XIV.

Aus dem Universitätslaboratorium für medizinische Chemie und experimentelle Pathologie. Direktor: Geheimrat Professor Dr. Jaffe.

Ueber den Einfluss der Nahrung auf die Aetherglykosurie.

Von
Dr. Albert Seelig.

In meiner ersten Mitteilung¹⁾ habe ich bereits kurz darauf hingewiesen, daß das Auftreten der Glykosurie nach Äthernarkose in einer gewissen Abhängigkeit steht von der Art der Fütterung. Während Fleischhunde ausnahmslos auf eine genügend lange fortgesetzte Äthernarkose mit Zuckerausscheidung antworteten, blieb bei Tieren, die lange Zeit mit Kohlehydraten gefüttert wurden, bei gleicher Versuchsanordnung unter gewissen Bedingungen die Glykosurie aus. Dieser auffallende fast paradox erscheinende Befund forderte zu eingehender experimenteller Prüfung auf.

Ich habe nun im Verlaufe des letzten Jahres eine Reihe Experimente angestellt, die mir eine gewisse Klarheit in die Versuchsbedingungen gebracht zu haben scheinen. —

Die Experimente wurden ausnahmslos an Hunden ausgeführt, über deren Reaktion auf Äthernarkose bei Fleischfütterung mir eine ausgedehnte Erfahrung zu Gebote stand. Die Tiere wurden mehr oder minder lange Zeit hauptsächlich mit Kohlehydraten (Brod, Kartoffeln, Mehlsuppe) gefüttert und dann einer Äthernarkose, die stets länger dauerte, als diejenige, auf die Fleischhunde ausnahmslos mit Glykosurie reagierten, unterzogen.

Die Resultate schienen nicht einheitlich, indem die Tiere trotz scheinbar gleicher Versuchsbedingungen in manchen Fällen glykosurisch wurden, in anderen wieder nicht. Weitere Beobachtungen lehrten jedoch bald, daß bei genügend lange Zeit fortgesetzter Fütterung mit der oben genannten Nahrung eine Glykosurie nach Äthernarkose niemals auftrat. Freilich ist nicht von vornherein mit

---

1) Dieses Archiv. 1905. Bd 52.

Sicherheit zu sagen, wann dieser Zustand eintritt, es muß vielmehr bei jedem Tiere dieser Zeitpunkt durch Versuch festgestellt werden. Der Ernährungszustand, die frühere Art der Fütterung u. ähnl. ist dabei von Einfluß, was ja leicht erklärlich ist, da aus zahlreichen Glykogenbestimmungen bekannt ist, daß Tiere von scheinbar gleicher Konstitution unter gleichen Ernährungsbedingungen selbst nach langen Hungerperioden ganz verschiedene Mengen Glykogen aufweisen können. — Im allgemeinen darf man sagen, daß bei mittelgroßen Hunden von (8—14 kg) der für unsere Frage in Betracht kommende Zustand in 3—4 Wochen erreicht zu sein pflegt, zuweilen konnte ich auch schon nach 10 tägiger Kohlehydratfütterung ein Ausbleiben der Ätherglykosurie beobachten.

Ich gebe kurz einige Beispiele:

10. I. 03. Hund von 12 kg Gew. hat seit dem 24. XII. Kartoffeln, Brod und Mehlsuppe erhalten. Letzte Fütterung d. 9. I. mittags 2 Uhr. Beginn der Äthernarkose 10 Uhr 15 Min.

11 Uhr 30 Min. 40 ccm Urin ohne Zucker

11 Uhr 30 Min. bis 12 Uhr 30 Min. 20 „ „ 1 Prz. Zucker

12 „ 30 „ bis 1 „ 30 „ 40 „ „ 1 Prz. Zucker

Derselbe Hund wird bis zum 19. I. in gleicher Weise ernährt. Letzte Nahrung 18. I. mittags 2 Uhr.

10 Uhr Äthernarkose. Die Äthernarkose wird bis 2 Uhr 30 Min. fortgesetzt, während welcher Zeit ca. 70 ccm Urin entleert wurden, die keine Spur Zucker enthalten.

