Diabetesmanagement bei Krankheit

Diabetesmanagement bei operativen Eingriffen

Diabetesmanagement bei Krankheit

Allgemeine Empfehlungen, Prävention

Kinder und Jugendliche mit guter Diabeseinstellung sollten nicht öfter an akuten Erkrankungen oder fieberhaften Infektionen erkranken als Kinder ohne Diabetes. Dennoch ist jede akute Erkrankung ein potenzieller Ausgangspunkt für Phasen, in denen die Glukosewerte außerhalb des Zielbereichs liegen („out of range“) und zu gravierenden Stoffwechselentgleisungen – von schweren Hypoglykämien bis hin zur Entwicklung einer diabetischen Ketoazidose – führen können. Geeignete Erstmaßnahmen durch Patienten und Eltern sind von entscheidender Bedeutung, um schwerwiegende Stoffwechselentgleisungen im Krankheitsfall zu vermeiden und sollten daher durch das betreuende Diabetesteam in Form von spezifischen Schulungseinheiten und verschriftlichten Behandlungsempfehlungen (Notfallplan) regelmäßig und wiederholtermaßen vermittelt werden [1, 5].

Folgende Maßnahmen sind bei interkurrenten Infekten bzw. Erbrechen generell empfohlen [4]:

1. Niemals Insulin vollständig pausieren
2. Erbrechen sollte bei Kindern mit Diabetes immer als mögliches Zeichen mangelnder Insulinzufuhr erkannt werden
3. Eine Anpassung (üblicherweise Steigerung) der Insulindosis durchführen

4. Messung der Ketonkörper (in Blut und/oder Harn)
5. Kontinuierliche Glukosemesssysteme können ergänzend zu blutigen Glukosemessungen im Krankheitsfall weiter verwendet werden
6. Bei Gastroenteritiden mit eingeschränkter oraler Flüssigkeits- und Nahrungszufuhr und/oder Malabsorption kann eine Reduktion der Insulinzufuhr notwendig sein; eine adäquate Zufuhr von Basalinsulin zur Vermeidung von Hyperglykämien und Hyperketonämie ist bedeutend
7. Im Fall einer Hypoglykämie mit Ketonämie ist eine Zufuhr von Insulin und Glukose notwendig

Blutzuckermessung, Ketonkörperbestimmung und Insulinanpassung

Glukosemonitoring

Häufige Blutglukosemessungen alle 3–4 h auch in den Nachtstunden unterstützen ein optimiertes Glukosemanagement während fieberhafter Infektionen und Erkrankungen. Die Überwachung und Dokumentation der Glukosewerte durch erwachsene Betreuungspersonen (auch bei jugendlichen Patienten) ist wichtig und notwendig. Kontinuierliche Glukosemesssysteme (CGMS) können für ein intensives und engmaschiges Glukosemonitoring während einer Erkrankung verwendet werden, es sind jedoch Angaben zur Kalibrierung, inakurate Messungen bei extremen Blutzuckerschwankungen sowie Interaktionen mit

Medikamenten wie Acetaminophen, Aspirin, Vitamin C etc. laut Angaben der Gerätehersteller zu beachten. Bei Verwendung von CGMS sollte den Glukosetrends (Pfeilangaben) besondere Beachtung geschenkt werden. Es ist anzustreben, die Glukosewerte im Bereich von 70–180 mg/dl zu halten.

Ketonkörperbestimmung

Die Bestimmung von Ketonkörpern kann im Harn (Azetoazetat und Azeton) oder im Blut (Beta-Hydroxybutyrat) erfolgen [3], wobei eine zeitliche Verzögerung zwischen Anstieg sowie Abfall von Ketonkörpern im Blut versus Harn auftreten kann. Die Möglichkeit, im häuslichen Setting Ketonkörper in Blut (oder Harn) zu messen, wird als sinnvoll erachtet. Ein frühzeitiges Erkennen einer beginnenden Ketoazidose und die rechtzeitige Einleitung von Behandlungsmaßnahmen können stationäre Aufnahmen und schwere ketoazidotische Stoffwechselentgleisungen verhindern [2].

