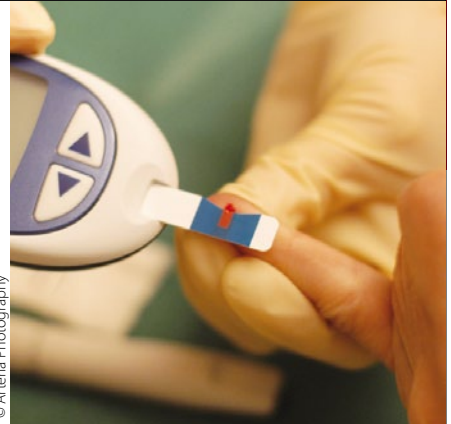


Ketoazidotisches Koma

Von M. Hummel, P. Achenbach

Ein 19-jähriger Typ-1-Diabetiker leidet seit drei Tagen an Übelkeit und anhaltendem Erbrechen mit subfebrilen Temperaturen. Innerhalb von zwölf Stunden hat sich sein Zustand akut verschlechtert. Er reagiert nur noch auf Schmerzreize, die Atmung ist vertieft. Blutzucker: 420 mg/dl, pH-Wert: 7,02. Da die letzte Schulung im Kindesalter stattfand, hat der Patient während der gastrointestinalen Erkrankung das Insulin drastisch reduziert bzw. z. T. ganz weggelassen.



© Arteria Photography

— Unabhängig von der Bewusstseinslage wird das diabetische Koma durch eine Hyperglykämie über 600 mg/dl und/oder eine Ketoazidose mit pathologischem Säure-Basen-Status (Blut-pH-Wert venös unter 7,3) definiert. Da das Schicksal der Komapatienten entscheidend von der Krankheitsdauer und vom Zeitpunkt des Behandlungsbeginns abhängt, muss die richtige Diagnose rasch gestellt und ein unverzüglicher Transport in die Klinik veranlasst werden.

Nach der Blutabnahme für Notfallwerte und den entsprechenden Schnelltests (Blutglukose mithilfe von Teststreifen mit visueller Auswertung oder mit Schnellmessgeräten, Ketonkörper-schnelltests im Harn oder Plasma) muss die Komatherapie noch vor Eintreffen der Analyseergebnisse beginnen.

Insulingabe

- Grundsätzlich muss Insulin in der häufig lebensbedrohlichen Situation von Anfang an in effektiven Dosen verabreicht werden: Richtdosen um 4 (2–6) IE/Std. über die ersten Stunden. Nach etwa sechs Stunden kann die Insulindosis reduziert werden. Nach zwölf Stunden sind bei „normalisierten“ Blutzucker-(BZ-)Konzentrationen um 250 mg/dl nur noch etwa 1–3 IE/Std. notwendig.
- Die Dauer der intravenösen Insulingabe orientiert sich am Schweregrad des Komas, an Komplikationen und Begleiterkrankungen sowie an der Notwendigkeit einer Infusionsbehandlung. Sie darf

nicht bei BZ-Werten von 250–300 mg/dl unter- oder gar abgebrochen werden.

- Wichtige Therapieziele sind ein Abfall der BZ-Konzentration von nicht mehr als 50% des Ausgangswerts in sechs bis acht Stunden und im selben Zeitraum bei Ketoazidose eine Anhebung des Blut-pH-Werts an die untere Normgrenze.
- Anhaltspunkte für die BZ-Senkung in den ersten sechs Stunden der Intensivbehandlung sind etwa 50 mg/dl/Std. beim ketoazidotischen Koma.
- Sinkt der BZ etwa zwei Stunden nach Therapiebeginn nicht ab: Infusionsrate von Insulin verdoppeln.
- Die kontinuierliche intravenöse Insulinzufuhr mit vorprogrammierbaren Infusionspumpen erlaubt eine gute Steuerbarkeit und Sicherheit im Hinblick auf Therapiekomplicationen.

Flüssigkeitssubstitution

Nach anfänglicher rascher Substitution mit etwa einem Liter in der ersten Stunde können um 400–500 ml/Std. während der nächsten 5–6 Stunden (NaCl 0,9%) verabreicht werden.

