

# Heimmonitoring des Blutglukosespiegels durch Besitzer diabetischer Hunde und Katzen

N. S. Sieber-Ruckstuhl, M. Casella, C. E. Reusch

Klinik für Kleintiermedizin der Universität Zürich

## Zusammenfassung

Die regelmässige Anfertigung von Blutglukose-Tagesprofilen ist eine wichtige Voraussetzung für eine gute Diabeteseinstellung. Bis anhin konnten Profile nur an einer Klinik mit Hospitalisierungsmöglichkeit zuverlässig erstellt werden. Glukosekonzentrationen, die unter Klinikbedingungen gemessen werden, können jedoch aufgrund mangelnder Futterraufnahme, eines unterschiedlichen Aktivitätsmusters oder eines starken Stresszustandes des Tieres stark von den in häuslicher Umgebung gemessenen abweichen. Kürzlich wurde an der Klinik für Kleintiermedizin der Universität Zürich eine Methode zur Blutglukosemessung in Kapillarblut, welches an der Ohrmuschelinnenseite gewonnen wird, etabliert. Damit werden Besitzer diabetischer Hunde und Katzen in die Lage versetzt, in der häuslichen Umgebung selbst Blutglukoseprofile anzufertigen. Anhand von 3 Fallbeispielen wird gezeigt, dass zu Hause und in der Klinik gemessene Blutglukosekonzentrationen stark voneinander abweichen können und dass das Heimmonitoring bei der Einstellung diabetischer Tiere entscheidend für den Behandlungserfolg sein kann.

**Schlüsselwörter:** Diabetes mellitus – Heimmonitoring – Blutglukose-Tagesprofile – Hund – Katze

## Home monitoring of blood glucose concentrations by owners of diabetic dogs and cats

Generation of blood glucose curves is essential to monitor glycemic control in dogs and cats with diabetes mellitus. Up till now blood collection and blood glucose measurements could only be performed in a hospital. However, glucose concentrations measured in a hospital environment can markedly differ from concentrations measured at home, due to reduced appetite, different activity level and stressful handling. At the Clinic of Small Animal Internal Medicine, University of Zurich, a new method to collect capillary blood from the ear and to measure blood glucose by means of a portable glucose meter has been developed. This method enables owners of diabetic dogs or cats to determine blood glucose concentrations and generate blood glucose curves at home. Three cases demonstrate, how much blood glucose concentrations at home may differ from those in the hospital and how home monitoring can help to establish diabetic control in dogs and cats.

**Key words:** Diabetes mellitus – home monitoring – blood glucose curves – dog – cat

## Einleitung

Der Diabetes mellitus gehört zu den häufigsten endokrinen Erkrankungen bei Hund und Katze. Die Diagnose ist in den meisten Fällen einfach zu stellen, die Therapie stellt dagegen oft eine Herausforderung für den Tierarzt dar. Für die Beurteilung der Stoffwechseleinstellung werden die klinischen Symptome, Glukosekontrollen und die Messung des Serumfructosaminspiegels herangezogen. Letzterer reflektiert die durchschnittliche Höhe der Blutglukosekonzentration und damit die Einstellungsqualität der vorangegangenen 10 bis 14 Tage. Ein hoher Fructo-

saminspiegel weist auf eine ungenügende Therapie hin, allerdings lässt sich anhand dieses Parameters das ursächliche Problem nicht charakterisieren. So kann beispielsweise das gewählte Insulin gar nicht oder zu kurz wirken, die Dosis kann zu hoch oder zu niedrig sein, oder der Glukosespiegel unterliegt im Tagesverlauf starken Schwankungen. Bei schlecht eingestellten Patienten ist es daher unbedingt notwendig Blutglukosekurven anzufertigen. Am Kurvenverlauf lässt sich die Effizienz und Wirkungsdauer des gewählten Insulinpräparates sowie der Glukose-Nadir ablesen.

