


Insulinspitzen Postprandiale Hyperglykämien gilt es so gut wie möglich in den Griff zu bekommen. Was oft vergessen wird: die Berechnung der Fette und Proteine. Dr. Winfried Keuthage und Rebecca Schüngel sagen, wie man das am besten macht.

nicht allein Kohlenhydrate, sondern auch Fette und Proteine in der Nahrung verantwortlich sein können. Bislang liegt das Hauptaugenmerk in Diabetesschulungen auf dem Einfluss der Kohlenhydrate auf die Blutglukosewerte. Die postprandialen Glukosemuster bei Typ-1 Diabetikern aber zeigen die Limitationen der Insulindosisberechnung unter der alleinigen Berücksichtigung der Kohlenhydratmenge.

In einer Cross-Over Studie waren zusätzlich 50 g Fett in einer Mahlzeit für einen signifikant erhöhten Insulinbedarf in den anschließenden bis zu fünf Stunden verantwortlich.

Wie auf den erhöhten Insulinbedarf nach Fett/Protein reagieren?

Unter einer Insulinpumpentherapie ist es möglich, anstelle des sonst üb-



Fett und Protein beim Insulinbolus berechnen

Text: Dr. med.
Winfried Keuthage,
Rebecca Schüngel.

Durch die zunehmende Verbreitung von Glukosesensoren treten bisher unbemerkt gebliebene postprandiale Hyperglykämien vermehrt in den Fokus. Erfahrungen von Patienten, Diabetesberatern und Diabetologen zeigen, dass für den postprandialen Glukoseverlauf

Schon in den 1980er Jahren kam die Annahme auf, dass Fette und Proteine Einfluss auf die Blutglukose nehmen. Verschiedene Studien zeigen, dass – bei fester Kohlenhydratmenge – ein höherer Anteil an Fetten und/oder Proteinen einen höheren und verzögerten postprandialen Blutglukosewert zur Folge hat.

lichen Normalbolus statt dessen bei fett-/proteinreichen Mahlzeiten einen dualen Bolus abzugeben. In einem solchen Fall soll der Anteil des Normalbolus die Kohlenhydratmenge und der des verzögerten die Fett-/Protein-Menge „abdecken“. Je größer der Fett-/Proteingehalt, desto länger soll die Verzögerung des Bo-

lus gewählt werden. In mehreren Studien konnte bei Anwendung des dualen Bolus im Vergleich zum Normalbolus eine Verbesserung der postprandialen Blutglukosewerte erreicht werden. In einer Studie ließ sich sogar der HbA_{1c}-Wert absenken. Für Patienten, die einen Insulinpen benutzen, besteht zurzeit nur die Möglichkeit, den Insulinbolus aufzuteilen und eine weitere Insulingabe später nach der Mahlzeit zu injizieren, um den späten Glukoseanstieg abzudecken.

Fett-Protein-Einheiten (FPE) in der Literatur

Erstmals im Jahre 2003 wurde von Pankowska der Begriff der Fett-Protein-Einheiten (FPE) geprägt, wonach 100 kcal aus Fett bzw. Protein einer FPE entsprechen sollen.

@ heinz@kirchheim-verlag.de

Um die Insulinmenge zu ermitteln, schlägt Pankowska vor, den FPE-Faktor identisch mit dem BE-Faktor zu verwenden. Laut einer von ihr durchgeführten randomisierten kontrollierten Studie erhöht dieses Vorgehen nicht die Zahl der Hypoglykämien.

In der Folge entwickelten verschiedene Autoren hierzu modifizierte Berechnungen, welche in der Regel niedrigere Bolusmengen vorschlagen.

Vorsicht bei der Wahl des FPE-Faktors

Der FPE-Faktor ist zu Beginn so zu wählen, dass das Hypoglykämierisiko gering ist. Der FPE-Faktor sollte nach Auffassung der Autoren zunächst nur ein Bruchteil des KE-/BE-Faktors betragen (z.B. ein Drittel). Am Beispiel des BE-Faktors 1,5 entspräche dies einem FPE-Faktor von 0,5. Wenn im Verlauf der KE-/BE-Faktor an den tatsächlichen Bedarf angepasst wird und der Patient im Umgang mit den FPE sicherer wird, kann der FPE-Faktor in Abhängigkeit von den Glukoseverläufen angepasst werden.