Kaliumsubstitution

- Wegen der hypertonen Dehydratation (größere Wasser- als Elektrolytverluste) sind die Blutelektrolyte bei verminderem Gesamtpool häufig normal oder sogar erhöht. Kaliumverluste von 300–1000 mmol oder 3–10 mmol/kg Körpergewicht erfordern jedoch i. d. R. eine sofortige Kaliumsubstitution.

- Nur bei anfänglich deutlich erhöhten Serum-Kalium-Werten über 5,5–6,0 mmol/l und Oligurie/Anurie können kurzfristige Laborkontrollen ohne Substitution erfolgen.

- Die Kaliumzufuhr kann am besten über eine Perfusorspritze gesteuert werden. Richtdosen bei Ausgangswerten im mittleren bis oberen Normbereich sind 5–10 mmol Kalium/Std.

Azidosekorrektur

Grundlage einer Azidosebehandlung ist eine adäquate Insulinzufuhr. Bei deutlich erniedrigtem pH-Wert < 7,0–7,1 kann wegen drohender Funktionsstörungen des Herz-Kreislauf-Systems eine Korrektur mit Bicarbonat erfolgen. Es ist nur ein Drittel des errechneten Basendefizits (Basenabweichung (mmol/l) x Körpergewicht (kg) x 0,3) in mmol als Natriumbicarbonat langsam in zwei bis drei Stunden zu infundieren, um eine initiale Anhebung des Blut-pH-Wertes zu erreichen. Therapeutische Richtdosen liegen bei 100 mmol NaHCO₃.

Thromboseprophylaxe

Wegen möglicher thromboembolischer Komplikationen sollte immer eine niedrig dosierte Heparinbehandlung (etwa 15 000–25 000 E/Tag) erfolgen.

Weitere intensivmedizinische Versorgung

Blasenkatheter zur Kontrolle des Harnvolumens, evtl. ein zentraler Katheter,

Warmhalten des Körpers, insbesondere bei bestehender Hypothermie, Magensonde bei Magenatonie, richtige Lagerung bewusstseinsgestörter Patienten. Breitbandantibiotika sollten nur gezielt und nach vorheriger Sicherung von Untersuchungsmaterial eingesetzt werden.

Therapiekomplicationen

- Relativ häufig kommt es zu einer mäßigen Hypokaliämie (unter 3,5 mmol/l).
- Ein Abfall des BZ unter 200–250 mg/dl muss anfangs wegen der Gefahr einer Hypoglykämie vermieden werden.
- Bei der Therapie eines ketoazidotischen Komas können sich die erhöhten BZ-Konzentrationen, die häufig nicht sehr stark erhöht sind, schneller als die Ketoazidose zurückbilden. Wird die Insulinzufuhr zu stark reduziert oder ganz gestoppt, besteht die Gefahr eines Ketoazidoserezidivs.
- Werden die Eckpfeiler der Komatherapie (nicht zu viel Insulin, ausreichend Flüssigkeit, rechtzeitige und ausreichend hohe Kaliumsubstitution) nur unzureichend beachtet, kann es innerhalb weniger Stunden zu schweren, häufig irreversiblen Komplikationen wie therapieresistenten Rhythmusstörungen oder hypovolämischem Schock kommen. Wichtige komplizierende Erkrankungen sind akute Infektionen sowie kardiovaskuläre, thrombembolische und renale Komplikationen.

Therapiekontrolle

Neben den üblichen intensivmedizinischen Kontrollen (Puls, RR, Temperatur, zentrale Venendruck- und Monitorüberwachung):

- BZ zumindest stündlich in den ersten zwei bis vier Stunden, zweistündlich bis zur zwölften Stunde und vierstündlich über den weiteren Therapieverlauf.
- Kalium und Natrium zunächst zweistündlich, später im Abstand von vier bis sechs Stunden bis zur Stabilisierung.
- Säure-Basen-Status, pH-Wert, Bestimmung des „base-excess“ alle vier bis sechs Stunden.

Für die Verfasser:

Priv.-Doz. Dr. med. Michael Hummel,
Klinikum München-Schwabing, E-Mail:
Michael.Hummel@lrz.uni-muenchen.de

Koautor: Dr. med. Peter Achenbach, Helmholtz Zentrum München