Glukosekurven sind auch notwendig, um eine Insulinresistenz oder einen «Somogyi Overswing» zu erkennen (Broussard und Wallace, 1995; Chastain, 1995; Miller, 1995; Feldman und Nelson, 1996; Reusch et al., 2001). Die Erstellung von Blutglukosekurven im Spital ist jedoch nicht ganz unproblematisch. Da ihre Anfertigung arbeits- und zeitaufwendig und damit teuer ist, erfolgt sie meist nicht so oft, wie für eine gute Einstellung notwendig wäre. Darüber hinaus sind Tiere im Spital oft gestresst, verweigern das Futter und/oder haben ein anderes Aktivitätsmuster als zu Hause. Da all dies den Verlauf einer Glukosekurve stark beeinflussen kann, ist die Aussagekraft von an der Klinik erstellten Blutglukosekurven limitiert (Miller, 1995; Plotnick und Greco, 1995; Feldman und Nelson, 1996). In der Humanmedizin ist die Selbstkontrolle der Blutglukose zu einem der wichtigsten Bestandteile der Diabetesbehandlung geworden (Watts und Keffer, 1989). Sie ermöglicht eine bessere Überwachung der Stoffwechseleinstellung, indem beispielsweise Hypoglykämien und Hyperglykämien frühzeitig erkannt werden können. Durch Anpassung der Therapie kann das Auftreten von Langzeitschäden verlangsamt oder verhindert werden (American Diabetes Association, 1996). Kürzlich wurde gezeigt, dass es auch bei Hund und Katze möglich ist, eine der humanmedizinischen Selbstkontrolle vergleichbaren Methode anzuwenden. Mittels einer speziellen Stechhilfe lässt sich von der Ohrmuschel ein Blutstropfen gewinnen, dessen Grösse ausreicht, um mittels eines portablen Blutglukosemessgerätes (PBGM) daraus die Blutglukosekonzentration zu messen (Wess und Reusch, 2000a). Die Methode ist schnell und relativ einfach durchzuführen und kann von der Mehrzahl der Tierbesitzer leicht erlernt werden (Reusch et al., 2001). Das PBGM wurde in verschiedenen Studien geprüft (Cohn et al., 2000; Wess und Reusch, 2000b; Wess und Reusch, 2000c) und die Messgenauigkeit sowohl aus venösem Blut, als auch aus Kapillarblut wurde für

klinische Zwecke als ausreichend beurteilt (Wess und Reusch, 2000c). In der Regel liegen die vom PBGM gemessenen Werte etwas unter denjenigen der Referenzmethode, die Abweichungen sind jedoch für die Beurteilung der Stoffwechseleinstellung nicht von Bedeutung.

Ziel dieser Arbeit war es, aufzuzeigen, dass die Beurteilung von zu Hause erstellten Blutglukoseprofilen sehr hilfreich sein kann. Es werden drei Fälle beschrieben, bei denen das Heimmonitoring massgeblich zu einer Änderung der Insulindosierung beigetragen hat.

## Material und Methoden

### Kapillarblutgewinnung an der Ohrmuschel

Das Kapillarblut am Ohr wurde nach der von Wess und Reusch, 2000a beschriebenen Methode gewonnen. Dabei wird eine Vakuum-Stechhilfe (Microlet Vaculance<sup>®</sup>, Bayer Diagnostics, Zürich) benutzt, die fest an die Innenseite des Ohres gedrückt wird. Bei Betätigung des Auslösers erfolgt ein automatisches Vor- und Zurückschnellen der Punktionsnadel, wodurch ein kleiner Stich in der Haut entsteht. Durch langsames Loslassen des Auslösers entwickelt sich ein Vakuum, welches die Bildung eines Blutstropfens unterstützt. Dieser wird dann mit dem Teststreifen des PBGM aufgesogen, die Messung startet anschliessend automatisch (Abb. 1).

### Portables Blutglukosemessgerät (PBGM)

Es wurde das PBGM Glucometer Elite 2000<sup>®</sup> (Bayer Diagnostics, München) verwendet. Dieses hat einen elektrochemischen Sensor, der eine durch Glukoseoxidation entstehende Spannung misst. Die Spannung ist proportional zur Glukosekonzentration. Das Gerät wurde regelmässig auf korrekte Messung kontrolliert und bei jedem Anbrechen einer neuen Packung von Teststreifen kalibriert.

