



**A.MENARINI**  
diagnostics



mit herausnehmbarer  
**Therapieempfehlung**

# Diabetische Ketoazidose

Ein Ratgeber für die Sicherheit von Diabetikern



# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>4</b>
<b>Wer ist betroffen?</b>	<b>5</b>
<b>Situationen, die eine Ketoazidose fördern</b>	<b>6</b>
<b>Frühe Anzeichen und Symptome</b>	<b>8</b>
<b>Therapieempfehlung bei Ketoazidose</b>	<b>9</b>
<b>Bestimmung von Blutzucker und Ketonen bei einer Ketoazidose</b>	<b>13</b>
<b>Ketonbestimmung wann und wie?</b>	<b>14</b>
<b>Im Urin</b>	<b>14</b>
<b>Im Blut</b>	<b>15</b>
<b>Erhöhte Ketonwerte – Was ist zu tun?</b>	<b>16</b>
<b>Der Ketonkörper-Test</b>	<b>18</b>

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient!

Als Diabetiker wissen Sie schon viel über die Risiken des Diabetes, wie etwa über Unterzuckerungen oder Folgeschäden durch langfristig erhöhte Blutzuckerwerte. Ein anderes Risiko des Diabetes ist hingegen nur wenig bekannt und deshalb Thema dieser Broschüre: **die diabetische Ketoazidose (DKA)**.

Worum geht es dabei?

Eine diabetische Ketoazidose tritt auf, wenn der menschliche Stoffwechsel aufgrund eines anhaltenden Insulinmangels auf die „falsche“ Energiequelle umschaltet. Im Normalfall nutzen die Zellen als Energielieferant Glukose. Steht nicht genug Insulin zur Verfügung, kann Glukose nicht ausreichend verarbeitet werden. Der Körper versucht dann, die benötigte Energie aus einer anderen Quelle zu gewinnen.

Zuerst werden Stresshormone ausgeschüttet. Sie bewirken, dass die körpereigenen Glukosespeicher geleert werden. Fehlt weiterhin Insulin, wird Fett abgebaut. Dabei entstehen übermäßige Mengen sogenannter Ketonkörper. Diese machen das Blut „sauer“.

Hält dieser Zustand länger an, kann eine lebensbedrohliche Situation entstehen. Deshalb ist die diabetische Ketoazidose eine schwerwiegende Stoffwechsellage, die unbedingt rasch behandelt werden muss. Wie Sie diese frühzeitig erkennen können, lesen Sie in dieser Broschüre.

Sie werden sehen: Ketontests sind auch für Sie relevant. Die gute Nachricht ist, dass Ketonkörper einfach zu messen und früh zu erkennen sind. Deshalb ist unser Rat: Nutzen Sie diese Chance!

## Wer ist betroffen?

Entgegen der weit verbreiteten Meinung, die diabetische Ketoazidose sei eine klassische Komplikation des Typ 1 Diabetes, sind durchaus auch insulinpflichtige Patienten mit Typ 2 Diabetes betroffen. Studien haben gezeigt, dass etwa ein Drittel aller Erwachsenen, die eine diabetische Ketoazidose (DKA) erleiden, Typ 2 Diabetiker sind<sup>1</sup>.

Etwa 25% aller Fälle von DKA treten zum Zeitpunkt der ersten Diagnose von Diabetes auf, wobei vor allem Kinder unter 4 Jahren betroffen sind<sup>2</sup>. Bei bestehendem Diabetes kommen auf 1.000 Patienten pro Jahr etwa fünf bis dreizehn Fälle DKA<sup>3</sup>.



# Situationen, die eine Ketoazidose fördern

## Richtiges Krankheitsmanagement

Es gibt viele Bedingungen, unter denen eine diabetische Ketoazidose (DKA) entstehen kann. In jedem Fall handelt es sich um Situationen, in denen über einen längeren Zeitraum nicht ausreichend Insulin zur Verfügung steht. Entweder, weil nicht genügend Insulin gespritzt wurde oder der Bedarf an Insulin größer ist als erwartet.

