

XXV.

Aus der II. med. Universitätsklinik zu Berlin.

Beiträge zur Frage der Urobilinausscheidung.

Von

Dr. **Tsuchiya** (Tokio).

(Mit 2 Abbildungen im Text.)

(Mitgetheilt von Priv.-Doc. Dr. **Th. Brugsch**.)

Es darf heute als feststehend angesehen werden, dass das Urobilin des Harns nicht als solches ausgeschieden wird, sondern in seiner Vorstufe als Urobilinogen, und dass die Urobilinbildung durch Oxydation aus dem Urobilinogen entsteht unter dem Einflusse des Lichtes¹⁾.

Wir wissen weiter, dass das Urobilin zwar nicht mit dem Hydrobilirubin identisch ist, wohl aber mit dem Stercurobin, jenem Farbstoff, der unter dem Einflusse reducirender Bakterien im Darne aus der Galle entsteht²⁾.

Die Ansicht Fr. Müller's, dass das Urobilin des Harns rein enterogen ist und nicht auf anderem Wege entstehen könne, ist indessen nicht allgemein anerkannt und noch in der jüngsten Zeit durch Fischler³⁾ zu widerlegen gesucht.

Fischler vergiftete Hunde, denen eine complete Gallenfistel angelegt war, durch Phosphor und Amyl- bzw. Aethylalkohol. Da die Hunde ihre Galle nicht auflecken konnten und wegen Unterbindung des Ductus choledochus keine Galle in den Darm gelangen konnte, so muss die Urobilinurie, die in diesen Fällen zu beobachten war, gegen die ausschliessliche Entstehung des Urobilins im Darne sprechen. Diese parenterale Entstehung des Urobilins, die durch die Versuche Fischler's stark gestützt zu werden scheint, erfährt nun durch Hildebrandt⁴⁾, der das Material sorgfältig zu sichten versucht hat, eine Widerlegung: er erkennt als alleinige Quelle der Urobilinurie die Entstehung des Urobilins im

1) Revue de médecine. Bd. 17. 1897.

2) Hopkins und Garrod, Journ. of Physiol. Bd. 22 ferner Fr. Müller, Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur. 1892, Gerhardt, D., Ueber Hydrobilirubin und seine Beziehungen zum Icterus. Inaug.-Dissert. Berlin. 1889.

3) Fischler, Das Urobilin und seine klinische Bedeutung. Heidelberg. 1906.

4) Studien über Urobilinurie und Icterus. Ein Beitrag zur normalen und pathologischen Physiologie der Leber. Zeitschr. f. klin. Med. 1906. Bd. 59. S. 351.

Darmcanale an. Es soll auf das Für und Wider, das in den einschlägigen Arbeiten discutirt wird, nicht eingegangen werden, sondern es soll im Folgenden der Versuch gemacht werden, auf Grund eigener Experimente die Frage: ist das Harn-Urobilin allein enterogen, oder giebt es auch eine parenterale Entstehung desselben? der Lösung näher zu bringen.

Dazu bedienten wir uns auf Veranlassung von Brugsch des Gallenfistelhundes, dessen Ductus choledochus durch doppelte Unterbindung von jeder Communication mit dem Darm abgeschnitten war. Harn und Koth, sowie Galle wurden getrennt aufgefangen, was dadurch ermöglicht wurde, dass der Hund in ein Gestell gebracht wurde, in dem er sich so gut wie garnicht zu rühren vermochte und wo er durch ein um seinen Hals gelegtes Brett am Auflecken der Galle verhindert wurde.

Von Wichtigkeit für unsere Versuche war die Frage der Methodik. Eine exacte quantitative Bestimmung des Urobilins ist nur durch ein Spektralphotometer zu bewerkstelligen; als solches benutzten wir das König-Martens'sche. Schwierigkeit boten uns die Urobilinbestimmungen indessen nur insofern, als man darüber im Zweifel sein kann, ob es sich mehr empfiehlt, das Urobilinogen des frisch gelassenen, in dunklen Flaschen aufzubewahrenden Harns zu bestimmen, oder das Oxydationsproduct, das Urobilin. Wir entschlossen uns zur Bestimmung des Letzteren, einmal, da wir die Seillet'sche Bestimmung des Urobilinogens nicht für quantitativ halten, andererseits aber weil durch längeres Stehen des Harns am Licht (etwa 24 Stunden) so gut wie das gesammte Urobilinogen zu Urobilin verwandelt wird.

