgerät mit Sensor Libre 2 oder 3 bzw. Dexcom (auch Messgerät mit Präzision streifen)



Die sinnvolle Ergänzung der Minimalausrüstung für FIT:

Visuellstreifen, Aceton- und Harnzuckerstreifen, Uhr mit Sekundenzeiger, Insulinspritzen, Kurz- und Verzögerungsinsulin, Glukagon, Blutzuckerstreifen, die ein visuelles Ablesen ermöglichen, Taschenrechner für MBG-Berechnung. Bitte nicht vergessen, dass alle Insulinpens und Blutzuckermessgeräte eines Tages kaputtgehen! Eine entsprechende Ersatzrüstung ist daher unentbehrlich (Micro-Fine Insulinspritzen; Betachek®-Streifen – visuell ablesbare Blutzuckerstreifen, bestellbar unter www.insuliner.de)

Aus: „Insulinabhängig?...“ K.Howorka, Kirchheim Mainz, 9. Auflage, heute: Baqsimi für intranasale Anwendung von Glukagon bringt manchmal Vorteile.

Experiment: „Die Sünde“

Name: _____

Essen Sie, was Sie wollen.

Datum: _____

Antworten Sie sich dabei (und danach) selbst:

1. Kann ich die Insulindosis mit einer bestimmten Kohlenhydratmenge richtig abstimmen? _____
2. Kann ich die Insulinkinetik und den Spritz-Ess-Abstand der gewählten Speise (und der aktuellen Blutzuckerhöhe) entsprechend anpassen? _____
3. Habe ich meine Minimalausrüstung für FIT richtig zusammengestellt, d. h. kann ich außerhalb des Krankenhauses bei der Blutzuckerabschätzung auch ohne Blutzuckermessgerät auskommen sowie das Insulin problemlos verabreichen? _____

| Zeit | BG | Insulin | BE; Mahlzeit | Bemerkungen |
|-------------|-----------|----------------|---------------------|--------------------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

© Howorka, Kirchheim-Verlag

Aus: „Insulinabhängig?...“ K.Howorka, Kirchheim Mainz, 9. Auflage

| | |
|--|------------------------------|
| Experiment: „Die Sünde“ | Name: <u>Karoline</u> |
| Essen Sie, was Sie wollen. Datum: _____ | |
| Antworten Sie sich dabei (und danach) selbst: | |
| 1. Kann ich die Insulindosis mit einer bestimmten Kohlenhydratmenge richtig abstimmen? | <u>ja!</u> |
| 2. Kann ich die Insulinkinetik und den Spritz-Ess-Abstand der gewählten Speise (und der aktuellen Blutzuckerhöhe) entsprechend anpassen? | <u>noch nicht...</u> |
| 3. Habe ich meine Minimalausrüstung für FIT richtig zusammengestellt, d. h. kann ich außerhalb des Krankenhauses bei der Blutzuckerabschätzung auch ohne Blutzucker-Messgerät auskommen sowie das Insulin problemlos verabreichen? | <u>ja!</u> |

| Zeit | BG | Insulin | BE : Mahlzeit | Bemerkungen |
|-------|-----|--------------------|---------------|---|
| 14.30 | 194 | 2 E Actrapid korr. | | Wir gehen zum Stephansdom |
| 15.45 | 82 | — | | Tee im Kaffeehaus, Apfelstrudel bestellt |
| | | 7 E Actrapid | | |
| 16.10 | | | 3-4 BE | Apfelstrudel |
| 16.30 | 242 | Keine Korr. | | Kärntnerstraße zu Fuß zurück |
| 17.30 | | | | |
| 18.00 | 121 | | | Wieder im Schulungszentrum |
| 18.45 | | | zum | Abendessen gespritzt |
| 4.00 | 110 | | | |
| 7.00 | 126 | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

© Howorka, Kirchheim-Verlag

Aus: „Insulinabhängig?...“ K.Howorka, Kirchheim Mainz, 9. Auflage



Beurteilung der erfolgten "Sünde"

1. Die Beurteilung der Richtigkeit der verwendeten Insulindosis für eine bestimmte Kohlenhydratmenge kann erst mehrere Stunden postprandial erfolgen.
2. Die Blutzuckerwerte 1 – 2 Stunden postprandial geben Auskunft über die „Insulinkinetik“ und den Spritzabstand zur gewählten Speise.
3. Die Minimalausrüstung für funktionelle Insulinsubstitution:
Abbildung beiliegend.

