

Über „psychische“ Hyperglykämie und Narkosehyperglykämie beim Hund.

Von

Dr. E. Hirsch und Dr. H. Reinbach.

(Aus dem biochemischen Institut der Akademie für praktische Medizin in Düsseldorf.)
(Der Redaktion zugegangen am 14. April 1914.)

In unserer Mitteilung über Fesselungshyperglykämie und Fesselungsglykosurie des Kaninchens (Diese Zeitschrift, Bd. 87, Heft 2) hatten wir festgestellt, daß der Blutzuckerspiegel des Kaninchens bei den zu experimentellen Zwecken notwendigen Maßnahmen erheblichen Schwankungen unterliegt. In einer kurzen Mitteilung (Diese Zeitschrift, Bd. 88, S. 44) weist Bang darauf hin, daß auch ihm diese Tatsache nicht unbekannt geblieben ist. Er ist der Ansicht, daß diese «psychische» Hyperglykämie recht regelmäßig bei Kaninchen eintritt, welche direkt zu Versuchen verwendet werden. Bei Tieren, die an das Laboratoriumsleben gewöhnt werden, tritt die Hyperglykämie nicht mehr auf.

Wir hatten angekündigt, die am Kaninchen ausgeführten Versuche am Hund zu wiederholen. Inzwischen haben Löwy und Rosenberg (Biochemische Zeitschrift, Bd. 56, S. 115) Untersuchungen veröffentlicht, die im wesentlichen das geleistet haben, was wir als wünschenswert für den Hund bezeichnet hatten.

Der physiologische Blutzuckergehalt des Hundes liegt noch nicht genau fest. Nach den Angaben von Bang (Der Blutzucker, Wiesbaden 1913) kann man von einem bestimmten Durchschnittswert des Blutzuckers beim Hund nicht sprechen,

der Gehalt soll vielmehr zwischen 0,08% und 0,22% variieren. Bang schließt hieraus, daß der Hund zu Untersuchungen der Hyperglykämie nicht geeignet erscheint.

Unsere Untersuchungen an 22 Hunden mit Bangs Mikromethode haben ergeben, daß die Blutzuckerwerte unter normalen physiologischen Bedingungen zwischen 0,08% und 0,12% schwanken. Wir fanden 4mal 0,08%, 5mal 0,09%, 5mal 0,10%, 6mal 0,11%, 2mal 0,12%. Es ergibt sich also im Mittel eine Schwankung zwischen 0,08% und 0,11%, wenn wir von dem nur 2mal gefundenen höchsten Wert von 0,12% absehen. Ähnlich geringe Schwankungen fanden Rinderspacher bei 5 Versuchen, Roth bei 3 Versuchen.

Unsere Hunde wurden bis unmittelbar vor dem Versuch zusammen mit anderen im Tierstall gehalten und nüchtern zum Versuch verwendet, ausgenommen Hund XIX.

Diese Ergebnisse berechtigen uns zu der Annahme, daß beim Hund ein Blutzuckergehalt von über 0,12% als hyperglykämisch anzusehen ist. Die normalen Blutzuckerwerte des Hundes bewegen sich also in gleicher Höhe wie die des Kaninchens. Die weiteren Untersuchungen des Blutzuckergehaltes beim Hund wurden in ähnlicher Weise wie beim Kaninchen vorgenommen. (Gewogen wurde auf einer Torsionswaage von Hartmann und Braun.)

Zunächst suchten wir uns Klarheit darüber zu verschaffen, ob die durch einfache Blutentnahme hervorgerufene psychische Affektion eine Blutzuckerschwankung zur Folge hat. Zu diesem Zweck wurde an nicht gefesselten Hunden durch einen ca. 1 cm langen Schnitt die Ohrrendvene eröffnet, zunächst einige Tropfen unbenutzt abfließen gelassen und dann je 2—3 Tropfen zur Analyse auf Löschpapier aufgesaugt. Die gesamte Blutmenge betrug also für jede Entnahme höchstens 1 ccm. Nach jeder Entnahme wurde die Blutung durch Kompression mittels eines Wattebausches wieder zum Stehen gebracht. Die weiteren Entnahmen erfolgten aus demselben Schnitt.