Aus diesem Versuche ersieht man, daß die 16 tägige Fütterung mit Kohlehydraten nicht genügt hat, um den Hund in den erwünschten Ernährungszustand zu bringen; erst nachdem die gleiche Nahrung noch 10 Tage gegeben war, blieb die Ätherglykosurie aus. Ich verfüge noch über andere gleichartige Versuche, deren ausführliche Mitteilung jedoch nicht von Interesse ist. Daß die Art der Fütterung, nicht etwa die in kurzen Zeiträumen ausgeführte Äthernarkose, die ja zweifellos den Stoffwechsel intensiv beeinflußt, den geschilderten Verlauf des Versuchs bedingt, beweisen diejenigen Experimente, bei denen die Tiere gleich bei der ersten Narkose nicht mit Glykosurie antworteten.

24. XI. 04. Hund von 16 kg, seit 1. XI. mit Kohlehydraten gefüttert; letzte Nahrung: 1 Uhr mittags 23. XI. Äthernarkose 9—12 Uhr den 24. XI. Während der ganzen Zeit wird kein Zucker ausgeschieden. Ganz ebenso verliefen andere Versuche, die ich später ausführlicher mitteilen werde.

Tiere, bei denen der oben angegebenen Nahrung kleine Mengen Zucker (10—20,0 pro die) zugefügt wurden, zeigten kein abweichendes Verhalten.

Bei den bisher besprochenen Experimenten war die Fütterung stets 22 bis 24 Stunden vor Ablauf des Versuchs erfolgt; ganz andere Resultate erhielt ich, wenn die letzte Nahrung kürzere Zeit, ca. 8 bis

10 Stunden vorher gereicht wurde, denn hier trat unter sonst gleichen Versuchsbedingungen stets Glykosurie auf.

28. I. 05. Hund von 8,5 kg ist seit dem 20. XII. mit Kohlehydraten und 10,0 Zucker pro die gefüttert. Letzte Nahrung 11 Uhr 30 Min. nachts.

Beginn der Narkose 7 Uhr 45 Min. d. 28. I.

8 Uhr 45 Min. 15 ccm Urin mit 5 Prz. Zucker.

Da dieser Hund genügend lange mit Kohlehydraten gefüttert war, so war es höchst wahrscheinlich, daß der Zeitpunkt der letzten Fütterung von entscheidendem Einfluß auf das Auftreten der Glykosurie war. Entscheidend für diese Auffassung ist folgender Versuch:

den 22. VII. Hund 10 kg Gew. ist seit dem 6. VII. mit Kohlehydraten gefüttert. Letzte Fütterung den 21. 12 Uhr nachts. Beginn der Narkose 10 Uhr 15 Min. vormittags. Die Narkose wird bis 2 Uhr 15 Min. fortgesetzt. Während der ganzen Zeit wird kein Zucker ausgeschieden. Der Hund wird alsdann bis zum 1. VIII. in gleicher Weise ernährt und an diesem Tage wieder einer Äthernarkose unterzogen.

1. VIII. Letzte Fütterung 11 Uhr vormittags.

Beginn der Narkose 6 Uhr nachmittags.

6 Uhr 45 Min. 10 ccm Urin mit $1\frac{1}{2}$ Prz. Zucker.

Eine Reihe von Versuchen, die unter den gleichen Bedingungen angestellt wurde, ergaben stets dieselben Resultate.

Diese Experimente zeigen, daß Hunde nach genügend lange fortgesetzter Kohlehydratnahrung, falls die letzte Fütterung 20 bis 24 Stunden vor Ablauf des Versuchs stattgefunden hat, auf Äthernarkose im Gegensatz zu Fleischhunden nicht mit Glykosurie reagieren; dagegen scheiden solche Tiere, falls die letzte Fütterung ca. 8—10 Stunden vor Ablauf des Versuchs gereicht wurde, ebenso wie Fleischhunde, nach der Ätherisierung Zucker aus.

Gibt es eine Erklärung für diese Beobachtungen? Es unterliegt keinem Zweifel, daß durch die Äthernarkose der Glykogenstoffwechsel — wie wir es bereits in unserer ersten Mitteilung betont haben — beeinflußt wird. Es war daher notwendig, falls wir überhaupt hoffen durften, dem Verständnis der Vorgänge nahezukommen, dies Verhalten des Glykogens genauer zu studieren.