Bitte bereiten Sie die ein Protokoll für eine gemeinsame Interpretation vor. Wie waren die Werte Nüchtern am nächsten tag in der Früh?

Ao Univ.-Prof.DDr.med. Kinga HOWORKA MMSc
Medizinische Universität Wien,
E-mail: kinga.howorka@meduniwien.ac.at



Metabolic Competence Center
1180 Wien, Währinger Gtl 13
Tel +43 1 4060696
Fax +43 1 4034951
diabetesFIT.org@gmail.com

Patient: *Susanne M*Datum *5.3.*

Berater:

| Technische Voraussetzungen erfüllt? | Ja | Nein |
|---|-------------------------------------|--------------------------|
| 1. Blutzuckermessgerät mit adäquaten Streifen vorhanden? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Acetonstreifen (Keto Diabur® 5000, Ketur) vorhanden? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Harnzuckerstreifen (Diabur® 5000) vorhanden? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Ausreichende Menge an Flüssigkeit (ca. 2000 ml kein Bier!, keine Milch) vorhanden? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Alle Fragen sollten Sie mit „Ja“ beantworten können. Sollten Sie die technischen Voraussetzungen nicht erfüllen können, so führen Sie die Untersuchung bitte ein anderes Mal durch.

Phase 1: Erfüllung der Voraussetzung zur Nierenschwellenbestimmung**Erreichen der basalen Bedingungen**

| | Ja | Nein |
|--|-------------------------------------|--------------------------|
| 1. Letzte Mahlzeit vor mehr als 5 Stunden? <i>ja, vor 4,5 h</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. Letzte Kurzinsulininjektion vor mehr als 5 Stunden? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Stabiler Blutzucker (kein Trend zum Ansteigen oder Abfallen) seit 1.5h? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. Harnzucker negativ? <i>zu Mittag Spuren</i> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Aceton negativ? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Wenn Sie am Ende der Phase 1 mehr als eine Frage mit „nein“ beantworten, hat die Untersuchung wenig Sinn. In diesem Fall sollten Sie die Nierenschwellenbestimmung an einem anderen Tag durchführen, wenn die basalen Bedingungen erreicht werden können. Während der Phase 1 sollten Sie zumindest 1l Flüssigkeit (z.B. Tee, Mineralwasser) trinken.

Phase 2: Kontrolliertes Heben der Blutglukose (s. Frage 1 und Frage 2)

Nehmen Sie bitte so viel Dextro Energy® zu sich, dass Ihr Blutzucker auf ca. 250 mg/dl ansteigt. Versuchen Sie ab jetzt in 10-minütigen Abständen zu urinieren. Dies ist leicht möglich, sofern Sie bis jetzt zumindest 1l Flüssigkeit getrunken haben. Messen Sie bitte gleichzeitig Blut- und Harnzucker in kurzen Abständen. Trinken Sie weiter ca. ¼ bis ½ l.

Phase 3: „Plateau“

Warten Sie bis Ihr Blutzucker wieder stabil ist und nicht mehr spontan abfällt. Erst dann können Sie sich die Menge von Kurzinsulin ausrechnen, die Sie zur Blutzuckersenkung auf ca. 100-110 mg/dl benötigen. Trinken Sie immer noch ca. ¼ bis ½ l.

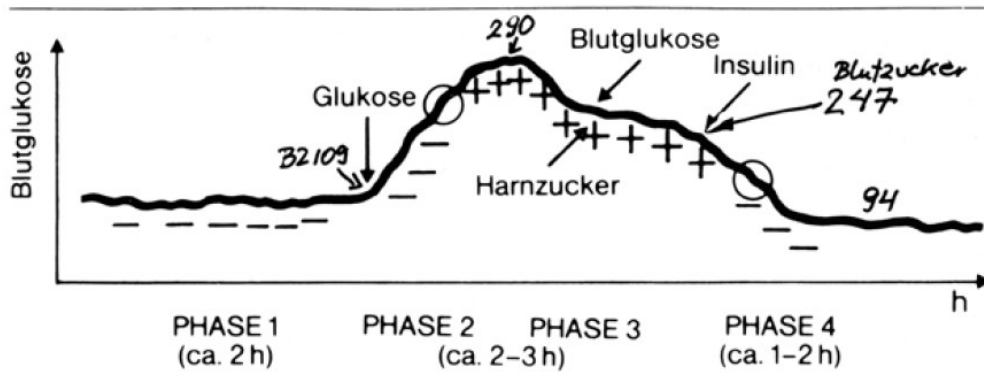
Phase 4: Gezielte Blutzuckersenkung mit kurzwirkendem Insulin