### Anfertigung und Interpretation von Blutglukoseprofilen

Blutglukoseprofile wurden jeweils über 12 Stunden erstellt, indem die Glukosekonzentration vor und alle 2 Stunden nach der Insulinapplikation gemessen wurde. Die Beurteilung erfolgte anhand des niedrigsten (Nadir) und höchsten Glukosewertes, zusätzlich wurde die Wirkungsdauer des Insulins abgeschätzt. Eine Änderung der Insulindosis wurde meist an Hand des Kurvennadirs vorgenommen: Dosisreduktion bei einem Nadir unter 5 mmol/l, gleichbleibende Dosis bei einem Nadir zwischen 5 und 9 mmol/l und Erhöhung bei einem Nadir über 9 mmol/l.



Abbildung 1: Gewinnung von Kapillarblut am Ohr unter Verwendung der Stechhilfe Microlet Vaculance<sup>®</sup>.

### Fallbeschreibung 1

Bei einer Hauskatze (7 J., mk, 7.5 kg) wurde anhand eines erhöhten Blutglukosespiegels (28.2 mmol/l, Referenzbereich 2.9–7.4) und eines erhöhten Fruktosaminwertes (679 umol/l, Referenzbereich 200–340) ein Diabetes mellitus diagnostiziert. Drei Wochen nach Therapiebeginn wurde die Besitzerin in das Heimmonitoring eingeführt und erstellte anschließend regelmässig Glukoseprofile zu Hause. Bei verschiedenen Kontrolluntersuchungen zwischen Woche 3 und 7 fiel auf, dass die Katze während des stationären Klinikaufenthaltes sehr ängstlich war und kaum Futter zu sich nahm. Sowohl die in der Klinik als auch die zu Hause gemessenen Blutglukosewerte waren deutlich zu hoch. Nach jeder Kontrolluntersuchung erfolgte daher eine Erhöhung der Insulindosis. Zwölf Wochen nach Diagnosestellung erhielt die Katze 2× täglich 7 U eines Intermediärinsulins (Caninsulin® 2× tägl. 0.9 U/kg). Eine Glukosekurve an der Klinik ergab einen Nadir von 4.1 mmol/l nach 6 Stunden (Abb. 2). Der Fruktosaminspiegel war im Vergleich zum Beginn der Therapie weiter angestiegen (788 umol/l), was auf eine schlechte Stoffwechselkontrolle hinwies. Ein Vergleich mit den Profilen von zu Hause zeigte, dass die Glukosewerte dort mit der gleichen Insulindosis bei weitem nicht so tief abfielen (Nadir nach 4 Stunden bei 19.9 mmol/l). Die starke Diskrepanz der Glukoseprofile wurde auf die fehlende Futteraufnahme in der Klinik zurückgeführt. Da deshalb das in der Klinik erstellte Profil nicht repräsentativ erschien, wurde die Insulindosis entsprechend der Beurteilung der zu Hause angefertigten Glukosekurve auf 2× tägl. 8 U (2× tägl. 1.1 U/kg) erhöht. In der nächsten Kontrolluntersuchung an der Klinik ergab sich genau das gleiche Bild. Die Katze nahm kein Futter zu sich, und die in der Klinik gemessenen Glukosewerte waren sehr viel tiefer als diejenigen von zu Hause. Aufgrund der fehlenden Futteraufnahme in der Klinik und des unterschiedlichen Verlaufs der Glukoseprofile entschieden wir uns, die weitere Dia-

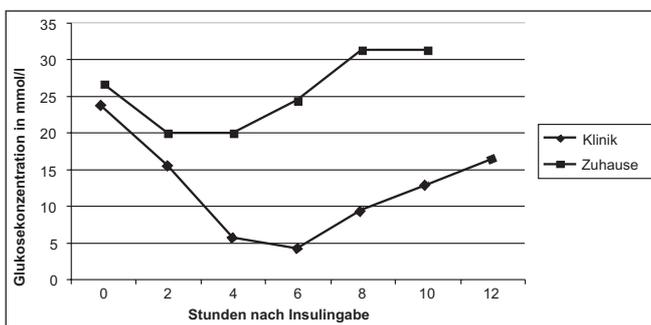


Abbildung 2: Blutglukosekurven von Fallbeispiel Nr. 1: Hauskatze, 7j Jahre, mk, 7.5 kg. Die obere Kurve zeigt die zu Hause, die untere die in der Klinik gemessenen Glukosewerte in der 12. Woche nach Beginn der Insulintherapie. Beide Kurven wurden nach der Gabe von 7 U Insulin (0.9 U/kg) angefertigt. Wir gehen davon aus, dass die fehlende Futteraufnahme in der Klinik der Grund für die wesentlich tieferen Werte ist.

beteseinstellung nur noch an Hand der Glukoseprofile von zu Hause durchzuführen.