Es war und konnte natürlich nicht meine Absicht sein, hier das schwierige Problem der Glykogenfrage aufzurollen, vielmehr habe ich nur einen kleinen Ausschnitt, der für mein Thema in Betracht kam, zu bearbeiten versucht. — Ich habe mich damit begnügt, das Verhalten des Leberglykogens zu studieren, und von einer Verarbeitung des ganzen Tieres, was ja zweifellos für die Vertiefung der Frage von Bedeutung gewesen wäre, abgesehen.

Meine Fragestellung war: Wie verhält sich das Leberglykogen

bei Kohlehydrathunden nach einer Äthernarkose, die 8—10 Stunden und wie nach einer solchen, die 22—24 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme ausgeführt wird.

Um den Gehalt an Leberglykogen richtig beurteilen zu können, schien es mir zuerst nötig, mich an Kohlehydrathunden, die keiner Äthernarkose unterzogen waren, über die hier in Frage kommenden Verhältnisse zu orientieren. Es liegen zwar Versuche hieüber in der Litteratur vor, jedoch scheinen sie mir nicht ausreichend, zumal die Glykogenbestimmung meist nach anderen Methoden als den von mir verwandten gemacht sind, um zum Vergleich mit den Resultaten bei Ätherhunden herangezogen werden zu können; dazu kommt noch, daß nach den exakten Untersuchungen von Schön-dorff¹⁾ der Glykogengehalt in weiten Grenzen schwanken kann; daher habe ich einige Versuchsreihen unter möglichst gleichen Bedingungen angestellt, indem ich das Leberglykogen bei lange Zeit mit Kohlehydrat gefütterten Hunden, die 9 Stunden und solchen, die 23 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme getötet wurden, bestimmte. Es war dabei wichtig, die Hunde so zu töten, daß keine Krämpfe auftraten, um die durch solche event. bewirkte Ausschüttung des Leberglykogens zu verhindern. Die Glykogenbestimmungen sind mit wenigen Ausnahmen, die in den Protokollen vermerkt sind, nach der neuesten Methode von Pflüger²⁾ ausgeführt.

20. III. 05. Braune Hündin, Gew. 6830.

Seit 26. II. mit Kohlehydraten gefüttert. Letzte Nahrung morgens 5 Uhr 30 Min. Getötet 2 Uhr 30 Min. mittags.

Lebergewicht 398. Glykogengehalt 9,45 Proz.

20. III. 05. Schwarze Hündin, Gew. 8300.

Seit 26. II. mit Kohlehydraten gefüttert. Letzte Nahrung morgens 5 Uhr 30 Min. Getötet 2 Uhr 30 Min. mittags.

Lebergewicht 342. Glykogengehalt 9,0 Proz.

Bei der zweiten Versuchsreihe wurden die Hunde 23 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme getötet:

16. V. 05. Gelber Hund, Gew. 9750.

Seit 3½ Wochen mit Kohlehydraten gefüttert.

Letzte Fütterung 1 Uhr mittags den 15. V.

Getötet 12 " " 16. V.

Lebergewicht 273. Glykogengehalt 3,4 Proz.

16. V. 01. Weißer Hund, Gew. 9600. Genau wie der vorige Versuch.

Lebergewicht 229. Glykogengehalt 3,7 Proz.

1) Pflügers Archiv Bd. 99.

2) Pflügers Archiv Bd. 103, S. 169.

Übersehen wir die mitgeteilten Versuche, so fällt sofort der außerordentliche Unterschied der Glykogenmengen in den beiden Versuchsreihen auf, indem die Hunde der ersten Gruppe prozentuarisch mehr als doppelt so viel Glykogen haben als diejenigen der zweiten Gruppe. Ferner ist im Gegensatz zu den Befunden von Schöndorff, der bei Hunden mit gemischter Nahrung Schwankungen von 7,3 Proz. bis 18,69 Proz. beobachtet hat, die Konstanz unserer Werte bemerkenswert; freilich ist bei Schöndorff nicht angegeben, ob die Tötung der Tiere immer zur gleichen Zeit nach der letzten Nahrungsaufnahme erfolgt ist.