Verwenden Sie dabei (aus Zeitgründen) die Ihnen bekannten Möglichkeiten zur Beschleunigung der Normalinsulinwirkung oder verwenden Sie ein Insulinanalogon. Beantworten Sie Frage 3. Führen Sie weiterhin Parallelmessungen Harnzucker/Blutzucker durch.

↑ **Abb. 7.4 a: Bestimmung der Nierenschwelle. Anweisung für Patienten.**

© Howorka, Kirchheim-Verlag

Aus: „Insulinabhängig?...“ K.Howorka, Kirchheim Mainz, 9. Auflage



Fragen: Unter basalen Bedingungen

1. Wo liegt meine Nierenschwelle? .. ~ 210 .. mg/dl
2. Was bewirkt bei mir 1 BE (50 kcal) Glukose? + .. ~ 50 .. mg/dl
3. Was bewirkt bei mir 1 E Normalinsulin? - .. ~ 40 .. mg/dl

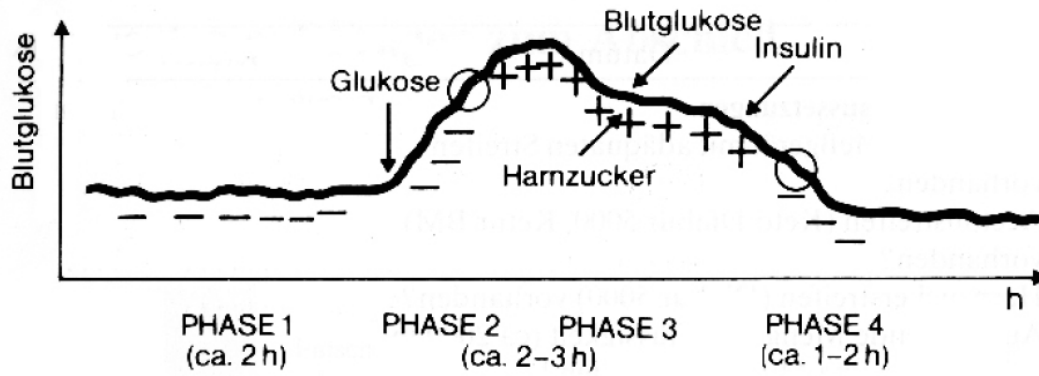
| Zeit | Blutglukose mg/dl | + / - HZ Harnzucker- streifen | Handlung |
|---|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| Phase 1: Erreichen der basalen Bedingungen (ca 2-3h) | | | |
| 15 00 | 127 | Spuren | Letzte Mahlzeit um |
| 15 30 | 115 | neg. | Letzte Injektion um |
| 15 50 | 107 | neg. | Letzte Korrektur |
| 16 30 | 98 | neg. | um ~ 12 40 |
| 17 00 | 109 | neg. | mit 3E Normalins. |
| | | | weil BZ ~ 240! |
| Phase 2+3: Hebung der Blutglukose bis zur BG-Platzebildung (ca 2-3h) | | | |
| 17 10 | | | (30) Glukose = 2,5 BE |
| 17 20 | 141 | neg. | |
| 17 30 | 148 | neg. | |
| 17 40 | 179 | neg. | |
| 17 50 | 174 | neg. | |
| 18 00 | 198 | neg. | |
| 18 10 | 224 | ! pos | |
| 18 30 | 290 | pos | |
| 19 10 | 250 | pos | |
| Phase 4: Gezielte Blutglukosesenkung (ca 2h) | | | |
| 19 30 | 247 | pos | ← (35) (i.m) 1E Normalinsulin |
| 19 45 | 210 | pos | |
| 20 00 | 184 | pos | |
| 20 20 | 170 | spuren | |
| 20 45 | 121 | neg. | |
| 21 00 | 98 | neg. | |
| 21 30 | 94 | neg. | Zum Abendessen geputzt! |

↑ Abb. 7.4b: Bestimmung der Nierenschwelle.