### Interpretation

Dieser Fall zeigt, wie sehr eine mangelnde Futteraufnahme die Glukosekonzentrationen beeinflussen kann. Dank des Heimmonitorings konnte eine Insulinüberdosierung, die zunächst wegen der tiefen Glukosewerte vermutet worden war, mit Sicherheit ausgeschlossen werden. Ein interessanter Befund war, dass die Profile erst nach einer gewissen Zeit (12 Wochen nach Diagnosestellung) auffallend voneinander abwichen. Wir nehmen an, dass dies wahrscheinlich mit einer besseren Therapieeinstellung zu diesem Zeitpunkt zusammen hängt. Zu Beginn der Therapie, solange die optimale Dosis noch nicht gefunden und die Einstellung schlecht ist, hat eine reduzierte Futteraufnahme möglicherweise keinen so grossen Einfluss auf den Kurvenverlauf. Eine andere Erklärung wäre, dass anfänglich eine Stresshyperglykämie vorhanden war, die dem Blutglukoseabfall durch reduzierte Futteraufnahme entgegen wirkte. Im Laufe von einigen Wochen kam es dann zu einer Gewöhnung an die Hospitalisation, der Stress wurde geringer und eine reduzierte Futteraufnahme konnte sich stärker auf den Kurvenverlauf auswirken.

### Fallbeschreibung 2

Bei einer 8jährigen, weiblichen, 15 kg schweren Colli-Hündin wurde in der Klinik für Kleintiermedizin eine diabetische Ketoazidose diagnostiziert. Die Hündin hatte zuvor alle 5 Monate Progestagene (Delvosteron®) zur Läufigkeitsunterdrückung erhalten, der letzte Injektionszeitpunkt lag 2 Monate zurück. Die Ketoazidose wurde erfolgreich behandelt, die Hündin nach 1 Woche kastriert und danach mit 2× täglich 10 U eines Intermediärinsulins (Insulin Lente, 2× täglich 0.6 U/kg) nach Hause entlassen. Nach einer Woche wurde die Dosis auf 2× täglich 12 U erhöht (2× täglich 0.7 U/kg). Vier Wochen nach Diagnosestellung zeigte ein in der Klinik angefertigtes Glukoseprofil einen Nadir von 14.6 mmol/l nach 2 Stunden (Abb. 3). Das Fruktosamin lag bei 579 umol/l (Referenzbereich 207–340). Daraufhin wurde die Insulindosis auf 2× täglich 14 U (2× täglich 0.8 U/kg) erhöht (Abb. 3). Zu diesem Zeitpunkt wurde die Besitzerin in das Heimmonitoring eingeführt. Drei Tage später erstellte sie das erste Glukosetagesprofil. Dabei fiel die Blutglukose 8 Stunden nach der Insulingabe auf 2.7 mmol/l ab und stieg dann nur sehr langsam wieder an. Nach Rücksprache mit der Klinik wurde die Insulindosis auf 2× täglich 10 U (2× täglich 0.6 U/kg) reduziert (Abb. 3). Anhand der Auswertung mehrerer zu Hause und an der Klinik angefertigten Profilen wurde die Insulindosis im Laufe der nächsten 2 Monate kontinuierlich auf 2× täglich 4 U (2× täg-