Insulinanpassung

Der Insulinbedarf bei Krankheit oder fieberhaften Infekten steigt meist an, auch wenn das Kind weniger Nahrung zuführt. Der Mehrbedarf an Insulin – errechnet auf Basis der totalen täglichen Insulindosis (TDD) – wird als Bolus von schnellwirksamen Insulin alle 2–4 h verabreicht. Sind keine Ketonkörper nachweisbar, wird empfohlen, 5–10 % der TDD (oder 0,05–0,1 U/kg Körpergewicht) als Bolus eines schnellwirksamen Insulins zu verabreichen.

Sollten Ketonkörper nachweisbar sein, wird empfohlen, 10–20 % der TDD (oder 0,1–0,2 U/kg Körpergewicht) alle 2–4 h zu spritzen. Bei Verwendung einer Insulinpumpentherapie kann auch eine Steigerung der temporären Basalrate auf 110–130 % (wenn ketonnegativ) bzw. 120–150 % (wenn ketonpositiv) für 2–4 h oder länger in Betracht gezogen werden.

Infektionen, die mit einer Hypoglykämie vergesellschaftet sind, betreffen meist Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts (Übelkeit, Erbrechen, Durchfall). In diesen Fällen kann eine Reduktion der TDD hilfreich sein, um Hypoglykämien zu vermeiden. Die Reduktion der Basaldosis um 20 % und Reduktion der Bolusdosis mit Bolusgabe nach der Mahlzeit um 50 %, um deren Resorption vor Insulingabe sicherzustellen, kann helfen, Hypoglykämien bei Gastroenteritiden zu reduzieren. Dennoch ist darauf zu achten, dass ausreichend Insulin zugeführt wird, um Hyperglykämien und Ketoazidosen zu vermeiden. Eine ausreichende Glukose- und Flüssigkeitszufuhr, gegebenenfalls intravenöse Rehydrierung, sind im Fall einer gastrointestinalen Erkrankung rasch sicherzustellen.

Indikationen zur Klinikeinweisung

An eine Klinikeinweisung des Kindes bzw. Jugendlichen mit Diabetes sollte bei Vorliegen folgender Umstände gedacht werden:

1. Auslösende Ursache der klinischen Verschlechterung sind unklar, das Fieber lässt sich nicht senken, die Familie sieht sich nicht in der Lage, eine adäquate Versorgung zu Hause durchzuführen
2. Rascher Gewichts- und/oder Flüssigkeitsverlust
3. Anhaltendes Erbrechen über 2 h
4. Blutglukosewert kann nicht über 70 mg/dl gehalten werden
5. Blutglukosewert steigt trotz regelmäßiger zusätzlicher Bolusinsulingaben weiter an
6. Blutketonkörperwert steigt über 1,5 mmol/L, Harnketonwert bleibt hoch, azetonartiger Mundgeruch verschlechtert sich

7. Verschlechterung des Allgemeinzustands, starke Bauchschmerzen
8. Hyperventilation, neurologische Auffälligkeiten bis hin zu Bewusstseinstörung
9. Sehr junge Kinder (unter 6 Jahre)
10. Komorbiditäten (Down-Syndrom, Anorexie, Epilepsie, Colitis ulcerosa usw.)
11. Fehlendes familiäres Setting, um Betreuung zu gewährleisten, sprachliche und kommunikative Schwierigkeiten

Diabetesmanagement bei operativen Eingriffen

Operationen (OP) bei Kindern und Jugendlichen mit Typ-1-Diabetes sind zu meist nicht krankheitsbezogen und in der Regel gut planbare, elektive Eingriffe. Notoperationen sind selten. Die begleitende Stressreaktion führt zu komplexen neuroendokrinen Reaktionen, die mit Hyperglykämien, Katabolismus und veränderter Glukosehomeostase einhergehen.

Operative Eingriffe an Kindern und Jugendlichen mit Diabetes sollten immer an Zentren mit Erfahrung in der Behandlung von Kindern mit Diabetes stattfinden. Standardisierte, aktualisierte und schriftlich festgehaltene Protokolle bzw. Absprachen zwischen pädiatrischen Diabetologen, Chirurgen und Anästhesisten erhöhen die Sicherheit für Kinder mit Diabetes bei operativen Eingriffen.