- Noch unentdeckter Diabetes: Es besteht Insulinmangel, ohne es zu wissen.
- Ungenügendes Einhalten der Therapie: Es wird Insulin weggelassen, z.B. um Gewichtszunahme zu vermeiden; Kohlenhydrate beim Essen werden falsch eingeschätzt; Insulin wird nicht pünktlich oder ausreichend gespritzt.
- Der Katheter der Insulinpumpe ist defekt: In der Pumpe eingesetzte Insuline haben nur eine kurze Wirkdauer.
- Infektionen und grippale Infekte: Der Körper hat während der Erkrankung einen erhöhten Energiebedarf. Stresshormone setzen Glukose frei, für deren Nutzung in den Zellen zusätzlich Insulin benötigt wird.
- Erbrechen und Durchfall: In dieser Situation wird die Insulindosis oft fälschlicherweise reduziert, da durch die ausbleibende Nahrungszufuhr scheinbar weniger Insulin benötigt wird. Tatsächlich wird aber Insulin gebraucht, um die Glukose aus den körpereigenen Speichern in die Zellen zu bringen.
- Langanhaltende Stresssituationen: Der Körper stellt sich auf mehr Leistung und größeren Energieverbrauch ein, der Insulinbedarf ist erhöht.
- Schwangerschaft: In diesem körperlichen Ausnahmezustand mobilisiert der Körper alle Energiereserven. Um einen überhöhten Fettabbau zu verhindern, wird mehr Insulin benötigt.

Sie sehen also: Gerade in Krankheitssituationen, die jeden einmal treffen können, benötigen die Blutzuckerkontrolle, die Insulintherapie und die Überprüfung der Ketone besondere Aufmerksamkeit. Einige der begünstigenden Faktoren der DKA können Sie selbst beeinflussen (z.B. Therapie genau einhalten), andere hingegen nicht. Um Komplikationen infolge der DKA zu verhindern, sollten Sie in jedem Fall die Ketonkörper im Blut oder Urin sicher im Blick haben.

**Vor allem ist dies empfehlenswert für Menschen mit Typ 1 Diabetes und Schwangere mit Diabetes. Bei Stress, Infektionen, hohen Blutzuckerwerten, Erbrechen, Übelkeit und Bauchschmerzen, sollte aber jeder Diabetiker die Ketonkörper in Blut oder Urin kontrollieren.**



# Frühe Anzeichen und Symptome

Achten Sie auf Sich!

Eine diabetische Ketoazidose (DKA) tritt nicht von einer Minute auf die andere auf. Sie kündigt sich über einige Stunden an. Wer die Symptome kennt und darauf achtet, kann frühzeitig Gegenmaßnahmen einleiten.

## Erste Anzeichen für eine DKA sind...

- Starker, zunehmender Durst
- Sehr häufiges Wasserlassen
- Müdigkeit, Schwäche
- Anhaltend hohe Blutzuckerwerte über 250 mg/dl
- Schnelle, tiefe oder keuchende Atmung (auch Kussmaul-Atmung genannt)
- Atem, der nach Obst oder „Nagellackentferner“ riecht (Azeton)

## Spätere Anzeichen sind...

- Muskelkrämpfe
- Schlafe Haut, trockener Mund, Herzrasen
- Gewichtsverlust durch den massiven Flüssigkeitsverlust
- Bauchschmerzen im Oberbauch (Magenschmerzen)
- Übelkeit, Erbrechen
- Bewusstseinsstörungen, Apathie
- Bewusstlosigkeit, Koma





**A.MENARINI**  
diagnostics



zum  
herausnehmen

**Therapieempfehlung**  
bei Ketoazidose, laut aktuellen ISPAD\*-Richtlinien

## Mögliche Anzeichen wahrnehmen /Risiken erkennen:

Fühlen Sie sich besonders schlapp und abgeschlagen?

Fällt Ihnen das Atmen zunehmend schwer?