Versuch I.

Weiblicher brauner Spitz, 18 Kilo, nicht aufgefunden.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Harn spontan gelassen Zucker	Tempe- ratur rectal
4 ³⁵ I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene. Tier wird festgehalten, läuft nachher wieder frei im Laboratorium herum	0,09		39,2°
5 ⁰⁵ II. Blutentnahme	0,10		39,1°
6 ⁰⁰ III. > 	0,10		39,0°
6 ³⁰ IV. > 	0,10		39,0°
Hund wird ins Freie herausgebracht			
7 ⁰⁰ V. Blutentnahme	0,08	—	38,9°

Versuch II.

Männlicher Dobermann, 20 Kilo, nicht aufgebunden.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
4 ²⁰ I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene. Tier ist hierbei sehr aufgeregt	0,10	—	39,3°
5 ⁰⁰ II. Blutentnahme, Tier sehr aufgeregt, heult, wehrt sich, wird an Kopf und vorderen Extremitäten festgehalten. Die Blutentnahme gelingt erst nach 5 Minuten langem Kampf	0,11		39,2°
5 ³⁰ III. Blutentnahme, Tier ruhig	0,10		39,1°
6 ⁰⁵ IV. > > > 	0,09		39,0°
6 ³⁰ V. > > > 	0,10		39,1°
7 ⁰⁰ VI. > > > 	0,10	—	39,1°

Beide Versuche ergeben das gleiche Resultat. Die Schwankungen betragen bei Versuch I. 0,02%, bei Versuch II. 0,01%. Es ergibt sich hieraus, daß trotz großer psychischer Erregung, die natürlicherweise mit der Blutentnahme verbunden ist, die Blutzuckerschwankung im Gegensatz zum Kaninchen äußerst gering ist und den von uns festgestellten normalen Höchstwert nicht erreicht.

Drei weitere Versuche sollten Aufschluß geben, welche Änderung im Blutzuckergehalt bei gefesselten, nicht narkotisierten Hunden eintritt. Es ist klar, daß das Aufbinden der nicht narkotisierten Hunde mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Die Überwältigung und Fesselung der Tiere dauerte oft 30 Minuten und konnte manchmal nur unter Anwendung roher Gewalt nach Ermüdung des Tieres bewerkstelligt werden. Die psychischen Erregungen waren dementsprechend große und dauerten während der ganzen Fesselung an.

Versuch III.

Weiblicher Spitz, 9,5 kg. — Fesselung.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Harn spontan Zucker	Tem- peratur rectal
Blutentnahme vor der Fesselung gelingt nicht, weil das Tier nicht zu halten ist. Das Aufbinden auf das Operationsbrett ist nur unter großen Schwierigkeiten möglich und dauert ca. 35 Minuten.			
445 I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene	0,11	—	40,2°
515 II. Blutentnahme	0,12		39,8°
550 III. >	0,13		38,9°
620 IV. >	0,14		38,4°
650 V. >	0,14		37,5°
720 VI. >	0,13	—	37,4°

Versuch IV.

Männlicher Dachshund, 10 Kilo. — Fesselung.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
500 I. Blutentnahme am nicht gefesselten Tier durch Schnitt in die Ohrvene ist ziemlich schwierig, da das Tier sehr erregt ist. Das Aufbinden auf den Operationstisch ist wieder sehr schwierig, da der Hund sich lebhaft dagegen wehrt	0,09	—	—
530 II. Blutentnahme; Tier gefesselt, sehr aufgeregt, winselt dauernd . . .	0,09	—	40,3°
615 III. Blutentnahme, Tier weiter sehr unmutig	0,11		38,6°
640 IV. Blutentnahme	0,11		38,2°
715 V. > , Tier ständig sehr aufgeregt und unruhig, sucht sich loszureißen	0,13	—	38,0°
740 VI. Blutentnahme	0,13		37,8°
840 VII. >	0,15	—	37,3°
930 VIII. >	0,16		—
Nach dem Losbinden ist der Hund ganz munter und läuft herum.			