© Howorka, Kirchheim-Verlag

Aus: „Insulinabhängig?...“ K.Howorka, Kirchheim Mainz, 9. Auflage

Name: _____ Datum: _____



Fragen: Unter basalen Bedingungen

- 1. Wo liegt meine Nierenschwelle? _____ mg/dl
- 2. Was bewirkt bei mir 1 BE (50 kcal) Glukose? + _____ mg/dl
- 3. Was bewirkt bei mir 1 E Normalinsulin? - _____ mg/dl

| Zeit | Blutglukose mg/dl | +/- HZ Harnzuckerstreifen | Handlung |
|--|-------------------|---------------------------|----------|
| Phase 1: Erreichen der basalen Bedingungen (ca. 2-3 h) | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Phase 2: Hebung der Blutglukose bis zur BG-Plateaubildung (ca. 2-3 h) | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Phase 3: Gezielte Blutglukosesenkung (ca. 2 h) | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

© Howorka, Kirchheim-Verlag

Aus: „Insulinabhängig?...“ K.Howorka, Kirchheim Mainz, 9. Auflage

Anhang C: Nomogramm zur Erstellung von Initialalgorithmen der FIT

Unter Mitarbeit von H. Egger und H. Thoma

Die vorliegenden Nomogramme wurden aufgrund statistischer Verarbeitung der Daten von 158 FIT-Patienten erstellt. Die Eingangsdaten der Patienten – Größe, Körpergewicht, HbA_{1c} , Ketonurie, Harnzucker, MBG, Tagesinsulinbedarf, Diät (BE/Tag) – wurden innerhalb der ersten drei Tage des stationären Aufenthaltes noch vor der Therapiemodifikation auf FIT (also noch während der Zeit der konventionellen Insulintherapie) erhoben und zur Erstellung eines Nomogramms mit den jeweiligen „optimierten“ Algorithmen der Patienten vom Ende des Ausbildungsprogrammes (MBG 118 ± 21) mittels schrittweiser Regression in Beziehung gesetzt (Egger und Ghafari 1986, 1994). Aus Gründen der Einfachheit wurden nun in den Tabellen die Eingangsdaten jeweils auf zwei relevante Parameter – die Insulinmenge (IE pro Tag) und die mittlere Blutglukose des Tages (10–12 Werte pro Tag, postprandiale Werte eingeschlossen) – reduziert. Die originale Berechnung der Initialalgorithmen für FIT, basierend auf allen oben zitierten Parametern, ist in Form einer IBM-Diskette erhältlich.

Das basale Langzeitinsulin wird in 2 annähernd gleiche Portionen verteilt und jeweils 2mal täglich verabreicht. Sollten NPH-Insuline bzw. Insuline vom Lente-Typ verwendet werden, so wird das abendliche Insulin besser spät vor dem Schlafengehen (zwischen 21.00 und 24.00 Uhr) statt vor dem Abendessen appliziert. Für CSII sollte die basale Insulindosierung um ca. 10 % (/24 h) reduziert werden.

Die Angabe von Algorithmen für basales und prandiales Insulin erfolgt in IE, jene von Korrekturalgorithmen der Blutglukose in mg/dl.

Abkürzungen: MBG – Mittlere Blutglukose (mg/dl),
I-Menge – Insulinmenge (IE/Tag).

| MBG | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| I. Menge | | | | | | | | | | | |
| 10 | 3 | 4 | 5 | 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 10 | 11 |
| 14 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 18 | 7 | 8 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 |
| 22 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 26 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 30 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 34 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 38 | 14 | 15 | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 42 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 46 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 50 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 54 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 58 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 30 | 31 |
| 62 | 21 | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 66 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 |
| *70 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |
| *74 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 35 | 36 |
| *78 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 |
| *82 | 27 | 28 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |
| *86 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| *90 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| *94 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 40 | 41 | 42 |

Abb. A 3.1 a. Basales Langzeitinsulin pro Tag

| MBG | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| I. Menge | | | | | |
| 10 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 20 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 30 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 40 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 50 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 60 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 70* | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 |
| 80* | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 90* | 6 | 7 | 6 | 7 | 9 |
| 100* | 6 | 7 | 7 | 9 | 10 |

Abb. A 3.1 b. Basales Normalinsulin morgens

* Bei hohem Insulin bedarf es eine basale Normalinsulingabe auch abends (z. B. zwischen 17–20.00 Uhr) zu empfehlen, um die Dosierung für Verzögerungsinsulin möglichst gering zu halten.