Haben Sie permanent Durst?

Haben Sie Bauchschmerzen?

Hatten Sie in letzter Zeit überdurchschnittlich hohen Stress?

Haben Sie derzeit einen fiebrigen Infekt oder eine Erkältung?

Wurde Ihr Insulin falsch gelagert (Hitze, Kälte)?

Haben Sie überdurchschnittlichen Harndrang?

## Achtung! Symptome rechtzeitig erkennen:

2 vor den Mahlzeiten gemessene Blutzuckerwerte sind nacheinander über 250 mg/dL

Sie fühlen sich krank und der Blutzucker liegt über 250 mg/dL

## Bei Verdacht auf eine diabetische Ketoazidose:

Messen Sie unverzüglich Ihre Blutketonwerte. Sind diese erhöht, handeln Sie nach Ihrem nebenstehenden Therapieschema.

	<b>Blutketone</b> < 1,0 mmol/L	<b>Blutketone</b> 1,0 - 1,4 mmol/L	<b>Blutketone</b> > 1,5 mmol/L
<b>Blutzucker</b> 250-400 mg/dL	Spritzen Sie 5 % Ihrer gesamten Insulin-Tagesmenge** als kurzwirksames Insulin  <input type="text"/>	Spritzen Sie 10 % Ihrer gesamten Insulin-Tagesmenge** als kurzwirksames Insulin  <input type="text"/>	Spritzen Sie 15 - 20 % Ihrer gesamten Insulin-Tagesmenge** als kurzwirksames Insulin  <input type="text"/>

**Messen Sie den Blutzucker und die Blutketone stündlich.**

Korrigieren Sie den Blutzucker aber nur alle zwei Stunden bis zu einem Zielwert von 150 mg/dL.

<b>Blutzucker</b> > 400 mg/dL	Spritzen Sie 10 % Ihrer gesamten Insulin-Tagesmenge** als kurzwirksames Insulin  <input type="text"/>	Spritzen Sie 15 % Ihrer gesamten Insulin-Tagesmenge** als kurzwirksames Insulin  <input type="text"/>	Spritzen Sie 20 % Ihrer gesamten Insulin-Tagesmenge** als kurzwirksames Insulin  <input type="text"/>
----------------------------------	---	---	---

\*\*Gesamte Insulin-Tagesmenge ist die Addition aller Insulinmengen, die Sie normalerweise am Tag spritzen: alle Mahlzeiten-Boli und die Basisinsulin-Menge, nicht die Korrekturen! Die Tagesmenge ist die Grundlage für die Berechnung der oben genannten Korrekturen.

**Notfall-Nummer:**

## Weitere Maßnahmen:

Messen Sie Ihren Blutzucker regelmäßig alle 2-3 Stunden.

Führen Sie mindestens alle 2 Stunden einen weiteren Blutketontest durch.

Vermeiden Sie jegliche körperliche Anstrengung, auch Sport.

Trinken Sie mindestens 1 Liter kohlehydratfreie Flüssigkeit pro Stunde.

Legen Sie sich auf keinen Fall schlafen.

Informieren Sie Familienmitglieder, Freunde, Nachbarn oder Bekannte, damit Sie nicht alleine sind. Sofern Sie niemanden als Begleitperson erreichen, konsultieren Sie eine ärztliche Fachkraft.

Überprüfen Sie Ihre Insulinversorgung. Bei Pumpenträgern ist es notwendig, dass Sie das komplette System auf eventuelle Fehler in der Insulinversorgung untersuchen und das Pumpenzentrum telefonisch kontaktieren.

**Wichtig:** Wenn die Ketoazidose unkontrollierbar wird, rufen Sie rechtzeitig einen Krankenwagen und informieren Sie den Rettungsdienst bereits am Telefon, dass es sich um eine diabetische Ketoazidose handelt.