Methodik.

Beschreibung des König'schen Spektralphotometers nach Dr. Martens¹⁾.

Zur Zerlegung des weissen Lichtes in die Spektralfarben dient ein Spektroskop mit zwei Spalten, dem Collimatorspalt S_1 und dem Ocularspalt S_2 , den Objectiven O_1 und dem O_2 und dem Flintprisma P. Die vom Spalte S_1 ausgehenden Strahlen werden von der Objectivlinse O_1 parallel gemacht, durch das Flintprisma nach Maassgabe der Wellenlänge abgelenkt und durch die Objectivlinse O_2 zu einem Spaltbilde am Orte des Ocularspaltes S_2 vereinigt.

Der durch S_2 blickende Beobachter sieht die ganze Fläche der Objective gleichmässig und einfarbig beleuchtet. Die beiden Prismen P_1 und P_2 aus Crown Glas haben die wichtige Aufgabe, die zweimalige Reflexion von Strahlen an den optischen Flächen unschädlich zu machen.

Der Ocularspalt schneidet aus dem reellen, in der Brennebene des Objectiv O_2 entstehenden Spektrum einen verticalen Streifen heraus, so dass nur Licht eines kleinen Intervalls von Wellenlängen hindurchgelassen

1) Martens und Grünbaum, Ueber eine Neuconstruction des König'schen Spektralphotometers. Annalen der Physik. Vierte Folge. Bd. 12. 1903. — Die Anschaffung des Spektralphotometers wurde uns durch die Unterstützung der Gräfin-Bose-Stiftung ermöglicht. Brugsch.

wird und ins Auge gelangen kann. Dies Intervall kann beliebig begrenzt werden durch Verengern oder Erweitern des Ocularspaltes und jede beliebige Lage im Spektrum durch Drehen des Beobachtungsrohres mittelst der Mikrometerschraube erhalten werden.

Fig. 2 stellt einen horizontalen Schnitt durch das Photometer dar; man muss sich natürlich die Ebene der Zeichnung in Wirklichkeit im Dispersionsprisma P umgebogen vorstellen.

Der Eintrittsspalt S_1 ist durch Blenden in zwei Spalten a und b getheilt, in welche die miteinander zu vergleichenden Lichtbündel I und II eintreten.

Fig. 1.

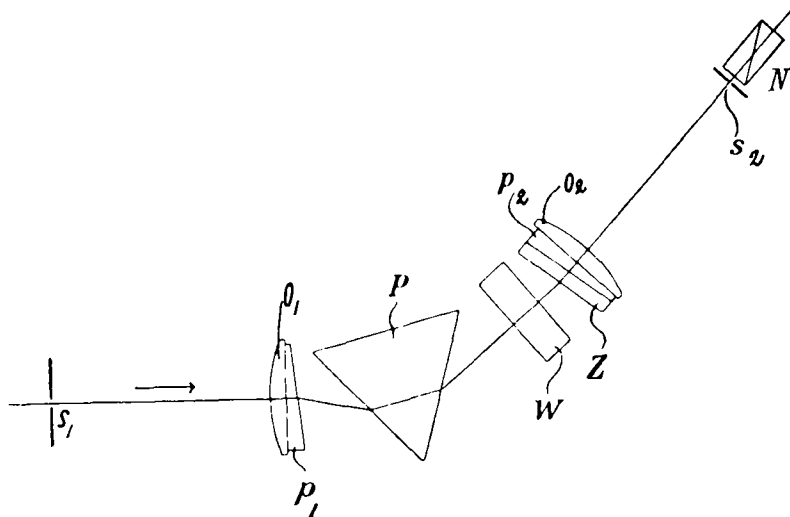
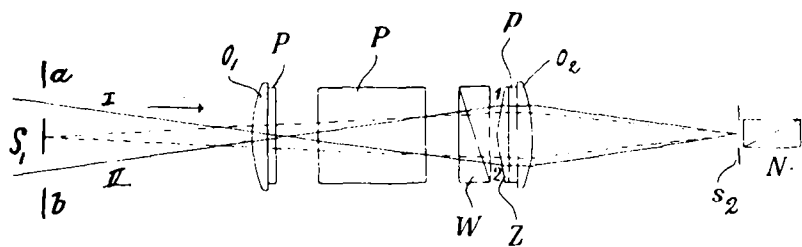


Fig. 2.