Versuch VI.

Schwarzer männlicher Dachshund, kachektisch, schlecht genährt, eben von der Straße eingefangen. Gewicht 3300 g.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
430 I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene	0,08	—	40,4°
445 Tier ruhig ohne Kampf und Sträuben aufgebunden. Vor Abkühlung durch dicke Wolldecken geschützt			
510 II. Blutentnahme. Tier ruhig, winselt nur	0,08		38,8°
540 III. Blutentnahme, Tier heult dauernd	0,08	—	37,6°
600 IV. Blutentnahme	0,09		37,3°
630 V. >	0,09		37,3°
705 VI. >	0,09		37,3°
730 Tier abgebunden, im spontan gelassenen Harn kein Zucker.			

Die Blutzuckerschwankungen sind relativ geringe. Die Höchstwerte bei Versuch III. und IV. bewegen sich noch in den Grenzen, die von anderen Autoren als normale angesehen werden, während wir sie auf Grund unserer Anfangswerte als hyperglykämisch betrachten müssen. Auffällig ist Versuch VI. Die geringen Unterschiede im Blutzuckergehalt dieses Hundes führen wir darauf zurück, daß es sich um ein schwächliches unterernährtes Tier handelte.

Die folgenden 3 Versuche, Fesselung und operativer Eingriff, der in Freilegung der Art. carotis oder Art. femoralis bestand, ergaben die gleichen Resultate, wie die reinen Fesselungsversuche. Die Blutzuckerschwankungen sind relativ gering, sie betragen maximal 0,06%. Bei keinem dieser 3 Versuche fanden wir übrigens derartig hohe Werte, wie sie Löwy und Rosenberg (Biochem. Zeitschrift, Bd. 56, S. 115) beim Hund nach Freilegung der Carotis oder Femoralis konstatierten.

Versuch V.

Männlicher Dachshund, 12 Kilo. — Fesselung und Freilegung der Carotis.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
430 I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene	0,10	—	39,8°
445 rasch ohne große Erregung des Hundes aufgebunden, Carotis freigelegt.			
510 I. Blutentnahme aus der Carotis. Tier jetzt aufgeregt, heult dauernd, tiefe Atmung	0,14	—	39,4°
545 II. Blutentnahme aus Carotis	0,13		38,9°
615 III. > > >	0,14		38,4°
645 IV. > > > Tier ruhig	0,14		38,3°
715 V. > > >	0,16		38,2°
800 VI. > > >	0,14	—	37,9°
815 Tier abgebunden, läuft herum.			
Im Sammelharn am nächsten Tag kein Zucker.			

Versuch VII.

Männlicher Dachshund, 8 Kilo. — Fesselung und Freilegung der Carotis.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
430 I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene	0,09	—	39,8°
440 in 2 Minuten ohne Widerstand aufgebunden.			
500 II. Blutentnahme	0,09		—
505—515 Freilegung der Carotis.			
515 I. Blutentnahme aus Carotis. Hund unruhig, heult dauernd	0,11	—	38,9°
555 II. Blutentnahme aus Carotis. Vor Abkühlung durch Decken geschützt .	0,12	—	38,3°
620 III. Blutentnahme aus Carotis	0,11		38,3°
700 IV. > > >	0,11		38,5°
730 V. > > >	0,12		38,5°
Tier winselt dauernd.			
920 VI. Blutentnahme aus Carotis	0,11		38,5°
950 VII. > > >	0,10	—	38,3°

Versuch X.

Männlicher Fox, 9,800 kg. — Fesselung und Freilegung der Femoralis.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
410 I. Blutentnahme vor der Fesselung durch Schnitt in die Ohrvene . .	0,12	—	
430 II. Blutentnahme	0,10		
440 Tier gefesselt. Fesselung in 5 Minuten beendet. Hund heult.			
445 Femoralis freigelegt.			
500 Operation beendet. I. Blutentnahme aus der Femoralis. Hund äußerst unruhig, sucht sich loszureißen. Vor Abkühlung durch Decken geschützt	0,14		39,7°
530 II. Blutentnahme aus Femoralis. Hund dauernd, während des ganzen Versuches sehr unbändig	0,16		38,9°
600 III. Blutentnahme Femoralis	0,16		38,5°
630 IV. > >	0,17		38,5°
700 V. > >	0,14		38,8°
720 Hund wird abgebunden, läuft sofort herum.			