**Sie möchten Blutzucker- & Blutketonwerte ganz einfach mit nur einem Gerät testen?**

Dann bestellen Sie noch heute Ihren GlucoMen® LX Plus bei der

**Diabetes-Infoline: (01) 230 85 10**



# Bestimmung von Blutzucker und Ketonen bei einer Ketoazidose

## Eine Ketoazidose (DKA) sicher erkennen

Der Verdacht auf eine DKA besteht grundsätzlich dann, wenn der Blutzuckerwert 250 mg/dl überschreitet, insbesondere dann, wenn eine solche Situation über Stunden anhält. In diesem Fall ist die Messung der Ketone im Blut oder Urin unbedingt angeraten.

Es gibt 3 Schweregrade der DKA – mild, moderat und schwer. Die Einstufung erfolgt im Labor. Die Blutketonwerte werden dafür nicht herangezogen, können aber eine Orientierung für Ihr Handeln im Alltag sein.

Ein Erwachsener ohne Diabetes hat normalerweise einen Blutketonwert unter 0,6 mmol/l. Eine Ketonbestimmung beim Diabetiker zwischen 0,6 mmol/l und 1,0 mmol/l weist bereits auf eine milde Ketoazidose hin. Wer unsicher ist, was zu tun ist, sollte bereits hier den Arzt oder Diabetesberater telefonisch zu Rate ziehen. Auch bei einem Wert von 1,0 mmol/l bis 1,5 mmol/l kann der geschulte Patient nach Anweisung des Arztes noch selbständig Gegenmaßnahmen ergreifen. Werte über 1,5 mmol/l erfordern medizinische Hilfe. Werte über 3,0 mmol/l zeigen einen medizinischen Notfall an.



## Ketonbestimmung wann und wie?

### Im Urin

Bei einem Verdacht auf eine DKA kann ein Ketontest auch mittels einer Urinprobe durchgeführt werden. Die Bestimmung der Ketonkörper im Urin geschieht durch einen einfachen Urin-Teststreifen. Diesen taucht man in eine Urinprobe oder einfach direkt in den Harnstrahl. Anhand der Farbänderung kann man dann die ungefähre Konzentration der Ketone abschätzen.

Die Ketonmessung im Urin hat im Alltag Nachteile, weil eine Urinprobe nicht jederzeit verfügbar ist. Sie ist daher nach Meinung vieler Fachleute nicht mehr erste Wahl. Außerdem müssen die Ketonkörper aus dem Blut erst in den Urin gelangen.

Das führt dazu, dass bei Vorliegen einer Ketoazidose erst nach etwa einer Stunde Ketonkörper im Urin nachgewiesen werden können. Genauso kann es vorkommen, dass man im Urin noch Ketonkörper findet, obwohl die Ketoazidose schon wieder abgeklungen ist.

### Im Blut

Misst man seine Ketone im Blut, kann die Ketoazidose viel früher bemerkt werden, als bei Verwendung eines Urinteststreifens. Man kann also schneller handeln und das ist die Basis für eine erfolgreiche Therapie!

Einige wissenschaftliche Studien haben außerdem gezeigt, dass der Ketonkörper-Bluttest schneller und zuverlässiger arbeitet als der Urintest<sup>4,5</sup>. Das Ergebnis eines Ketontests im Blut steht innerhalb weniger Sekunden fest. Der Bluttest ist einfacher und diskreter als der Harnstest. Ein Blutstropfen – wie bei der Blutzuckermessung – reicht für einen Ketontest bereits aus.

Vorteile ergeben sich auch bei der Auswertung der Messung: Das Messgerät für die Blutketone liefert den Wert in Form einer Zahl. Er wird nicht – wie beim Urintest – durch eine Farbe angezeigt, die in eine Farbskala eingeordnet und geschätzt werden muss. Durch den „Messwert in konkreten Zahlen“ kann eine Fehlinterpretation des Messergebnisses beim Bluttest ausgeschlossen werden.