Die durch Wollastonprisma W und das Zwillingprisma Z entstehenden Spaltbilderreihen lenken nach unten und nach oben ab, sodass nur das Licht der centralen Bilder vom Ocularspalt durchgelassen wird.

Mithin sieht ein am Ocularspalt befindliches Auge das Feld 1 mit vertical schwingendem Lichte von einem Spalte beleuchtet; das Feld 2 mit horizontal schwingendem Lichte vom anderen Spalte. Die beiden Hälften des Zwillingprismas (1 und 2) bilden die photometrischen Vergleichsfelder des Apparates und stoßen in einer scharfen Trennungslinie zusammen, welche bei der Einstellung auf gleiche Helligkeit verschwindet, weil das Zwillingprisma aus einem Stück geschliffen wird.

Da das von den Vergleichsfeldern ins Auge kommende Licht in zwei zu einander senkrechten Richtungen polarisirt ist, kann man leicht eine Vorrichtung zur messbaren Aenderung der Lichtintensitäten construiren. Darauf beruht die Messvorrichtung des Photometers, ein zwischen Ocularspalt und Auge drehbares Nicol N; die zur Herstellung gleicher Helligkeit der Vergleichsfelder erforderliche Drehung desselben wird mittelst des Zeigers an dem Theilkreise abgelesen.

Vor dem Ocularspalte ist die Beleuchtungsanordnung befestigt, welche 2 parallel strahlende Lichtbündel einer Glühlampe genau auf die 2 Collimatorspalten einfallen lassen.

Als Absorptionsgefäß dient ein U-förmiger Trog mit einer ange kitteten Glasplatte und eingelegtem Schulze'schen Glaskörper. Bei dem Trog beträgt die freie Oeffnung 11 mm, die Dicke des Glaskörpers 10 mm, die wirksame Schichtdicke also 1 mm.

Der Orientirung des Spektrums liegt die Wellenlänge der einzelnen Lichtarten zu Grunde. Hierzu wird ein Ocular ohne Fadenkreuz beigegeben. Man entfernt zu dem Zwecke das Ocularnikol und setzt an Stelle desselben das beigegebene Ocular auf. Jetzt beleuchtet man den Collimatorspalt nacheinander mit Natrium-, Lithium-, Tallium- und Heliumlicht. Das Fernrohr wird nun so gedreht, dass nacheinander die einzelnen Linien genau durch die Mitte des Ocularspaltes gehen und man notirt bei jeder Stellung den abgelesenen Grad der Mikrometerschraube. Darauf trägt man auf einem Coordinatenpapier als Abscissen die abgelesenen Grade, als Ordinaten die zugehörigen Wellenlängen auf und verbindet die einzelnen Punkte durch eine Curve. Mittelst der Curve kann man dann ablesen, welche Stellung man dem Nonius auf der Mikrometerschraube geben muss, damit die mittlere durchgelassene Wellenlänge einen beliebigen Werth hat. Während der Beobachtungen muss man wiederholt mittelst Natriumlicht controliren, ob die Curve für den benutzten Apparat noch richtig ist.

Bei allen Bestimmungen giebt man zunächst dem Nonius auf der Mikrometerschraube diejenige Stellung, bei welcher nach der oben erwähnten Curve eine bestimmte gewünschte Wellenlänge durch den Ocularspalt gelassen wird. Der drehbare Theilkreis des Photometers ist so justirt, dass der Index ungefähr auf Null steht, wenn das rechts sichtbare Vergleichsfeld vollkommen ausgelöscht ist. Aus dieser Nullstellung muss man das Ocularnikol um den Winkel herausdrehen, um gleiche Helligkeit der Vergleichsfelder hervorzurufen. Zuerst wird in jedem Quadranten dreimal auf gleiche Helligkeit der Felder eingestellt und jedes Mal die Stellung des Ocularnikols abgelesen, während die Collimatorspalte unbedeckt ist. Die zweite Beobachtungsreihe wird gemacht, während das mit einer zur Untersuchung angewandten Flüssigkeit gefüllte Absorptionsgefäß sich vor den Spalten befindet.