| MBG: | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| I.Menge | | | | | | | | | | | |
| 10 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,1 |
| 14 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 |
| 18 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,2 |
| 22 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,3 |
| 26 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,4 |
| 30 | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,4 |
| 34 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,4 | 1,5 | 1,6 |
| 38 | 1,0 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,7 |
| 42 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 1,7 | 1,8 |
| 46 | 1,3 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 2,0 |
| 50 | 1,4 | 1,5 | 1,6 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 2,0 | 2,1 | 2,1 |
| 54 | 1,6 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | 1,9 | 2,0 | 2,0 | 2,1 | 2,2 | 2,2 | 2,3 |
| 58 | 1,8 | 1,9 | 1,9 | 2,0 | 2,1 | 2,1 | 2,2 | 2,3 | 2,3 | 2,4 | 2,5 |
| 62 | 2,0 | 2,1 | 2,1 | 2,2 | 2,3 | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,5 | 2,6 | 2,7 |
| 66 | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 2,8 | 2,9 |
| 70 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,7 | 2,8 | 2,9 | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,1 |
| 74 | 2,7 | 2,8 | 2,8 | 2,9 | 3,0 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,2 | 3,3 | 3,4 |
| 78 | 2,9 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,6 |
| 82 | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4,0 |
| 86 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4,0 | 4,1 | 4,2 |
| 90 | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4,0 | 4,1 | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,5 |
| 94 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4,0 | 4,1 | 4,3 | 4,4 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,8 |
| 98 | 4,0 | 4,1 | 4,2 | 4,3 | 4,4 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,8 | 4,9 | 5,0 |

Abb. A 3.1 c. Normalinsulin prandial pro 1 Broteinheit

| MBG | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| I. Menge | | | | | |
| 10 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 |
| 20 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.4 |
| 30 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.5 | 0.5 |
| 40 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 |
| 50 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.6 | 0.7 |
| 60 | 0.6 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 0.8 |
| 70 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 | 0.9 |
| 80 | 0.8 | 0.8 | 0.9 | 0.9 | 1,0 |
| 90 | 0.9 | 0.9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 100 | 0.9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Abb. A 3.1 d. Normalinsulin prandial pro 100 kcal Eiweiß/Fett. Die Insulinsubstitution für Eiweiß/Fett soll lediglich bei kohlenhydratarmen Mahlzeiten vorgenommen werden

| MBG | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| i. Menge | | | | | |
| 10 | 90 | 85 | 80 | 70 | 65 |
| 20 | 85 | 75 | 65 | 60 | 60 |
| 30 | 70 | 60 | 55 | 55 | 55 |
| 40 | 60 | 55 | 50 | 50 | 45 |
| 50 | 45 | 45 | 40 | 40 | 40 |
| 60 | 40 | 35 | 35 | 35 | 30 |
| 70 | 35 | 30 | 30 | 30 | 25 |
| 80 | 30 | 30 | 25 | 20 | 20 |
| 90 | 25 | 20 | 15 | 15 | 10 |

Abb. A 3.1 e. Delta BG: Senkung der Blutglukose je 1 IE Normalinsulin. In Hypoglykämie-Risikosituationen (z. B. FIT Beginn) und bei Hyperglykämie-Risikopatienten muß dieser Algorithmus erhöht werden

| Gewicht | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Delta BG | 60 | 55 | 50 | 50 | 50 | 45 | 45 | 45 | 40 | 40 | 35 |

Abb. A 3.1 f. Delta BG: Hebung der Blutglukose durch 1 BE (50 kcal Glukoseäquivalent)

aus: K.Howorka: Funktionelle, nahe-normoglykämische Insulin-substitution. Lehrinhalte, Praxis u. Didaktik. 3. Auflage