Aus den zuletzt angeführten 6 Versuchen geht einwandfrei hervor, daß auch beim Hunde psychische Erregungen, die durch Fesselung, Operation und Blutentnahme bedingt sind, eine, wenn auch im Vergleich zum Kaninchen geringe Blutzuckervermehrung hervorrufen.

Die unbedeutlichen Schwankungen bei nicht gefesselten Hunden im Versuch I und II stehen nicht im Widerspruch zu den eben angeführten Ergebnissen. Sie erklären sich leicht daraus, daß die Hunde nach der jeweiligen kurz dauernden Blutentnahme wieder frei und unbeängstigt herumlaufen konnten.

Nachdem wir so den Einfluß von psychischen Erregungen auf den Blutzuckergehalt festgestellt hatten, war es von Interesse, die Wirkung häufig gebrauchter Narcotica auf den Blutzuckerspiegel zu prüfen, da gerade über derartige Versuche in der Literatur widersprechende Angaben existieren. Aus der Alkaloidreihe verwendeten wir Morphinum hydrochlor. in 4%iger Lösung, subcutan injiziert. Bei allen 3 Versuchen trat eine Steigerung im Blutzuckergehalt ein.

Versuch VIII.

Männlicher Spitz, 9 kg.

Morphium — Fesselung — Freilegung der Femoralis.

	Blutzucker in ‰ Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
445 I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene am nicht gefesselten Tier	0,11	—	39,2°
447 0,03 g Morphinum subcutan.			
510 Tier liegt schlaff und müde da.			
II. Blutentnahme	0,12		38,8°
520 Tier aufgebunden, dabei rührt es sich nicht.			
530 III. Blutentnahme aus Ohrvene . . .	0,13		38,2°
535—545 Operation der Femoralis.			
545 I. Blutentnahme aus Femoralis . . . Tier liegt ganz ruhig, heult nicht.	0,21	—	—
600 II. Blutentnahme aus Femoralis . . .	0,22		37,2°
605 Entnahme von 150 ccm Blut aus Femoralis zu anderen Zwecken.			
630 III. Blutentnahme aus Femoralis . . .	0,23	—	36,9°

Versuch XI.

Brauner Dachshund, männlich, 10 Kilo. — Morphinumarkose
ohne Fesselung.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
340 I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene	0,12	—	38,2°
410 II. Blutentnahme aus Ohrvene . . .	0,11		
430 2 ccm 4%ige Morphinumlösung subcutan.			
440 Tier schläft fest und tief.			
III. Blutentnahme	0,11		—
510 IV. > aus Ohrvene . . .	0,14		36,9°
540 V. „ > > . . .	0,17		36,5°
610 VI. > > > . . .	0,15		36,1°
640 VII. > > > . . .	0,14		35,6°
Hund schläft tief.			
740 VIII. Blutentnahme aus Ohrvene . . .	0,15	—	35,0°
850 IX. > > > . . .	0,12		35,0°
Um 10 ⁰⁰ schläft der Hund immer noch.			

Versuch XIV.

Brauner männlicher Dobermann, 7500 g. — Morphinumarkose
ohne Fesselung.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
840 I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene	0,11	—	39,2°
910 II. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene	0,11		39,5°
945 0,06 g Morphinum subcutan. Nach einigen Minuten fängt das Tier an zu brechen und Kot zu entleeren.			
1010 I. Blutentnahme nach der Morph.-Injektion. Tier schläft nicht vollständig, ist nur müde, winselt. Vor Abkühlung durch Decken geschützt	0,13		37,8°
1035 II. Blutentnahme	0,12		36,8°
1115 0,04 g Morphinum subcutan. Schläft daraufhin ganz tief.			35,6°
1150 III. Blutentnahme Ohrvene	0,16		35,0°
1250 IV. > >	0,14		35,0°
215 V. > >		—	35,0°

Als Inhalationsnarcotica wurden Äther und Chloroform verwendet. Auch bei diesen Vollnarkosen konnte Hyperglykämie konstatiert werden.