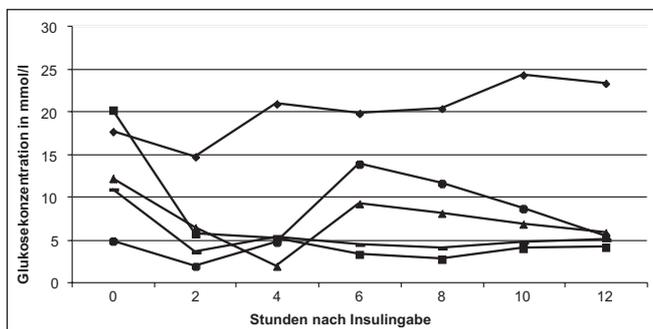


Abbildung 3: Blutglukosekurven von Fallbeispiel Nr. 2: Collie, 8 Jahre, wk, 15 kg. Die Blutglukosekonzentrationen in der vierten Woche nach Therapiebeginn sind sehr hoch, der Nadir liegt bei 14.6 mmol/l. Die Insulindosis wird daraufhin von 2× tägl. 12 (2× tägl. 0.7 U/Kg) auf 2× tägl. 14 U (2× tägl. 0.8 U/Kg) erhöht. In Woche 5 ergibt sich damit ein Nadir von 2.7 mmol/l. Die Insulindosis wird daraufhin sofort reduziert. Aufgrund der weiterhin tiefen Glukosewerte wird die Insulindosis in den folgenden Wochen kontinuierlich reduziert.

lich 0.3 U/kg) reduziert. Bei der letzten Kontrolle 1 Jahr nach Diagnosestellung wog die Hündin 26 kg und war klinisch stabil. Der Fructosaminspiegel war auf 456  $\mu\text{mol/l}$  abgefallen.

### Interpretation

Der Verlauf zeigt, dass sich der Insulinbedarf innert kurzer Zeit sehr stark ändern kann. Dank des Heimmonitorings wurde dies im vorliegenden Fall frühzeitig entdeckt. Eine Kontrolle an der Klinik wäre erst etwa 3 Wochen später geplant gewesen und in dieser Zeit hätten gefährliche Hypoglykämien auftreten können. Die Hündin hatte 2 Monate vor der Erkrankung die letzte Progestagenspritze zur Läufigkeitsunterdrückung erhalten. Progestagene haben eine starke insulinantagonistische Wirkung. Es scheint wahrscheinlich, dass bei dieser Hündin zum Zeitpunkt der Änderung des Insulinbedarfs die insulinantagonistische Wirkung des Progestagens abgeklungen war. Der diabetogene Effekt von Progestagenen beruht einerseits auf ihrer steroidartigen Wirkung, andererseits induzieren sie die Synthese von STH in der Milchdrüse (Selman et al., 1997). Steroide und STH sind potente Insulinantagonisten, die zu einer Insulinresistenz führen. Hündinnen, bei denen ein läufigkeitsinduzierten Diabetes mellitus vermutet wird, sollten so bald wie möglich kastriert werden. Bei Hündinnen, bei denen eine Progestagenapplikation einen Diabetes mellitus ausgelöst hat, kann heutzutage ein Progesteronantagonist eingesetzt werden. Je schneller die Wirkung der Progestagene aufgehoben wird, desto grösser ist die Chance auf Reversibilität des Diabetes mellitus.

### Fallbeschreibung 3

Beim dritten Fall handelt es sich um eine 6jährige, männlich-kastrierte, 7 kg schwere Hauskatze mit

Diabetes mellitus. Drei Wochen nach Diagnosestellung wurde die Besitzerin in das Heimmonitoring eingeführt. In den folgenden 4 Monaten wurde die Insulindosis an Hand von verschiedenen Kurven, die sowohl zu Hause als auch in der Klinik angefertigt wurden, kontinuierlich erhöht. Nach 20 Wochen schien die Katze mit 2× täglich 8 U Insulin (2× täglich 1.1 U/kg) stabil eingestellt (Nadir nach 8 Stunden: 8.4 mmol/l) (Abb. 4). Zur Kontrolle schienen nun monatliche Glukoseprofile zu Hause und vierteljährliche Kontrollen an der Klinik zu genügen. Vier Wochen später zeigte ein zu Hause erstelltes Profil einen Nadir von 3.8 mmol/l. Nach telefonischer Rücksprache reduzierte die Besitzerin die Dosierung auf 2× täglich 7 U (2× täglich 1 U/kg). Danach erstellte die Besitzerin alle 2–3 Wochen eine Glukosekurve. Da der Nadir jeweils  $<4$  mmol/l lag, reduzierte die Besitzerin die Dosis kontinuierlich. Nach 40 Wochen erhielt die Katze noch 2× täglich 0.75 U Insulin (2× täglich 0.1 U/kg). Damit bewegten sich die Glukosekonzentrationen zwischen 4.6 mmol/l und 8.6 mmol/l (Abb. 4). Die Besitzerin wurde angewiesen das Insulin abzusetzen, jedoch weitere Glukosekurven zu erstellen. Drei, 6 und 12 Wochen nach dem Absetzen des Insulins lagen die Glukosewerte zwischen 3.1 und 6.3 mmol/l. Klinisch war die Katze völlig unauffällig.