**NEU**  
mit  $\beta$ -Keton-Messung  
für Insulinpflichtige

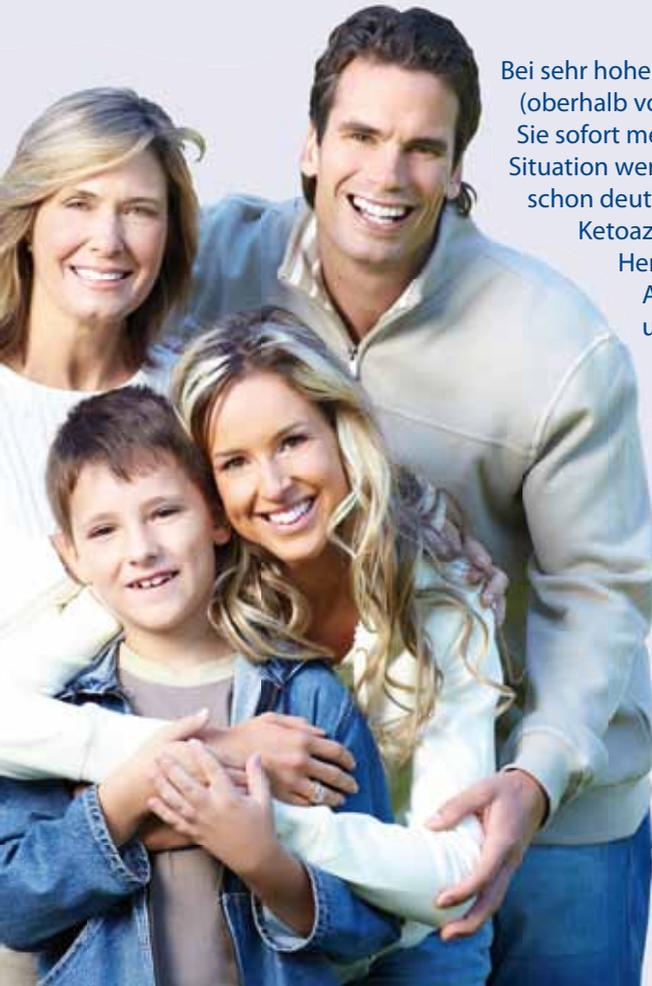
## Erhöhte Ketonwerte – Was ist zu tun?

Bei geringen Werten von Ketonkörpern (von 0,6 mmol/l bis 1,0 mmol/l) sollten Sie zunächst die Flüssigkeitszufuhr erhöhen. Trinken Sie viel Wasser (mindestens einen Liter pro Stunde zusätzlich) und kontrollieren Sie den Blutzucker- und Ketonwert nach einer Stunde noch einmal.

Geschulte Patienten erhöhen die Insulinzufuhr von schnellwirkendem Insulin mittels Pen oder Spritze. Körperliche Anstrengungen sollten Sie in dieser Zeit vermeiden, da der Energiebedarf dadurch weiter erhöht wird. Sollten sich die Messwerte nach ein bis zwei Stunden nicht gebessert haben, benachrichtigen Sie bitte Ihren Arzt/Diabetesberater und sprechen Sie notwendige Maßnahmen mit ihm ab.

Bei höheren Keton-Messwerten (oberhalb von 1,0 mmol/l) sollten Sie den behandelnden Arzt/Diabetesberater sofort informieren, denn es wird eine Anpassung der Insulindosierung erforderlich. Die Kontrolle der Messwerte von Blutzucker und Keton sollte jetzt sehr engmaschig erfolgen – in Absprache etwa alle zwei Stunden. Stündlich mindestens einen Liter Wasser zusätzlich trinken ist auch hier eine sinnvolle Maßnahme, um Kreislauf und Gewebe mit mehr Flüssigkeit zu versorgen.





Bei sehr hohen Keton-Messwerten (oberhalb von 3 mmol/l) benötigen Sie sofort medizinische Hilfe. In dieser Situation werden Sie sehr wahrscheinlich schon deutliche äußere Anzeichen der Ketoazidose haben, wie schlaffe Haut, Herzrasen, schnelle keuchende Atmung mit Azetongeruch und Bewusstseinsstörungen. Somit wird hier in der Regel auch durch Außenstehende schnell erkannt, dass ein medizinischer Notfall vorliegt. Meistens ist dann eine stationäre Behandlung erforderlich.