Klassifikation der Folgekrankheiten bei Diabetes

| | Subjektiv | Objektiv | Diagnose |
|---|--|--|--|
| Augen (überwiegend: Mikroangiopathie) | bei Schwachsichtigkeit Lesen möglich? Große Schrift, Zeitungsschrift, Fingerzählen möglich? | Fundoskopie, Fluoreszenz-Angiographie, OCT Visus | Retinopathie: - keine - (beginnende) nichtproliferative - (präprolif.) - proliferative |
| Angio (überwiegend: Makroangiopathie) | Wadenschmerzen bei Belastung (Schaufensterkrankheit) Symmetrie? Gehstrecke | Fußpulse, Doppler und Oszillographie, Ophthalmica-Doppler und Carotissonogr. | Periphere Arterienverschlusskrankheit: Klassifizierung nach Fontaine (Gruppen): I. keine Beschwerden II. Wadenschmerzen bei Belastung III. Ruhe Schmerzen IV. Ulkus |
| Kardio (überwiegend: Makroangiopathie) | Herzschmerzen/ Dyspnoe bei Belastung? (unspez.) „Wieviele Stockwerke können Sie ohne Unterbrechung...“ | Belastungs-EKG Thalium-szintigraphie Calcium-Score Koronarangiographie | Koronare Herzkrankheit: Klassifizierung nach N.Y.H.A.: I. keine Beschwerden II. Dyspnoe/Angina pectoris bei schwerer Belastung (>2 Stockw.) III. Dyspnoe schon bei leichter Belastung IV. Ruhedyspnoe |
| Nephro (überwiegend: Mikroangiopathie) | subj. Angaben irrelevant (Ödeme?) | Proteinurie (Mikroprotein-exkretionsrate) Kreatinin-clearance/KV Blutdruck/24-h Monitoring (ABPM) (Nachtdipping) | Nephropathie - Klassifizierung nach Mogensen: 1) ↑ Kreatinin-clearance, ↑ Nierenperfusion 2) ↑ Mikroalbuminurie nur bei Belastung 3) ↑ Mikroalbuminurie 15-300 ug/min 4) Makroproteinurie >0.5g/24h ↑ Kreatininwerte 5) Urämie, Dialyse |
| Neuro (schwerwiegend autonome Neuropathie) | Sensibilität aufgehoben? symmetrische Schmerzen, besonders in der Nacht | Rydel-Seiffer Vibrationstest, PSR, kardiovaskuläre Reflexe, HRV (Herzratenvariabilität) ED | Neuropathie: a) symmetrische, sensomotorische distale Polyneuropathie b) motorische Mononeuropathie c) autonome Neuropathie (kardiovaskuläre, GIT, urogenit.) |
| Haut & Bindegewebe | Accelerated aging? | Verhornung, Talg-Sekretionsstörung „accelerated ageing“ | Haut & Bindegewebe: Lipohypertrophie / -atrophie Necrobiosis lipoidica Spritzenabszesse? Dupuytren'sche Kontraktur Schnellende Finger, CTS Frozen shoulder |
| Fußstatus (überwiegend: Makroangiopathie, Neuropathie?) | Sensibilitätsverlust? | PSR Pulse an A. dors.ped. Rydel-Seiffer (Stimmgabel, Skala 0-8) Ulcus? St.p.Amputatio? | |




© K. Howorka und Forschungsgruppe funktionelle Rehabilitation und Gruppenschulung, Wien, 2022

P:\Presentations\Didaktik und Quality Mgmt\TPE an MUW\Tabellen

Feedbackbogen-Gruppenschulungen

Gruppenschulung: Datum:

Zoom Anwesenheit persönlich im Zentrum

| Sind Sie mit der Veranstaltung zufrieden? |  |  |  |
|--|--|---|---|
| 1. <i>allgemein:</i> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <i>spezifisch und zwar,</i> | | | |
| 2. mit Ihrem Wissenszuwachs? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. mit Anwendbarkeit der Unterrichtsinhalte? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. mit Verständnis der Unterrichtsinhalte? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. mit Leistung der Vortragenden? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (insbesondere von | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (insbesondere von | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| (insbesondere von | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. mit den Teilnehmerunterlagen? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. mit der Organisation? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. mit dem Preis/Leistungsverhältnis? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. Was hat Ihnen besonders gefallen?..... | | | |
| | | | |
| 10. Gab es etwas, das Sie gestört hat?..... | | | |
| | | | |
| 11. Möchten Sie uns noch Vorschläge zur Organisationsverbesserung geben? Wenn ja, in welchem Bereich (Vorschläge sind besonders dann gut verwendbar, wenn sie mit LÖSUNGEN gekoppelt sind)? | | | |
| LÖSUNGEN: | | | |
| | | | |
| 12. Vorschläge und Lösungen zur Verbesserung von den Unterrichtsmethoden und Inhalten: | | | |
| | | | |
| 13. Andere Bemerkungen: | | | |
| | | | |

Herzlichen Dank!