### Interpretation

Der Diabetes mellitus dieser Katze zeigte einen transienten Verlauf, ein Phänomen, das bei etwa 20% der diabetischen Katzen auftritt. Unser Beispiel zeigt, dass es bis zum Eintritt der Remission recht lange dauern kann, und weist darauf hin, dass man zu jeder Zeit damit rechnen muss. Ohne Heimmonitoring wäre die Remission wahrscheinlich länger unbemerkt geblieben und es hätten bedrohliche Hypoglykämien auftreten können.

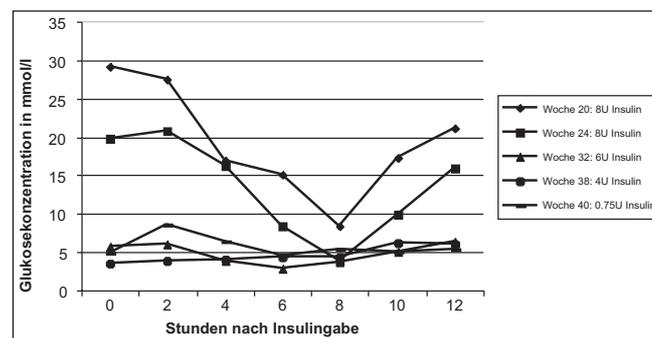


Abbildung 4: Blutglukosekurven von Fallbeispiel Nr. 3: Hauskatze, 6 Jahre, mk, 7 kg. In der Woche 20 schien die Katze mit 2× täglich 8 U Insulin (1.1 U/kg 2× täglich) klinisch stabil. Der Kurvennadir lag bei 8.4 mmol/l. Vier Wochen später zeigt der Kurvenverlauf mit der gleichen Insulindosis einen Nadir von 3.8 mmol/l. Trotz kontinuierlicher Dosisreduktion in den folgenden Wochen bleibt der Nadir unter 5 mmol/l. Nach der Woche 40 wurde das Insulin ganz abgesetzt.

## Kommentar zum Heimmonitoring

Regelmässige Glukoseprofile sind eine wichtige Voraussetzung für eine gute Diabeteseinstellung. Zur Erstellung eines 12-Stunden-Profiles war bis vor kurzem eine Hospitalisation nötig. Ein Klinikaufenthalt bedeutet für viele Tiere jedoch eine grosse Belastung, entreisst sie ihrem natürlichen Tageszyklus und kann Futteraufnahme sowie Aktivitätsmuster stark beeinflussen. Stress kann bereits zu Beginn der Diabetestherapie ein Problem darstellen oder sich erst im Laufe der Kontrolluntersuchungen entwickeln. Im ersten Fall ist eine ungewohnte Umgebung die Stressursache. Im zweiten Fall entwickelt der Hund oder die Katze eine Aversion gegen die Hospitalisation und die häufigen Blutentnahmen. Während des Klinikaufenthaltes kann sich Stress als übermässige Angst, als Aggression oder/und als reduzierte Futteraufnahme manifestieren. Durch die Stresshormone Adrenalin und Kortison kommt es zu einer Erhöhung des Blutzuckerspiegels und zu einer Insulinresistenz. Bei einem solchen Patienten sind die Werte im Verlaufe der Erstellung einer Blutzuckerkurve konstant hoch oder steigen im Laufe des Tages sogar an (Feldman und Nelson, 1996). Problematisch ist die Tatsache, dass sich der Kurvenverlauf nicht von demjenigen unterscheidet, der bei einer Insulinunterdosierung oder einer Insulinresistenz beobachtet wird (Reusch et al., 2001). In solchen Situationen ist das Heimmonitoring sehr hilfreich, da durch den Vergleich der Kurven mit zu Hause erhobenen, die Ursache (Stresshyperglykämie) erkennbar wird.