Unter denselben Bedingungen, wie in den soeben mitgeteilten Versuchen, habe ich Hunde vorbereitet, um sie dann einer längeren Äthernarkose zu unterziehen. Ich teile die Experimente in extenso mit, zuerst diejenigen bei denen die Tötung der Tiere 10 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme erfolgte:

11. IV. 05. Weißer Hund, Gew. 10830.
 Letzte Fütterung 11 Uhr 30 Min. nachts den 10. IV.
 Äthernarkose 7 " 30 " bis 10 Uhr.
                   9 " 15,0 ccm Urin mit 4 Proz. Zucker,
                   10 " 25,0 " " " 6 " "

Lebergewicht 343. Glykogengehalt 7,7 Proz.

18. V. 05. Schwarzer Hund, Gew 10100.
 Letzte Fütterung den 17. V. 11 Uhr 30 Min. abends.
 Äthernarkose 7 " 30 " bis 10 Uhr.
                   8 " 30 " bereits 6 Proz. Zucker.
                   10 " getötet.

Lebergewicht 268. Glykogengehalt 8,8 Proz.

Wurden die Kohlehydrathunde erst 23 Stunden nach der letzten Fütterung getötet, so waren die Glykogenwerte erheblich geringer als bei den Tieren der eben mitgeteilten Versuchsreihe. Ich ver füge über drei einschlägige Experimente:

24. XI. 04 (der Versuch ist bereits oben mitgeteilt). Hund 16 kg Gew. Seit 1. XI. dauernd mit Kohlehydraten gefüttert. Letzte Nahrung 1 Uhr mittags den 23. XI. Narkose 9—12 Uhr. Während der Narkose sehr spärliche Urinsekretion. Kein Zucker.

Lebergewicht 640. Glykogengehalt 3,34 Proz.

20. II. Hund 5400 Gew.

Seit 3 Wochen mit Kohlehydraten, + 10,0 Zucker pro die gefüttert. Letzte Fütterung 1 Uhr mittags den 19. II. Narkose 9—12 Uhr. Sehr spärliche Urinsekretion. Kein Zucker.

Lebergewicht 160. Glykogen 3,56 Proz.

2. III. Hund, Gew. 7300. Seit 6 Wochen mit Kohlehydraten gefüttert. Dieser Hund war bereits am 16. II. einer längeren Narkose (2 $\frac{1}{2}$ Stunden) unterzogen, hatte jedoch während des Versuchs keinen Tropfen Urin (Katheter in der Blase) entleert.

Letzte Fütterung 1. III. mittags 2 Uhr.

Narkose 10 bis 12 Uhr 30 Min. Während der ganzen Zeit werden 5 ccm Urin entleert. Kein Zucker. In der Blase findet sich kein Urin.

Leber 300,0. Glykogen 3,6 Proz.

Vergleichen wir nun die vier mitgeteilten Versuchsreihen, so fällt die geringe Differenz des Glykogengehalts der Leber bei den gleichartig behandelten Hunden mit und ohne Narkose auf. Wir stellen der besseren Übersicht wegen die Zahlen hier kurzzusammen.

I. Hunde, deren letzte Fütterung 9—10 Stunden vor Beendigung des Versuchs stattfand:

ohne Narkose	nach Äthernarkose
Glykogengehalt der Leber	Glykogengehalt der Leber
9,45 Proz.	7,7 Proz.
9,0 "	8,8 "
Glykosurie —	Glykosurie +.

II. Hunde, deren letzte Fütterung 22—23 Stunden vor Beendigung des Versuchs stattfand:

ohne Narkose	nach Äthernarkose
Glykogengehalt der Leber	Glykogengehalt der Leber
3,9 Proz.	3,34 Proz.
3,4 "	3,56 "
	3,6 "
Glykosurie —	Glykosurie —

Die geringe Veränderung des Glykogengehalts der Leber der narkotisierten Hunde in der ersten Reihe als pathologische Abnahme aufzufassen, geht nicht an, da derartige Schwankungen sich wohl noch in den Grenzen des Normalen bewegen. Freilich hat man ja auch, wenn überhaupt, nur eine sehr geringe Abnahme zu erwarten, da bei den geringen Urinmengen nur sehr wenig Zucker ausgeführt werden kann. In dieser Zeit ist offenbar die Glykogenbildung noch so lebhaft, daß derartige kleine Zuckermengen kaum von einem deutlich wahrnehmbaren Einfluß sein können.