Von zwei gefundenen Winkeln kann man leicht den Extinctionscoefficienten mittelst der Formel $\epsilon = 2 (\log \operatorname{tg} \alpha' - \log \operatorname{tg} \alpha)$ berechnen.

Ist c die Concentration der Lösung einer stark absorbirenden Substanz, d. h. die Anzahl der in 1 cm des Lösungsmittels gelösten Gramme der Substanz, ϵ der Extinctionscoefficient, so ist nach Vierordt das

Absorptionsverhältniss der Substanz $A = \frac{c}{\epsilon}$ eine Constante. Hat man A für eine Concentration bestimmt, so findet man durch Bestimmung von ϵ nach der oben geschriebenen Formel jede andere Concentration $c = A \cdot \epsilon$.

Um den Urobilingehalt des Urins zu bestimmen, muss man die Absorptionsverhältnisse von einer bekannten Concentration des rein dargestellten Urobilins bestimmen. Dazu wurden 2 Lösungen gebraucht, 1. eine saure ätherisch-alkoholische Lösung und 2. eine alkoholisch-wässrige Lösung.

Ich will hier die von mir gefundenen Extinctionscoefficienten und Absorptionsverhältnisse des Urobilins in den verschiedenen Wellenlängen angeben.

Tabelle I. Alkalische wässrige Urobilinlösung, deren C = 0,483 mg.

Grad der Mikrometer-schraube	Wellenlänge ($\mu\mu$)	Extinctionscoefficienten der Lösung	Absorptionsverhältnisse der Lösung
23,00	461,5	0,533886	0,90468
23,50	466,5	0,532956	0,90626
24,00	471,5	0,497380	0,97109
24,50	477,5	0,485044	0,99579
25,00	482,5	0,472372	1,02250
25,50	489,0	0,432018	1,1180
26,00	495,5	0,411000	1,1752
26,50	502,0	0,404658	1,1936
27,00	509,5	0,369702	1,3064
27,50	516,5	0,336098	1,4371
28,00	525,0	0,321220	1,5036
28,50	534,0	0,314536	1,5356
29,00	543,0	0,291502	1,6569
29,50	552,5	0,249814	1,9335
30,00	563,0	0,227450	2,1235
30,50	574,5	0,207202	2,3311

Tabelle II. Saure ätherisch-alkoholische Urobilinlösung, deren C = 0,1125 mg.

Grad der Mikrometer-schraube	Wellenlänge ($\mu\mu$)	Extinctionscoefficienten der Lösung	Absorptionsverhältnisse der Lösung
23,00	461,5	0,131668	0,85441
23,50	466,5	0,140776	0,79912
24,00	471,5	0,162014	0,69439
24,50	477,5	0,191324	0,58802
25,00	482,5	0,201432	0,55850
25,50	489,0	0,199916	0,56272
26,00	495,5	0,175658	0,64044
26,50	502,0	0,136222	0,82587
27,00	509,5	0,107854	1,0431
27,50	516,5	0,097706	1,1514
28,00	525,0	0,084494	1,3315
28,50	534,0	0,076354	1,4734
29,00	543,0	0,056982	1,9743
29,50	552,5	0,052384	2,1476
30,00	563,0	0,034984	3,2158
30,50	574,5	0,033958	3,3129
31,00	586,5	0,028316	3,9731

Um die Concentration einer neuen Urobilinlösung zu wissen, muss man ϵ in 2 Regionen des Absorptionsstreifens auf dem Spectrum bestimmen, einmal an der dem Roth zugekehrten unteren Seite, wo der Streifen ziemlich hell ist und zweitens an der dem Violett zugewendeten oberen Seite, wo er stark dunkel ist. Ich habe für Erstere die Region der Wellenlänge $543 \mu\mu$, und für die Zweite die der Wellenlänge $482,5 \mu\mu$ genommen. Um die Fehler, welche entweder durch die Beimengung von irgend einem anderen Farbstoff oder durch die minimale Trübung der zu untersuchenden Flüssigkeit verursacht werden, möglichst zu vermeiden,

habe ich $\frac{\epsilon, 482,5 \mu\mu}{\epsilon, 543 \mu\mu}$ als Extinctioncoefficient ϵ angewandt. Bei der

wässrigen Urobilinlösung ist von der Tabelle I $\epsilon = \frac{0,472372}{0,291502} = 1,6205$.