Die Futteraufnahme beeinflusst den Verlauf einer Glukosekurve ebenfalls massgeblich. Tiere, die an der Klinik kein Futter aufnehmen, zeigen in der Regel tiefere Glukosekonzentrationen. Der Ausfall eines an der Klinik erstellten Glukoseprofils kann deshalb stark von einem zu Hause angefertigten abweichen.

Bei den meisten Patienten ändert sich der Insulinbedarf im Verlauf der Erkrankung. Besonders ausgeprägt sind die Veränderungen des Insulinbedarfs bei

zusätzlichen Erkrankungen, bei stark schwankenden Belastungen und bei unkastrierten Hündinnen; in diesen Fällen sind gute Überwachung und gegebenenfalls Dosisanpassungen notwendig. Vielen Besitzern fehlt jedoch die Bereitschaft, so häufig wie es eigentlich nötig wäre zu einer Kontrolluntersuchung mit Erstellung einer Blutglukosekurve an die Klinik zu kommen. Hier ist das Heimmonitoring eine sehr gute Alternative, da es Kontrollen in fast unbeschränkter Häufigkeit ermöglicht. Die meisten unserer Patientenbesitzer sind sehr am Heimmonitoring interessiert und über 70% können die Methode erfolgreich zu Hause anwenden (Reusch et al., 2001). Wichtig sind eine gute Erklärung und Demonstration der Technik sowie eine regelmässige Überwachung. Den Besitzern wird die Methode erst gezeigt, nachdem sie mit der Krankheit und den Insulininjektionen vertraut sind. Wir empfehlen, dass sie 2× pro Woche am Morgen eine Glukosemessung durchführen und einmal im Monat ein Tagesprofil anfertigen. Die Resultate werden dann an uns gesandt und Therapieänderungen telefonisch abgesprochen. Kontrollen beim Tierarzt sollten zusätzlich zum Heimmonitoring alle 3 bis 6 Monate erfolgen (Reusch et al., 2001).

Für den Tierarzt ist es sehr wichtig, die häufigsten methodischen Fehlerquellen zu kennen, wie ungenügend grosser Blutstropfen durch zu starken Druck der Finger auf die Ohrmuschel, kein korrekter Aufbau des Vakuums oder nur teilweises Füllen des Teststreifens (Casella und Reusch, 2000). Diese Fehler lassen sich durch gezielte Demonstration sowie Instruktionen der Besitzer leicht beheben. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Heimmonitoring eine grosse Hilfe zur Überwachung und Einstellung des Diabetes mellitus darstellt.

## Dank

Wir danken der Firma Bayer Diagnostics (Zürich) für Ihre Unterstützung.

### Contrôle à la maison par le propriétaire des concentrations du glucose dans le sang de chiens et de chats diabétiques

Le contrôle régulier des profils journaliers des concentrations sanguines du glucose est nécessaire pour contrecarrer le diabète sucré. Jusqu'à récemment de tels profils pouvaient être établis sérieusement uniquement au sein d'une clinique avec possibilité d'hospitalisation. Les concentrations du glucose qui sont mesurées en milieu clinique peuvent cependant diverger fortement de celles mesurées dans un environnement familial à la suite d'une ingestion de nourriture insuffisante, d'un degré d'activité différent ou d'un stress trop important. A la Clinique des Petits Animaux de l'Université de Zürich, une méthode a été établie récemment pour mesurer les concentrations du glucose dans du sang provenant de capillaires situés à l'intérieur du pavillon de l'oreille. Ainsi les propriétaires de chiens et de chats diabétiques ont la possibilité de déterminer les profils des concentrations du glucose dans un environnement familial. Il est démontré à l'aide de trois cas que les concentrations mesurées à la maison ou à la clinique varient fortement entre elles et que le contrôle à la maison d'animaux diabétiques est crucial pour le succès du traitement.