Grundsätzlich wird zwischen kleinen chirurgischen Eingriffen (Dauer weniger als 2 h), großen chirurgischen Eingriffen (Dauer über 2 h) und akuten Notoperationen unterschieden. Während die ersten beiden elektiv und geplant mit vorher optimierter Glukoseeinstellung durchgeführt werden sollten, ist bei letzterer das Vorliegen einer akuten Ketoazidose präoperativ auszuschließen und gegebenenfalls zu behandeln, bevor der Eingriff durchgeführt wird.

Präoperatives Management

Für elektive operative Eingriffe mit geplanter Anästhesie ist eine stationäre Aufnahme am Vorabend empfohlen. Patienten mit Diabetes sollten als erster Punkt

des OP-Programms geplant werden, um zu lange Nüchternphasen zu vermeiden. Die Anlage eines venösen Zugangs ist erforderlich, um eine sichere Zufuhr von Glukose und Insulin im Bedarfsfall zu ermöglichen. Kontrollen des Blutzuckerwerts und Messung der Ketonkörperkonzentrationen sollen vor der OP durchgeführt werden. In Absprache mit der Anästhesie kann eine Insulinpumpentherapie und eine kontinuierliche Glukosemessung auch während des operativen Eingriffs sicher angewandt werden. Die Dosisanpassung der Insulinzufuhr unterscheidet sich zwischen kleinen und großen chirurgischen Eingriffen.

Kleiner Eingriff (weniger als 2 h Dauer)

Kleine Eingriffe, z. B. endoskopische Eingriffe, Parazentese oder Anlage von Pauenröhrchen, magnetresonanztomographische Untersuchungen, bei denen zu erwarten ist, dass das Kind 2–4 h nach dem Eingriff wieder Nahrung aufnehmen kann, dauern weniger als 2 h.

Bei morgendlichen Eingriffen sollten langwirksame Analoginsuline in normaler Dosis verabreicht werden (sowohl in der Nacht vor dem Eingriff als auch bei morgendlicher Gabe). Neutrales-Protein-Hagedorn (NPH)-Insuline sollen um 20 bis 30 % reduziert werden. Die Bolusgabe am Morgen sollte pausiert werden. Im Fall einer Hyperglykämie kann diese mit schnellwirksamen Insulinanaloga korrigiert werden. Bei Behandlung mit einer Insulinpumpe und falls diese perioperativ angelegt bleiben sollte, muss darauf geachtet werden, dass der Pumpenkatheter gut fixiert ist und die Pumpe beim Umlagern nicht entfernt wird. Die Basalrate kann unverändert weiterlaufen oder, wenn notwendig, mittels temporärer Basalrate für wenige Stunden reduziert werden. Falls die Pumpe während des Eingriffs diskonnektiert wird, sollte eine Umstellung auf i.v. Insulin- und i.v. Glukosegabe erfolgen.

Im Fall einer Hypoglykämie (unter 70 mg/dl) sollte ein i.v. Bolus mit 2 ml/kg 10 %iger Glukoselösung verabreicht werden und nach 15 min eine Kontrollmessung stattfinden.

Großer Eingriff

Vor einem großen Eingriff (über 2 h Dauer) kann die abendliche Insulindosis normal verabreicht werden. Bei abendlicher Gabe von Glargine bevorzugen manche Zentren eine Reduktion um 50 %. Bei Pumpentherapie und der Gefahr einer morgendlichen Hypoglykämie kann die Basalrate ab 3 Uhr morgens um 20 % reduziert werden. Die Morgendliche Insulingabe wird pausiert, die Insulinpumpentherapie abgesetzt und die Insulinzufuhr etwa 2 h vor OP-Beginn auf i.v. Insulingabe (0,025 U/kg/h) und i.v. Glukosegabe umgestellt. Der Zielwert der Blutglukose sollte bei 90–180 mg/dl liegen.