Das Absorptionsverhältniss ist also $A = \frac{c}{\epsilon} = 0,029806$. Bei der

ätherisch-alkoholischen Lösung ist von der Tabelle II $\epsilon = \frac{0,201432}{0,056982}$

$= 3,5350$, und das Absorptionsverhältniss $\frac{c}{\epsilon} = 0,031825$. Von diesem

Absorptionsverhältniss kann man die Concentration einer neudargestellten Urobilinlösung berechnen, wenn man den Extinctioncoefficient dieser Lösung bestimmt.

Unter Berücksichtigung des Volumens der Lösung und des in Arbeit genommenen Harnvolumens kann man die procentische Menge des Urobilins im Harn berechnen. Um die Berechnungsweise verständlich zu machen, habe ich umstehend ein Beispiel zur Bestimmung angegeben.

Methodik der Analyse.

Nach den Angaben von Fr. Müller und Huppert habe ich die Darstellung der Urobilinlösung, wie im Folgenden beschrieben, ausgeführt.

Man nimmt 100 cem des Harns von mittlerer Concentration zur Untersuchung und setzt 30 cem einer Mischung von 1 Vol. gesättigter Chlorbaryumlösung und 2 Volumen gesättigtem Barytwasser zur Entfernung von Harnsäure und Hämatoporphyrin hinzu. Nach dem Zusatz der Barytmischung soll die Flüssigkeit alkalisch reagiren. Sehr dunkler Harn wird vor der Arbeit auf das Doppelte verdünnt, dagegen wenig gefärbter wird mit 150 cem in Arbeit genommen. Man filtrirt die Lösung und wäscht den Barytniederschlag mit heissem Wasser aus, wodurch das Urobilin dem Niederschlag bis auf einen kleinen Rest entzogen wird. Dann wird aus dem Filtrat durch concentrirte Natriumsulfatlösung der überschüssige Baryt entfernt, die Flüssigkeit mit Schwefelsäure nahezu neutralisirt, filtrirt und mit gepulvertem Ammonsulfat vollständig gesättigt. Den gefällten Farbstoff bringt man ohne viel Salz auf einen Faltenfilter. Durch Schwenken des Gefässes mit dem rückständigen Salz lässt sich an der Wand haftender Farbstoff leicht ablösen und dann spült man Salz und Gefäss mit dem Filtrat auch auf den Filter aus und übergiesst den Filter zuletzt mit gesättigter Ammonsulfatlösung. Nachdem der

Beispiel (XV. Hungertag einer Hungerkünstlerin).

Urinmenge 325 cem.

Die von 100 cem des Urins dargestellte alkalische wässrige Urobilinlösung beträgt 25 cem.

Wellenlänge 513 $\mu\mu$.

Beobachtung der Drehungswinkel des Ocularnicols					Berechnung des Extinctionsefficienten und des procentischen Gehalts				
Spalte frei	40,0°	140,8°	219,7°	320,5°	$\varepsilon = 2 (\log \lg \alpha' - \log \lg \alpha) = 0,057328$ $\varepsilon, 482,5 \mu\mu = 0,313$ $\varepsilon, 543,0 \mu\mu = 0,057328 = 5,4598$ $C = \varepsilon A = 5,4598 \times 0,029806 = 0,16274$ $0,16274 \times 25 \text{ ccm} = 4,0685 \text{ mg pCt. Tagesmenge ist also } 13,2226 \text{ mg.}$				
	39,8	1,1	5	7					
	39,9	0,8	9	7					
	39,9	— 140,9	219,7	— 320,07					
	+ 180	+ 219,9	+ 180	+ 399,7					
	219,9	79,0	399,7	79,07					
	79,07								
$\alpha = 79,035 : 2 = 39,52^\circ = 39,31^\circ$									
Urobilinlösung	41,9°	138,9°	221,6°	319,6°					
	2,0	9,1	6	2					
	2,0	9,0	5	1					
	41,97	— 139,0	221,57	— 319,0					
	+ 180	+ 221,97	+ 180	+ 401,57					
	221,97	82,97	401,57	82,57					
		82,57							
	$\alpha' = 82,77 : 2 = 41,39^\circ = 41,23^\circ$								

Wellenlänge 482,5 $\mu\mu$.