Versuch IX.

Brauner Rattenfänger, männlich, 20 Kilo.

Morphium. — Fesselung. — Äthernarkose. — Amputation.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
4 ³⁵ 0,24 g Morphium subcutan.		—	—
445 I. Blutentnahme aus Ohrvene	0,11		
450 leicht aufgebunden, Tier schlaff und schläfrig.			
455 II. Blutentnahme aus der Ohrvene . .	0,11		
Beginn der Äthernarkose.			
505 Tier schläft tief in Narkose.			
III. Blutentnahme, Beginn d. Amputation	0,10		
515 IV. > > > > >	0,16		
520 V. > > > > >	0,13		

Versuch XII.

Schwacher weiblicher Dachshund, 6150 g.

Äthernarkose ohne Fesselung.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im Harn abgepreßt	Tem- peratur rectal
425 I. Blutentnahme vor der Narkose . .	0,10	—	38,5°
445 II. > > > > > . .	0,10		38,3°
450 Beginn der Äthernarkose.			
505 Tier in tiefem Narkoseschlaf.			
I. Blutentnahme in Narkose	0,10		39,0°
535 II. > > > > >	0,17		38,0°
558 Exitus letalis. Atemstillstand.			

Versuch XIII.

Brauner männlicher Spitz, 10,8 kg. — Fesselung — Äthernarkose.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
350 I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene	0,09	—	39°
410 II. Blutentnahme vor Narkose	0,09		—
420 Beginn der Äthernarkose, diese geht leicht von statten.			
430 in tiefer Narkose Hund aufgespannt.			
I. Blutentnahme in Narkose	0,15		39,9°
500 II. > > > >	0,14		38,4°
530 III. > > > >	0,17		37,6°
600 IV. > > > >	0,17	—	37,8°
620 vollständ. tiefe Narkose-Asphyxie. Nach künstlicher Atmung fängt der Hund wieder zu atmen an.			
635 V. Blutentnahme Ohrvene	0,17		37,6°
700 VI. > > > >	0,14	—	—
Beim Abbinden noch in Narkose.			

Versuch XV.

Männlicher brauner Spitz, 18 kg. — Chloroformnarkose, Fesselung.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
420 I. Blutentnahme	0,10	—	38,6°
450 II. > > > >	0,10		38,8°
500 Beginn der Chloroformnarkose. 515 in tiefer Narkose aufgespannt. Schutz vor Abkühlung durch Decke.			
520 I. Blutentnahme in Narkose	0,13		38,5°
550 II. > > > >	0,18		37,8°
620 III. > > > >	0,18	—	37,1°
650 IV. > > > >	0,18		37,0°
720 V. > > > >	0,17	—	36,5°
745 abgebunden, noch in Narkose.			

Versuch XVI.

Männlicher brauner Spitz, 12 kg.
Chloroformnarkose. — Fesselung.

	Blutzucker in ‰ Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
500 I. Blutentnahme vor der Narkose . .	0,11	—	39,2°
530 II. > > > > . .	0,12		39,2°
550 III. > > > > . .	0,12		39,2°
600 Beginn der Chloroformnarkose.			
625 Tier im tiefen Narkoseschlaf aufge- spannt. Vor Abkühlung durch Decken geschützt.			
630 I. Blutentnahme in der Narkose . .	0,14		39,8°
700 II. > > > > . .	0,12	—	38,5°
745 III. > > > > . .	0,14		38,0°
900 IV. > > > > . .	0,12		37,7°
930 V. > > > > . .	0,11	—	36,5°
935 Tier losgebunden, ist noch vollständig narkotisiert.			

Versuch XVII.

Männlicher Dachshund, 10 kg.
Chloroformnarkose. — Fesselung.