Daß in der zweiten Versuchsreihe kein Unterschied des Glykogengehalts zwischen den nicht narkotisierten und den narkotisierten Hunden vorhanden ist, kann nicht auffallen, da ja hier keine Glykosurie aufgetreten ist.

Bemerkenswert ist übrigens noch das Verhalten der Diurese. Bei Auftreten von Glykosurie ist sie stets mäßig reichlich — wenn auch nicht normal — während sie bei den Tieren, die keinen Zucker ausschieden, stets spärlich ist, ja sogar bei einem Versuch von 2 Stunden Dauer völlig versiegte.

Können nun unsere bisherigen Befunde uns dem Verständnis der Wirkung einer Äthernarkose auf den Kohlehydratstoffwechsel näher bringen?

Ich habe feststellen können, daß die Äthernarkose bei Kohlehydrathunden, falls die Glykogenbildung im Anstieg oder auf ihrer Höhe ist, stets Glykosurie bedingt, während eine solche ausbleibt, wenn die Glykogenbildung im Abstieg oder zum Stillstand gekommen ist, andererseits ergeben die früheren Versuche, daß bei Fleischhunden unter jeder Bedingung durch die Narkose eine Zuckerausscheidung erzeugt wird.

Um eine richtige Auffassung der Glykogenwerte bei Kohlehydrathunden zu gewinnen, schien es mir wichtig, Fleischhunde zum Vergleiche unter denselben Versuchsbedingungen zu verarbeiten. Ich habe daher auch bei Fleischhunden zwei Gruppen von Experimenten angestellt, nämlich Leberglykogenbestimmungen bei Fleischhunden, die keiner Narkose unterzogen waren und solche bei Tieren, die einer längeren Ätherisierung ausgesetzt waren. Ich glaubte auch hier — trotzdem für normale Fleischhunde bereits einige einschlägige Versuche in der Litteratur niedergelegt sind — eigne Untersuchungen machen zu müssen, da es mir auf möglichst gleichartige Versuchsbedingungen ankam.

9. XII. 04. Fleischhund, 9,5 kg Gew.

Letzte Fütterung den 8. XII. mittags 2 Uhr.

Getötet 9. XII. 1 Uhr.

Lebergewicht 590. Glykogengehalt 2,9707. (Brücke-Külz).

11. I. 05. Fleischhund, 6500 Gew.

Letzte Fütterung den 10. I. 05, 2 Uhr Mittags.

Getötet 1 Uhr vormittags, 11. I.

Lebergewicht 210.

90,0 nach Brücke-Külz verarbeitet mit 3,303 Proz.

100,0 = Pflüger = 4,2827 =

---

1) Bereits mitgeteilt in unserer ersten Arbeit. Dieses Archiv. 1905. Bd. 53, S. 486.

II. Fleischhunde, die einer Äthernarkose unterzogen waren:

1. VIII. 02. ¹⁾ Hund 6 ½ kg. Letzte Fütterung 2 Uhr den 31. VII. 02. Narkose den 1. VIII. 11—1 Uhr 30. Min.

Es werden 12 ccm Urin mit 5 Proz. Zucker entleert.

Leber 260,0. Glykogengehalt 0,37 Proz. (Brücke-Külz).

Den 18. IV. 05. Hund 12 kg Gew. Letzte Fütterung 1 Uhr 30 Min. den 17. IV.

Äthernarkose 11—1 Uhr 30 Min.

11 Uhr 45 Min. bis 12 Uhr 30 Min. 20 ccm Urin mit 6 Proz.

12 " 30 " " 1 " 15 " 10 " " " 8 "

Lebergewicht 260,0 mit 1,04 Proz. Glykogen.