Spalte frei	40,0°	140,8°	219,6°	321,1°	$\varepsilon, = 2 (\log \lg \alpha' - \log \lg \alpha) = 0,313$
	1	1,0	9	1	
	9,8	1,1	7	2	
	39,97	— 140,97	219,73	— 321,13	
	+ 180	+ 219,97	+ 180	+ 399,73	
	219,97	79,0	399,73	78,6	
	78,6				
$\alpha = 78,8 : 2 = 39,4^\circ = 39,24^\circ$					
Urobilinlösung	49,9°	130,4°	230,5°	311,0°	
	8	3	0	2	
	9	7	3	0,8	
	49,87	— 130,47	230,27	— 311,0	
	+ 180	+ 229,87	+ 180	+ 410,27	
	229,87	99,4	410,27	99,27	
	99,27				
$\alpha' = 99,34 : 2 = 49,67^\circ = 49,40^\circ$					

Filter oberflächlich lufttrocken geworden ist, wird er in einen Kolben mit aufgesetztem Kühlrohr nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure mit einer Mischung von 1 Theil Aether und 2 Theilen Alkohol in der Wärme ausgezogen. Ein dreimaliges Ausziehen ist gewöhnlich genügend. Die Lösung wird nun klar abfiltrirt. Wenn die ätherisch-alkoholische Lösung stark verdünnt ist, so wird sie auf dem heissen Wasserbade mittelst des Luftgebläses eingengt, um ihr eine gewisse Concentration zu geben. Eine gewisse Concentration der Farblösung zu bekommen,

ist bei oben beschriebener Bestimmungsmethode wichtig; bei zu stark verdünnter Lösung ist der Werth zu hoch und bei zu stark concentrirter Lösung ist er zu niedrig.

Das Volum der Lösung wird jetzt gemessen und an ihr spectrophotometrisch der Extinctionscoefficient bestimmt.

Bei der Untersuchung von dem Harn der Hungerkünstlerin sah ich mich gezwungen, mit der wässerigen Lösung zu arbeiten, weil die Kittsubstanz des Absorptionsgefäßes durch Alkohol löslich war, später benutzte ich ein anderes nicht gekittetes Gefäß. Die wässerige Lösung habe ich, obwohl die Methode sehr umständlich war, folgendermaassen nach Fr. Müller und Huppert dargestellt.

Es muss zuerst die ätherisch-alkoholische Urobilinlösung nach der oben beschriebenen Methode dargestellt werden. Aus dieser Lösung kann man das Urobilin in Chloroform überführen, wenn man in ihr Chloroform auflöst und die Mischung in einem Scheidentrichter mit ungefähr dem doppelten Volumen Wasser schüttelt und zur Abscheidung des Chloroforms stehen lässt. Man lässt jetzt das Chloroform ab, wäscht es in dem doppelten Volumen Wasser. Dem Chloroform lässt sich das Urobilin durch langsames Schütteln mit schwach Ammoniak enthaltendem Wasser entziehen, wobei zu beobachten ist, dass bei Gegenwart von viel Ammoniak leicht eine sich nur sehr langsam in ihre Bestandtheile scheidende Emulsion entsteht. Nach der Concentration der Farblösung muss die Lösung hier auch wie in ätherisch-alkoholischer Lösung eingeengt oder verdünnt werden.

Besprechung der Versuche.

1. Versuch an einem Gallenfistelhund.

In dem Umstande, dass bei dem Hunde selbst 5 Tage nach der Operation noch Spuren Urobilins im Harne nachzuweisen sind, ist mit Wahrscheinlichkeit die Nachwirkung eines kleinen Restes in den Darm gelangter Galle zu sehen, die in den ersten Tagen nach der Operation eventuell noch vom Hunde aufgeleckt sein konnte.

Am 23. 2. erhält der Hund 500 ccm Blut per os. Daraufhin steigen zwar um ein Minimales die Urobilinwerthe im Harne an, indessen erweisen sich die Urobilinmengen des Kothes als ausserordentlich gering. Dass sich aus dem Blute im Darne unter dem Einfluss der Darmbakterien ein urobilinähnlicher Farbstoff gebildet hat, der eventuell als Urobilin ausgeschieden werden konnte, halten wir nach dem Ergebniss dieses im Uebrigen nicht eindeutigen Versuches nicht für wahrscheinlich.