### Monitoraggio a casa del tasso di glucosio nel sangue da parte dei proprietari di cani e gatti diabetici

L'esecuzione regolare dei profili giornalieri del glucosio nel sangue è una condizione importante per una buona regolazione del diabete. Finora era possibile eseguire profili affidabili solo in una clinica con possibilità di ospedalizzazione. Le concentrazioni di glucosio misurate nelle condizioni vigenti in una clinica possono differire notevolmente dai valori misurati in un ambiente casalingo, a causa di assunzione alimentare insufficiente, di differenze di attività o di uno stato di stress dell'animale. Recentemente, nella clinica per piccoli animali dell'Università di Zurigo, si è affermato un metodo per la misurazione sanguigna del glucosio in sangue capillare ottenuto dalla parte interna del padiglione auricolare. In questo modo i proprietari di cani e gatti diabetici possono eseguire da soli nell'ambiente casalingo i profili del glucosio nel sangue. Tramite 3 esempi viene dimostrato che le concentrazioni di glucosio nel sangue misurate in casa e in clinica possono divergere molto, e che il monitoraggio a casa per la regolazione di un animale diabetico può essere decisivo per il successo del trattamento.

## Literatur

*American Diabetes Association:* Consensus statement: Self-monitoring of blood glucose. *Diabetes Care* 1996, 19 (Suppl 1):62–66.

*Armbruster D.A.:* Fructosamine: Structure, analysis, and clinical usefulness. *Clin. Chem.* 1987, 33:2153–2163.

*Broussard J.D., und Wallace M.S.:* Insulin treatment of diabetes mellitus in the dog and cat. In: *Current Veterinary Therapy XII*. Ed. Kirk R. W., W.B. Saunders, Philadelphia, 1995, 393–398.

*Casella M., Reusch C.E.:* Home monitoring of capillary blood glucose in dogs and cats: Technical aspects (abstract). *Proc. ACVIM* 2000, 18:754.

*Chastain C.B.:* Monitoring long-term control in the diabetic patient. In: *Current Veterinary Therapy XII*. Ed. Kirk R. W., W.B. Saunders, Philadelphia, 1995, 403–406.

*Cohn L.A., McCaw D.L., Tate D.J. und Johnson J.C.:* Assessment of five portable blood glucose meters, a point-of-care analyzer, and color test strips for measuring blood glucose concentration in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2000, 216: 198–202.

*Feldman E.C. und Nelson R.W.:* Diabetes Mellitus. In: *Canine and Feline Endocrinology and Reproduction*. Eds. E.C. Feldman and R.W. Nelson. W.B. Saunders, Philadelphia, 1996, 339–391.

*Miller E.:* Long-term monitoring of the diabetic dog and cat. Clinical signs, serial blood glucose determinations, urine glucose, and glycated blood proteins. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 1995, 25:571–584.

*Plotnick A.N., Greco D.S.:* Home management of cats and dogs with diabetes mellitus. Common questions asked by veterinarian and clients. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 1995, 25:753–759.

*Reusch E.C., Wess G., Casella M.:* Home monitoring of blood glucose concentration in the management of diabetes mellitus. *Comp. Anim. Pract.* 2001, 23:544–556.

*Reusch E.C., Gerber B., Boretti F.S.:* Serum fructosamine concentrations in dogs with hypothyroidism. *Vet. Res. Commun.* 2002, 26(7):531–536.

*Selman P.J., Mol J.A., Rutteman G.R., van Garderen E., van den Ingh T.S., Rijnberk A.:* Effects of progestin administration

on the hypothalamic-pituitary-adrenal axis and glucose homeostasis in dogs. *J. Reprod. Fertil. Suppl.* 1997, 51: 345–354.

*Watts N.B. und Keffer J.H.:* Practical endocrinology. In: *Endocrinology*. Eds. N.B. Watts and J.H. Keffer. Lea and Febiger, Philadelphia, 1989, 170–172.

*Wess G., Reusch C.E.(a):* Capillary blood sampling from the ear of dogs and cats and use of portable meters to measure glucose concentration. *J. Small Anim. Pract.* 2000, 41:60–66.

*Wess G., Reusch C.E.(b):* Evaluation of five portable blood glucose meters for use in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2000, 216:203–209.

*Wess G., Reusch C.E.(c):* Assessment of five portable blood glucose meters for use in cats. *Am. J. Vet. Res.* 2000, 61:1587–1592.

---

### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. vet. C. Reusch, Klinik für Kleintiermedizin der Universität Zürich,  
Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich, E-Mail: creusch@vetclinics.unizh.ch

*Manuskripteingang: 30. Januar 2003*

*In vorliegender Form angenommen: 18. März 2003*