Sie wird auf folgende Schwerpunkte ausgerichtet sein:

- Ausgleich des erlittenen Flüssigkeitsverlustes
- Zufuhr von Insulin zur Aufnahme von Glukose in die Zellen
- Ausgleich der Elektrolyte

## Der Ketonkörper-Test

Ein fester Bestandteil Ihres Diabetes-Managements?

Nicht immer verläuft Ihr Alltag wünschenswert und optimal. Vielleicht haben Sie überraschend stressige Zeiten, überstehen Grippe- und Erkältungsperioden nicht erkrankungsfrei oder konnten Ihre Therapie für den Diabetes nicht so gut einhalten. Dann hilft es, die Selbstkontrolle zu verstärken und die Reaktionen des eigenen Körpers noch genauer zu beobachten. Ein zusätzlicher Ketontest, begleitend zu Ihrer regelmäßigen Blutzuckerkontrolle, gibt in solchen Fällen Sicherheit über Ihr Stoffwechsellage.

Zusammenfassend sind regelmäßige Ketontests besonders wichtig, wenn Sie:

- krank oder erkältet sind
- Fieber haben
- erbrechen mussten
- an Durchfall leiden
- einen anhaltend erhöhten Blutzucker über 250mg/dl haben
- schwanger sind

Der Keton-Bluttest sollte deshalb ein fester Bestandteil Ihres Diabetes-Managements sein. Eine Stoffwechselentgleisung mit einer diabetischen Ketoazidose stellt eine schwerwiegende Komplikation beim insulinpflichtigen Diabetiker dar. Sie kann jedoch durch Messung der Ketone im Blut bei anhaltend hohen Blutzuckerwerten frühzeitig erkannt werden. Voraussetzung für ein gutes Ketoazidose-Management ist die ausreichende Schulung. Die drei wichtigsten Maßnahmen sind ausreichende Flüssigkeitszufuhr, ausreichende Insulinzufuhr und eine engmaschige Blutzuckerkontrolle und Ketontestung.

## Die Vermeidung einer diabetischen Ketoazidose ist besser als deren Behandlung!

Quellen:

1 Wang, Z.H. et al.; Diabet Med. 2008; 25 (7):867-870.

2 Neu, A. in Hiort, O. (Hrsg.): Pädiatrische Endokrinologie und Diabetologie; Springer-Verlag, 2010, 155-161.

3 Laffel, L.; Endocrinol Metab Clin North Am 2000; 29 (4):707-723.

4 Laffel, L.M.B. et al.; Diabetic Medicine 2005;23:278-284.

5 Taboulet, P. et al.; Diab. Metab 2007;33:135-139.

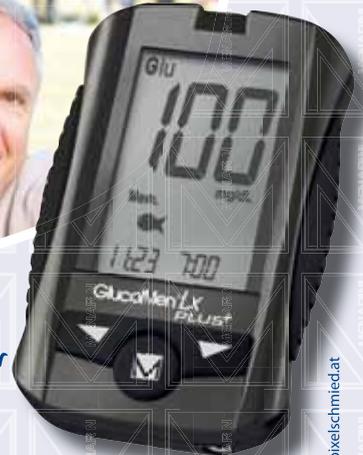




**A.MENARINI**  
diagnostics

# Sicherheit **PLUS<sup>+</sup>** Erfahrung

... mit dem GlucoMen® LX Plus



**NEU**  
mit  $\beta$ -Keton-Messung  
für Insulinpflichtige

Diabetes braucht  
einen starken Partner

1120 Wien, Pottendorfer Strasse 25-27  
Diabetes-Infoline: (01) 230 85 10

office@menarini-diagnostics.at  
www.menarinidiagnostics.at