Aus den mitgeteilten Versuchen geht hervor, daß nach der Äthernarkose bei Fleischhunden die Menge des Leberglykogens kleiner ist als bei nicht narkotisierten Hunden. Besonders auffallend ist der geringe Wert im ersten Versuche, jedoch dürfte er, da er nach der Brücke-Külzschen Methode erhalten ist, um mit dem andern nach Pflüger erhaltenen verglichen werden zu können, etwas erhöht werden müssen, da, wie schon Pflüger betont und wie es unser Versuch vom 11. I. 05 bestätigt, die Methode Brücke-Külz erheblich geringere Ausbeute liefert als diejenige nach Pflüger. Daß die Glykogenmengen bei ätherisierten Fleischhunden im Gegensatz zu den Befunden bei den 9 Stunden nach der letzten Fütterung narkotisierten Kohlehydrathunden sehr gering sind, ist leicht erklärlich, da bei ersteren offenbar die Glykogenbildung sehr wenig lebhaft ist und sich infolgedessen jede Veränderung durch die Bildung und Ausfuhr von Zucker stark markieren muß.

Es fragt sich nun, ob die Glykogenabnahme einfach als eine vermehrte Ausschüttung des Leberglykogens aufzufassen ist, oder ob es sich um eine verminderte Glykogenzufuhr handelt.

Wenn es sich um eine einfache Ausschüttung des Leberglykogens bei Äthernarkoseglykosurie handeln würde, müßte, falls Leberglykogen in genügender Menge vorhanden, stets Glykosurie auftreten. Das ist aber nicht der Fall, denn, wie wir bereits oben betont, ist bei Kohlehydrathunden, die 22—24 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme narkotisiert und getötet wurden, der Glykogengehalt ein so hoher wie bei Fleischhunden und trotzdem tritt bei ersteren keine Glykosurie auf, während letztere stets Zucker ausscheiden. Nähme man eine einfache Ausschüttung des Leberglykogens als Ursache der Glykosurie an, so bliebe, so weit ich

sehe, für dieses differentielle Verhalten der Kohlehydrat- und Fleischhunde keine andere Erklärung übrig, als die, daß das fertige Leberglykogen bei Kohlehydrathunden sich anders verhält als bei Fleischhunden. Dafür scheint mir aber nach den bisherigen Erfahrungen kein Grund vorzuliegen.

Sehr viel wahrscheinlicher ist es vielmehr, daß es sich um Zucker handelt, der aus anderen Quellen als aus dem Glykogen der Leber stammt, und der deshalb ausgeschieden wird, weil er der Umwandlung in Glykogen entgeht. Dafür spricht manches in unseren Versuchen. Es wäre sonst nicht erklärlich, warum bei Kohlehydrathunden die Glykosurie nur dann auftritt, wenn der Glykogenstoffwechsel im Anstieg resp. sehr lebhaft ist, während sie ausbleibt, wenn er im Abklingen oder abgelaufen ist, trotzdem, wie bereits bemerkt, um diese Zeit noch eine eben so große Menge Leberglykogen vorhanden ist wie bei den stets mit Glykosurie reagierenden Äther-Fleischhunden.

Bei diesen liegen die Verhältnisse wesentlich anders. Versuche von Feder¹⁾ scheinen mir hier einen Weg zu zeigen, auf dem vielleicht eine Erklärung für unsere Versuche gefunden werden könnte. Feder hat nämlich festgestellt, „daß das von einem Hunde in der für 24 Stunden zureichenden Fleischnahrung verzehrte Eiweiß in etwa 14 Stunden zum größten Teil in Zerfall geraten ist und die davon abgespaltenen stickstoffhaltigen Zersetzungsprodukte im Harn ausgeschieden sind, während der fast allen Kohlenstoff enthaltende Anteil erst im Laufe von 24 Stunden allmählich verbrannt wird.“²⁾ Dieser letztere liefert aber hier gewiß — wie man sich auch die Zwischenprodukte denken mag — den Zucker bei der Narkose, und daher erklärt es sich leicht, daß bei Fleischhunden jederzeit eine Ätherglykosurie erzeugt werden kann. Solche Hunde verhalten sich ähnlich den Kohlehydrathunden, bei denen die Glykogenbildung im Anstieg ist.

Ist diese Auffassung richtig, so müßte auch bei hungernden Hunden stets eine Ätherglykosurie hervorzurufen sein, denn zugeführtes und Körpereiwweiß verhalten sich in dieser Beziehung prinzipiell gleich. Tatsächlich habe ich bei einem Hunde, der 5 Tage gehungert hat, prompt Ätherglykosurie erhalten. Jedoch bedarf diese Frage noch einer ausführlicheren Bearbeitung. Die neuerdings von Rolly³⁾ gebrachten Mitteilungen, daß Hungertiere, die durch

1) cf. Voit, Zeitschrift für Biologie Bd. XXVIII.