	Blutzucker in ‰ Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
345 I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene	0,08	—	39,2°
410 II. Blutentnahme vor Narkose	0,11		—
412 Beginn der Chloroformnarkose.			
420 in tiefer Narkose abgebunden.			38,6°
430 I. Blutentnahme in Narkose	0,11		38,4°
455 II. > > > >	0,13		37,9°
530 III. > > > >	0,13		36,9°
600 IV. > > > >	0,13		36,6°
630 V. > > > >	0,15		—
700 VI. > > > >	0,15	—	36,1°
700 abgebunden, noch in Narkose.			

Da wir trotz Einhüllen der Tiere in dicke Woldecken während aller Versuche eine Abnahme der rectal gemessenen Körpertemperatur nicht verhindern konnten, lag es nahe, die Blutzuckersteigerung in der Narkose auf Kältewirkung und allgemeine Abkühlung zurückzuführen.

Um diese Abkühlung ganz zu verhindern, verwendeten wir leichte elektrisch geheizte Wärmekasten aus Weißblech, die mit ihrer konkaven Höhlung den Hunden über den Bauch gelegt wurden. Obwohl es uns gelang, in der Chloroform- bzw. Äthernarkose das Tier in annähernd konstanter Temperatur zu halten, trat dennoch eine Erhöhung des Blutzuckergehaltes auf.

Versuch XVIII.

Männlicher Schäferhund, 14 kg. — Chloroformnarkose —
Fesselung — Thermophor.

	Blutzucker in ‰ Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
435 I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene	0,11	—	39,8°
455 II. Blutentnahme vor der Narkose . .	0,10		—
500 Beginn der Chloroformnarkose.			
515 Hund wird in tiefer Narkose aufgebunden.			
520 Hund wird mit 2 vorgewärmten Thermophoren und Decken bedeckt.			40,1°
525 I. Blutentnahme in Narkose . . .	0,13		—
550 II. > > > . . .	0,15		39,7°
645 III. > > > . . .	0,11	—	39,5°
715 IV. > > > . . .	0,13		39,4°
900 V. > > > . . .	0,17		39,8°
930 VI. > > > . . .	0,13		39,9°
1000 VII. > > > . . .	0,12	—	41,0°
1030 Tier abgebunden, Temper. 39°. Tier noch vollständig narkotisiert.			

Versuch XX.

Männlicher brauner Spitz, 13 kg.

Chloroformnarkose. — Thermophor.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
415 I. Blutentnahme vor der Narkose . .	0,08	—	39,8°
450 II. » » » » . .	0,08	—	40,1°
455 Beginn der Chloroformnarkose.			
505 Hund in tiefer Narkose, wird sofort mit 2 Thermophoren erwärmt.			
515 I. Blutentnahme in Narkose	0,12		40,0°
600 II. » » » »	0,14		40,0°
700 III. » » » »	0,23		40,0°
710 Exitus letalis in Asphyxie.			

Versuch XXII.

Brauner Dachshund, 12 kg.

Äthernarkose. — Thermophor.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
430 I. Blutentnahme vor der Narkose .	0,11	—	39,2°
515 II. » » » » .	0,10		39,0°
520 Beginn der Äthernarkose.			
540 I. Blutentnahme in tiefer Narkose . Vor Abkühlung durch einen elek- trischen Thermophor und durch Decken geschützt.	0,14		39,6°
600 II. Blutentnahme in Narkose	0,14	—	38,3°
700 III. » » » »	0,13		37,8°
800 IV. » » » »	0,13		38,0°
900 V. » » » »	0,11		38,2°
930 Zucker im Harn +		+	38,3°
940 VI. Blutentnahme	0,11		38,9°
1000 0,5% Zucker im Harn (Gärung) . .		+	38,9°

Im Versuch XIX, der am kurz vor dem Versuch gefütterten Hund ausgeführt wurde, trat unmittelbar nach Beginn der Narkose eine tiefe Asphyxie ein. Nach künstlichen Wiederbelebungsversuchen, die ca. 10 Minuten dauerten, begann der Hund langsam zu atmen. Gleichzeitig war ein tiefer Temperatursturz zu verzeichnen. Als unmittelbare Folge der Asphyxie muß die Blutzuckererhöhung auf 0,34% und die Glykosurie angesehen werden. Weitere Blutentnahmen in der Narkose zeigten ein langsames Absinken des Blutzuckergehaltes bei durch Wärmekasten konstant gehaltener Temperatur.