Aus der Literatur geht hervor, dass die Insulininjektion, die wegen der Berücksichtigung der FPE erfolgt, nicht als Normalbolus, sondern verzögert erfolgen sollte. Diese Verzögerung sollte umso länger sein, je mehr FPE aufgenommen werden. Wir schlagen unseren Patienten in Abhängigkeit von der FPE-Menge eine Verzögerung von drei bis sechs Stunden vor (Tabelle).

Unsere Erfahrung zeigt, dass eine Verzögerung von fünf Stunden und mehr von unseren Patienten nur mit großer Zurückhaltung angewandt wird. Daher verzichten wir darauf, bei sehr großen Insulinmenge eine Verzögerung von acht Stunden zu empfehlen.

Gesamte Insulintherapie überprüfen

Wer sich als Typ-1-Diabetiker erstmals mit FPE beschäftigt, sollte dies zum Anlass nehmen, die gesamte Insulintherapie auf den Prüfstand zu stellen. Es ist davon auszugehen, dass bei vielen Typ-1-Diabetikern bislang der KE-/BE-Faktor so gewählt wurde, dass der durchschnittliche Fett- und Proteingehalt einer Mischkost mit abgedeckt wird.

BE-Faktor oder Basalrate reduzieren?

Wird in Folge der FPE-Berechnung ein zusätzlicher Insulinbedarf ermittelt, so gilt es, den KE-/BE-Faktor entsprechend zu reduzieren. Dieser sollte dann nur noch allein den Kohlenhydratanteil „abdecken“. Wenn allerdings Insulinpumpenträger immer zur gleichen Tageszeit größere Mengen Fett und/oder Protein zu sich nehmen, kann der daraus resultierende Insulinbedarf auch in der Basalrate miteingerechnet sein.

„Der FPE-Faktor ist zu Beginn so zu wählen, dass das Hypoglykämierisiko gering ist.“

FPE-Menge	Verzögerungszeit
1 FPE	3 Stunden
2 FPE	4 Stunden
3 FPE	5 Stunden
4 FPE und mehr	6 Stunden

Dies sollte vorab mittels Basalratentest ermittelt werden und ggf. die Basalrate zu der betreffenden Tageszeit angepasst werden.

Im Rahmen ihrer Bachelorarbeit an der Fachhochschule Münster FB Oecotrophologie hat die Co-Autorin Rebecca Schüngel mittels eines Onlinefragebogens eine Querschnittsanalyse unter 349 Typ-1 Diabeti-

Tabelle: Verzögerungszeit des Insulinbolus in Abhängigkeit von der FPE-Menge.

i Berechnung der FPE

Die Berechnung der FPE nach Pankowska ist sehr verbreitet. Eine FPE entspricht demnach hundert Kilokalorien aus Fett und Eiweiß.

Rechenweg 1

1. Kaloriengehalt der Kohlenhydrate berechnen. Da ein Gramm Kohlenhydrate ca. 4 kcal enthält, wird der Kohlenhydratgehalt mal 4 genommen.
2. Kaloriengehalt der Kohlenhydrate vom Gesamtkaloriengehalt abziehen. Das ergibt die kcal aus Fett und Eiweiß.
3. Die kcal aus Fett und Eiweiß durch 100 teilen. Das Ergebnis sind die FPE.

Als Formel:

$$\frac{\text{Kalorien gesamt} - \text{Kohlenhydrate (g)} \times 4}{100} = \text{Anzahl FPE}$$

Rechenweg 2

1. Für 11 g Fett wird eine FPE errechnet.
2. Je 25 g Protein ergeben eine FPE.
3. Die beiden Zahlen werden addiert und ergeben die Gesamt-FPE-Menge.

Als Formel:

$$\frac{\text{Fett (g)}}{11} + \frac{\text{Protein (g)}}{25} = \text{Anzahl FPE}$$

Bei Lebensmitteln, die keine KH enthalten, erhält man die FPE, indem man die Summe aus den Kcal für Fett und für Eiweiß durch 100 teilt.



© Spectral Design - Fotolia



i DiaBook

- ◆ vollständiges Diabetes-Tagebuch
- ◆ Glukosewerte, Insulin- und Kohlenhydratmengen, Notizen eintragen
- ◆ Nährwertangaben zu mehr als 30.000 Lebensmitteln
- ◆ inklusive Kalorien, Kohlenhydrate, Protein, Fett und FPE
- ◆ selbst recherchierte Nährwertangaben können als „Eigene Lebensmittel“ angelegt und automatisch in FPE umgerechnet werden

Das Schulungsprogramm ProFi wird auf Anfrage für Diabetesberaterinnen und Diabetologen für Schulungszwecke von den Autoren zur Verfügung gestellt.

kern zum Thema Berücksichtigung von Fetten und Proteine beim Insulinbolus erstellt. Demnach war einem Viertel der Befragten dieses Thema völlig unbekannt. Immerhin 40% der Befragten berücksichtigen regelmäßig Fett-Protein-Einheiten bei der Insulindosisberechnung. Von diesen wiederum berechnen lediglich 19% FPE, während die überwiegende

„Je größer der Fett-/Proteingehalt, desto länger soll die Verzögerung des Bolus gewählt werden.“

Zahl (81%) die Menge an Fetten und Protein lediglich schätzt.