Intraoperatives Management

Während des operativen Eingriffs und solange die Insulinzufuhr intravenös erfolgt, sollten stündliche Blutzuckermessungen zur Glukoseüberwachung durchgeführt werden. Bei Hypoglykämien unter 70 mg/dl sollten Glukosebolusgaben mit 10 %iger Glukoselösung 2 ml/kg gegeben werden. Durch Stressreaktion des Körpers ist jedoch intraoperativ eher mit Hyperglykämien zu rechnen. Je nach Glukosekonzentration kann die i.v. Insulindosis nach oben titriert werden (beginnend mit 0,025 E/kg, 0,05 E/kg, 0,075 E/kg bis zu 0,1 E/kg Körpergewicht).

Postoperatives Management

Die i.v. Therapie mit Insulin und Glukose kann solange durchgeführt werden, bis wieder eine orale Nahrungsaufnahme möglich ist. Mit Beginn der oralen Nahrungszufuhr können wieder der ursprüngliche Bolusfaktor sowie Korrekturfaktor verwendet werden. Das Basalregime kann ebenfalls wieder begonnen werden. Aufgrund von Schmerzen, Inaktivität, zusätzlicher Medikamente etc. kann in den ersten postoperativen Tagen die totale tägliche Insulindosis etwas erhöht sein und eine entsprechende vorübergehende Dosisanpassung benötigen. Eine möglichst normoglykämische postoperative Einstellung trägt zu einer besseren Wundheilung und einer Reduktion der postoperativen Komplikationen bei.

Typ-2-Diabetes

Die medikamentöse Behandlung eines Typ-2-Diabetes bedarf einer Modifikation vor und während eines operativen Eingriffs. Metformin sollte 24 h vor einem großen chirurgischen Eingriff pausiert werden, für kleinere Eingriffe (unter 2 h Dauer) sollte die morgendliche Metformingabe pausiert werden. Die Behandlung mit Metformin kann 48 h nach dem operativen Eingriff und nach Normalisierung der renalen Ausscheidung wieder fortgesetzt werden.

Sulfonylharnstoffe, Glitazone, DPP-IV-Inhibitoren, SGLT2-Inhibitoren und GLP-1-Analoga sollten am Tag der Operation pausiert werden.

Bei Menschen mit Typ-2-Diabetes sollten die Blutglukosewerte intraoperativ stündlich kontrolliert und mittels Glukose- und/oder Insulininfusionen zwischen 90–180 mg/dl gehalten werden.

Korrespondenzadresse

Sabine E. Hofer

Department für Pädiatrie 1, Medizinische Universität Innsbruck
Innsbruck, Österreich
Sabine.E.Hofer@i-med.ac.at

Funding. Open access funding provided by University of Innsbruck and Medical University of Innsbruck.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. S.E. Hofer und U. Schneider geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung

nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Jefferies G, Rhodes E, Rachmiel M, Chizo AJ, Kapellen T, Abdulla MA, Hofer SE (2018) ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Management of children and adolescents with diabetes requiring surgery. *Pediatr Diabetes* 19(Suppl. 27):227–236
2. Laffel L, Loughlin C, Tovar A, Zuehlke J, Brink S (2002) Sick day management using blood beta hydroxybutyrate vs urine ketones significantly reduces hospital visits in youth with T1DM: a randomized clinical trial. *Diabetes* 51(Suppl. 2):A105
3. Laffel LMB et al (2006) Sick day management using blood 3-OH-butyrate (3-OHB) compared with urine ketone monitoring reduces hospital visits in young people with T1DM: a randomised clinical trial. *Diabet Med* 23:278–284
4. Laffel L, Limbert C, Phelan H, Virmani A, Wood J, Hofer SE (2018) ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Sick day management in children and adolescents with diabetes. *Pediatr Diabetes* 19(Suppl. 27):193–204
5. Rami-Merhar B, Fröhlich-Reiterer E, Hofer SE (2019) Diabetes Mellitus im Kindes- und Jugendalter (Update 2019). *Wien Klin Wochenschr.* <https://doi.org/10.1007/s00508-018-1420-2>

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.