2) cit. nach Voit, Zeitschrift f. Biol. Bd. XXVIII.

3) Dt. Arch. f. klin. Mediz. Bd. 83, Heft 1 u. 2

Strychnin glykogenfrei gemacht waren, neues Glykogen bilden, spricht wohl auch dafür, daß bei Tieren, die selbst längere Zeit gehungert haben, eine Ätherglykosurie zu erzeugen sein müßte.

Ebenso wie ich für die Ätherglykosurie, konnte Straub¹⁾ schon früher für die nach CO-Vergiftung auftretende Glykosurie die gleiche Abhängigkeit von der Art der Ernährung feststellen. Straub fand nämlich, daß bei Kohlehydratfütterung der Hunde im Gegensatz zur Fleischfütterung nach der CO-Vergiftung niemals Zucker nachweisbar war. Sehr auffallend ist, daß diese Resultate von dem Autor ausnahmslos erhoben wurden und daß die Zeit der letzten Fütterung — soweit es aus den Protokollen zu ersehen ist — im Gegensatz zu meinen Befunden ohne Einfluß schien. Ebenso bemerkenswert ist, daß bei Straub schon eine relativ kurze Zeit des Kohlehydratregimes genügte, um die Glykosurie erzeugende Wirkung der CO-Vergiftung aufzuheben, Freilich kommt Rosenstein²⁾, der die Straubschen Versuche nachgeprüft hat, nicht zu den gleichen Resultaten. Dieser Autor mußte die Hunde erst lange Zeit füttern, ja sogar noch Hungertage einschalten, um zu denselben Ergebnissen zu kommen wie Straub. Für die Frage, ob die Zeit der letzten Nahrungszufuhr von Einfluß ist, sind auch die Versuche dieses Autors kaum verwertbar.

Was nun schließlich die Schlüsse anbetrifft, die Straub aus seinen Versuchen zieht, nämlich daß der Zucker nur aus dem zugeführten Nahrungseiweiß oder dem Körpereiweiß entsteht, so können wir uns wenigstens für die Ätherglykosurie diesen Anschauungen nicht anschließen, da der Befund, daß Kohlehydrathunde 9 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme ebenso prompt nach Ätherglykosurisch werden wie Fleischhunde, kaum damit vereinbar wäre. Im übrigen sind die Bedingungen bei CO-Vergiftung von denjenigen bei der Äthernarkose so verschieden, daß eine völlige Übereinstimmung der Resultate a priori kaum zu erwarten war.

Fassen wir zum Schlusse unsere Resultate kurz zusammen:

1. Hunde, die genügend lange Zeit mit Kohlehydraten gefüttert sind, scheiden, falls die Äthernarkose 22—24 Stunden nach der letzten Nahrungsaufnahme erfolgt, keinen Zucker aus.
2. Erfolgt die letzte Nahrungsaufnahme bei gleich behandelten und vorbereiteten Hunden 8—10 Stunden vor Beendigung der

---

1) Dieses Archiv Bd. 38.

2) Dieses Archiv Bd. 40.

Narkose, so werden solche Hunde ebenso sicher glykosurisch wie Fleischhunde.

3. Der Glykogengehalt der Leber der unter 1 genannten Hunde entspricht ungefähr demjenigen von Fleischhunden, trotzdem scheiden sie im Gegensatz zu letzteren nach Äthernarkose keinen Zucker aus.

4. Der Glykogengehalt der Leber der unter 2 genannten Hunde ist um das 2—3 fache höher als derjenige der Hunde der Gruppe 1.

5. Der Glykogengehalt der Leber von Kohlehydrathunden, die nach Äthernarkose glykosurisch werden, ist nicht geringer als derjenige von gleichbehandelten nicht ätherisierten Kohlehydrattieren.

6. Bei ätherisierten Fleischhunden sind die Glykogenwerte erheblich geringer als bei nicht ätherisierten.

4. August 1905.