Eine Mehrheit der Befragten wünschte in der Befragung, dass dieses Thema im Rahmen von Diabeteschulungen eine größere Rolle einnehmen sollte. Die meisten Befragten zeigten sich überzeugt, dass technische Hilfsmittel (wie z.B. eine Smartphone-App) bei der Berechnung der Insulinmenge hilfreich wären.

Smartphone-Apps mit FPE-Angaben

Auf Basis unserer Erfahrung hat unser Team die Smartphone App Diabook entwickelt. DiaBook ermöglicht das Führen eines vollständigen Diabetes-Tagebuches inklusive FPE. Sofern selbst recherchierte Nährwertangaben bekannt sind, können diese als „Eigene Lebensmittel“ angelegt werden und

werden automatisch in FPE umgerechnet. Auf diese Weise wird das Ermitteln und Dokumentieren von FPE deutlich erleichtert. Während DiaBook für Android und iOS verfügbar ist, steht die

Alternative „FPE Rechner“ nur für iOS zur Verfügung.

Schulungsprogramm ProFi

Unsere Erfahrungen zeigen, dass der

Weg von der Wissensvermittlung hin zur Anwendung des FPE-Faktors im täglichen Leben des Patienten schwer fällt. Aus diesem Grund haben wir das Schulungsprogramm ProFi entwickelt, wobei ProFi bedeutet: „Mit Proteinen und Fetten beim Insulinbolus rechnen“.

ProFi ist konzipiert für vier Schulungseinheiten à 90 Minuten. Zwi-

schen der zweiten und dritten bzw. dritten und vierten Schulungseinheit sollten mindestens zwei Wochen liegen, damit die Teilnehmer Gelegenheit haben, Erfahrungen zu sammeln und diese in der Schulung zu berichten. Inhaltlich setzt ProFi auf das Erlernen und Anwenden der Smart-Phone App DiaBook. Bei Befragungen zum Ende unserer ProFi-Schulungen gaben unsere Patienten

Redaktion: 06131/9607035

einheitlich an, dass ein Berechnen von FPE ohne Einsatz von DiaBook nach diesen Erfahrungen nicht praktikabel wäre.

Die Patienten sind in der Regel nach erfolgreichen ProFi-Schulungen vom Konzept der FPE überzeugt. Dennoch zeigen die Erfahrungen, dass es schwer fällt, das theoretische Wissen rund um FPE in tatsächliche Handlungen umzusetzen.

Fazit

Studienlage sowie praktische Erfahrungen von Patienten belegen den Einfluss von Fett und Eiweiß auf den postprandialen Blutzuckerlauf. Die Umrechnung des Fett-Proteingehaltes in FPE und die daraus ermittelte Menge eines verzögerten Insulinbolus kann geeignet sein, den Blutzuckerwerte zu optimieren. Smartphone-Apps und Schulungen helfen, den Patienten den Einstieg in dieses komplexe Thema zu erleichtern.

Literaturverzeichnis bei den Autoren.



i Autoren

Dr. med. Winfried Keuthage, Diabetologe DDG; Rebecca Schüngel, B.Sc. Oecotrophologie Schwerpunktpraxis für Diabetes und Ernährungsmedizin, Düesbergweg 128, 48153 Münster www.diabetes-praxis-muenster.de

i Wie mit FPE starten

1. Insulinpumpenträger vorzugsweise mit FGM/rtCGM
2. Kohlenhydratberechnung sollte sicher beherrscht werden
3. Basalratentest durchführen und ggf. Basalrate anpassen
4. KE/BE-Faktor absenken
5. FPE-Faktor (zu Beginn) nur einen Bruchteil des KE-/BE-Faktors (Beispiel BE-Faktor 1,5 -> FPE-Faktor 0,5)
6. Ernährungsschulung zum FPE-Gehalt: Smartphone-App anbieten
7. Verzögerten Bolus einsetzen