Versuch XIX.

Männlicher Fox, 12 Kilo, gefütterte. — Chloroformnarkose —
Thermophor — Asphyxie.

	Blutzucker in % Mittel aus 3 Analysen	Zucker im katheteri- sierten Harn	Tem- peratur rectal
355 I. Blutentnahme durch Schnitt in die Ohrvene	0,10	—	39,2°
420 II. Blutentnahme vor der Narkose.			
430 Beginn der Chloroformnarkose. Nach 5 Minuten langen Narkose tritt eine totale Asphyxie ein. Diese dauert ca. 10 Minuten. Nach künstlicher Atmung beginnt das Tier langsam wieder zu atmen; sofort nach Wiederbeginn der Atmung Blutentnahme 445	0,34		39,2°
450 starkes Erbrechen (Fleischreste).			39,0°
452 wird mit der Narkose wieder begonnen. 450 schläft das Tier fest.			
510 Blutentnahme in ruhiger Narkose, nicht aufgebunden	0,23		37,1°
525 Schutz vor Abkühlung durch 2 elektrische Thermophore.			
550 Blutentnahme	0,22		36,5°
620 Zucker im Harn 0,2%	+	36,4°
630 Blutentnahme	0,20		36,5°
700 „	0,28		37,0°
740 „	0,29		36,6°

Bei den Narkoseversuchen mit Morphinum, Äther und Chloroform konnten wir also auch beim Hunde Hyperglykämie beobachten, aber in erheblich geringerem Grade als beim Kaninchen.

Es erscheint jedoch nicht zulässig, aus diesen Ergebnissen den Schluß zu ziehen, daß die genannten chemischen Substanzen hyperglykämische Wirkung haben. Vielmehr dürfte es nicht unwahrscheinlich sein, daß die mit der Narkose der Natur der Sache nach verbundene Änderung physiologischer Variablen, besonders der Temperatur, der Muskeltätigkeit der Atmung, im Zusammenhang mit dem zu Beginn der Narkose gesetzten Aufregungsstadium, Faktoren also, welche mit den genannten Narcoticis als solchen nichts zu tun haben, für die Steigerung des Blutzuckergehaltes verantwortlich zu machen sind.

Es ist durchaus wahrscheinlich, daß die durch die Narkose als solche, ganz gleichgültig durch welche chemischen Stoffe diese bewirkt ist, gesetzten physiologischen Zustandsänderungen die Narkosehyperglykämie genügend erklären. Die während der Narkose stets eintretende erhebliche Abkühlung, die absolute Muskelruhe in der Narkose und die psychische Erregung während des Exzitationsstadiums scheinen eine genügende Erklärung für die beobachtete Hyperglykämie zu geben.

Zusammenfassend ergibt sich: 1. der normale Blutzucker-gehalt des Hundes schwankt in maximo zwischen 0,08% und 0,12%; ein höherer Blutzuckergehalt als 0,12% muß als hyperglykämisch angesehen werden.

2. Der Blutzuckerspiegel des Hundes unterliegt im allgemeinen bedeutend geringeren Schwankungen als der des Kaninchens.

2. Dauernde psychische Erregungen, hervorgerufen durch Fesselung oder Fesselung und Freilegung von Gefäßen, verursachen Hyperglykämie; diese ist allerdings im Verhältnis zum Kaninchen *ceteris paribus* geringer, jedoch muß sie bei Stoffwechselfersuchen am Hund berücksichtigt werden. Versuche, welche keinen wesentlich höheren Blutzuckergehalt als 0,20% ergeben, dürfen nur mit Vorsicht zu physiologischen Schlüssen verwendet werden.