Dagegen zeigten sich die anderen beiden an dem Gallenfistelhunde ausgeführten Versuche als eindeutig:

Am 26. 2. wie am 8. 3. erhält der Hund subcutan 10 ccm und 20 ccm defibrinirtes Blut eingespritzt. In beiden Fällen steigt einige Tage später der Urobilingehalt des Harns an, ohne dass Urobilin im Kothe nachzuweisen ist. Dieser Befund spricht unbedingt für die Möglichkeit einer parenteralen Entstehung des Urobilins und zwar aus dem Blutfarbstoff (wahrscheinlich vermittelt der Leber).

Aus der Pathologie wissen wir, dass das Urobilin bei Blutergüssen

Tabelle III. Hund mit completer Gallenistel.
Am 13. 2. operirte complete Gallenistel bei einem Hunde.

Datum	Harnmenge ccm	Urobilingehalt des Harns		Urobilingehalt des Kothes (in 10 g) mg	Bemerkungen
		Procent mg	Tages- menge mg		
18. 2.	400	0,925	3,7	—	} Wässrige Lösung.
20. 2.	320	0,656	2,1	—	
23. 2.	440	1,174	5,166	1,662	23. 2. Hammelblut per os 500 ccm um 7 Uhr p. m. Nachturin nicht untersucht.
24.—25. 2.	250	1,963	4,908	0,976	
25.—26. 2.	330	1,495	4,332	—	26. 2. um 12 Uhr a. m. wird defibrinirtes Blut eines anderen Hundes (10 ccm) injicirt.
26.—27. 2.	150	2,924	4,385	—	
27.—28. 2.	350	3,201	11,202	negativ	} Alkohol.
28.—29. 2.	400	3,689	14,755	—	
1.—2. 3.	440	0,708	3,115	—	8. 3. um 11 Uhr a. m. wird defibri- nirtes Blut (20 ccm) injicirt.
8. 3.	460	0,267	1,230	—	
9. 3.	350	1,317	4,610	—	
10. 3.	380	2,204	8,375	—	
11. 3.	400	3,484	13,936	negativ	
12. 3.	580	2,070	12,006	—	
13. 3.	420	1,191	5,003	—	
14. 3.	460	0,711	3,271	—	

Urobilingehalt im Urin eines gesunden Hundes.

8. 2. | 380 | 3,632 | 13,802 | |

Tabelle IV.

Mrotek, Hungerkünstlerin.¹⁾

Hunger- tag	Harn- menge ccm	Urobilingehalt des Harns		Urobilingehalt des Stuhls mg	Bemerkungen
		Procent mg	Tagesmenge mg		
I.	685	2,44	16,714	86,25	} Menstruation.
II.	—	—	—	86,25	
III.	1000	0,5403	5,403	86,25	
IV.	910	0,376	3,422	86,25	
V.	892	0,464	4,139	86,25	
VI.	825	0,452	2,824	86,25	
VII.	475	0,441	2,093	86,25	
VIII.	570	0,669	3,812	86,25	
IX.	360	1,069	3,850	86,25	
X.	340	1,308	4,456	86,25	
XI.	410	5,386	22,081	86,25	
XII.	370	5,160	19,092	86,25	
XIII.	300	9,606	28,818	86,25	
XIV.	410	6,081	24,933	86,25	
XV.	325	4,069	13,224	86,25	
XVI.	200	5,885	11,771	86,25	
XVII.	640	1,717	10,989	86,25	
XVIII.	390	0,620	2,417	86,25	
XIX.	300	0,559	1,677	86,25	
XX.	320	1,000	3,200	86,25	
				1725 mg	

Nach dem Essen.

XXI. | 510 | 1,213 | 6,186 | |

1) Hierüber wird von Brugsch u. A. in Kürze berichtet.

unter die Haut, in serösen Körperhöhlen und in Krankheiten, bei denen es zur Auflösung von rothen Blutkörperchen kommt, vermehrt ausgeschieden wird. Zwar ist in diesen Fällen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass durch den zu Grunde gegangenen Blutfarbstoff die Galle vermehrt und so dem Darne mehr Material zur Urobilinbildung zur Verfügung gestellt wird, indessen erscheint doch auch durch unsere Beobachtung die Möglichkeit einer parenteralen Urobilinbildung nicht ausgeschlossen.

Wir haben nun uns weiter der Aufgabe zugewandt, beim Menschen unter bestimmten Bedingungen: im Hunger und in der Menstruation, die Urobilinausscheidung zu verfolgen. Als Versuchsobject diente die 23 jährige Hungerkünstlerin Mrotek. Wir erschen daraus, dass im Hungerharn das Urobilin nicht völlig schwindet, sondern in Spuren noch vorhanden ist, dass es aber während der Menstruation erheblich ansteigt. Dieser Anstieg ist ein so erheblicher, dass wir zu der Anschauung gezwungen werden, dass während der Menstruation im Organismus ein verstärkter Umsatz des Blutes (d. h. über die Menstruations-

Tabelle V.

Albertine Gl., 23 Jahre. Gelenkrheumatismus.

Datum	Harn- menge cem	Urobilingehalt des Harns		Bemerkungen
		Procent mg	Tagesmenge mg	
11. 3.		Nicht untersucht.		Früh beginnt die Menstruation.
12. 3.	1200	2,531	30,372	
13. 3.	1210	2,399	29,026	Nachts ist die Menstruation beendet.
14. 3.	1395	2,770	38,642	
15. 3.	1320	1,558	20,568	
16. 3.	1300	0,908	11,804	
17. 3.	1400	0,593	8,302	
18. 3.	800	0,934	7,472	

Tabelle VI.

Patientin He., 18 Jahre. Chlorosis.

Datum	Harn- menge cem	Urobilingehalt des Harns		Bemerkungen
		Procent mg	Tagesmenge mg	
15. 3.	1000	2,102	21,02	Beginn der Menstruation in der Frühe.
16. 3.	910	2,205	20,066	
17. 3.	1230	2,443	30,052	
18. 3.	1340	2,526	33,848	
19. 3.	1000	2,645	26,450	
20. 3.	1220	2,487	30,341	
21. 3.	1200	1,507	18,084	
22. 3.	1800	1,750	31,500	Nachts ist die Menstruation beendet.
23. 3.	1140	1,400	15,960	
24. 3.	960	1,432	13,747	
25. 3.	700	1,116	7,812	
26. 3.	900	0,902	8,118	

Hier ist noch eine frühere Untersuchung einzufügen.

30. 1.	1970	0,611	12,037
--------	------	-------	--------

blutung hinaus) vorhanden ist. Dass diese Verhältnisse nicht nur für den Hungerzustand gelten, sondern auch für die Norm, beweisen zwei weitere Versuche an normalen Menschen.

Tabelle VII.

Clara Wo., 20 Jahre. Bronchitis.

Datum	Harn- menge ccm	Urobilingehalt des Harns		Bemerkungen
		Procent mg	Tagesmenge mg	
19. 3.	900	3,766	33,894	Fieber! 39,6° C.
20. 3.	600	3,940	23,640	Nur Vormittags Fieber! Nachm. weg.
21. 3.	600	1,977	11,862	} Früh Beginn der Menstruation.
22. 3.	800	2,906	23,248	
23. 3.	900	3,677	33,093	
24. 3.	750	3,877	29,078	
25. 3.	700	3,932	27,524	
26. 3.	650	2,430	15,795	Durchfall! Nachts ist die Menstruation beendet.
27. 3.	400	3,028	12,112	Durchfall!
28. 3.	600	1,230	7,380	
29. 3.	480	1,466	7,037	
30. 3.	500	1,493	7,465	
31. 3.	540	1,859	10,039	
1. 4.	570	1,293	7,370	

Im ersten Falle (Gl.) sehen wir ebenfalls ein erhebliches Ansteigen der Urobilinwerthe während der Menstruation und Abklingen nach der Menstruation, das gleiche Verhalten demonstriert die Tabelle der Patienten He. und Cl. W. Im letzteren Falle sind die anfänglich hohen Urobilinwerthe auf das Fieber zu beziehen.

Zusammenfassend können wir sagen:

Es giebt eine parenterale (nicht enterogene) Entstehung des Harnurobilins. Im Hunger ist die Urobilinausscheidung gering; während der Menstruation steigt sie sowohl beim hungernden wie normal genährten Individuum erheblich an.