

Ein Korrektionsfaktor bei der Bestimmung von der Harnstoffmenge im Harn.

Von

Th. Ekecrantz und S. Erikson.

(Aus der chemischen Abteilung des Pharmazeutischen Instituts zu Stockholm.)

(Der Redaktion zugegangen am 26. April 1912.)

Bei der Bestimmung der Harnstoffmenge im Harn unter Anwendung des Rieglerschen Reagenses wird nicht nur der Harnstoff unter Bildung von Kohlendioxyd und Stickstoff zersetzt, sondern auch andere in dem Harn vorfindliche, stickstoffhaltige Substanzen wie Harnsäure und andere Purinkörper, Kreatinin, Nucleo-Albumine u. a. erleiden dabei eine Zersetzung unter Stickstoffentwicklung, wodurch ein wenig fehlerhafte Analysenresultate erhalten werden. Wenn auch der hierbei entstandene Fehler nicht besonders groß und für klinische Zwecke ohne Bedeutung ist, gibt es jedoch Fälle, wo es von Interesse sein kann, einen exakteren Wert für die Harnstoffmenge zu erhalten. Um die genannten stickstoffhaltigen Substanzen zu entfernen, benutzt man das schon längst angewandte Verfahren, den Harn mit einer Mischung aus Phosphorwolframsäurelösung (1 : 10) und 0,1 Volumen Chlorwasserstoffsäure (D. = 1,12) zu fällen. In dem Filtrat wird sodann die Menge Harnstoff bestimmt.

Da indessen diese Fällung eine Zeit von mehreren Stunden in Anspruch nimmt, haben wir festzustellen versucht, ob die Relation zwischen Harnstoff und den übrigen im Harn vorkommenden stickstoffhaltigen Substanzen im allgemeinen konstant ist, so daß man in der Praxis Gebrauch davon machen könnte. In der Tat scheint dies der Fall zu sein. Durch eine große Anzahl vergleichender Bestimmungen haben wir uns überzeugt, daß im allgemeinen die Verhältniszahl zwischen

der Stickstoffmenge in gewöhnlichem und mittels Phosphorwolframsäurereagens gereinigtem Harn nur innerhalb ziemlich enger Grenzen schwankt.

Zur Reinigung des Harns haben wir davon 5 ccm mit 10 ccm Phosphorwolframsäurereagens versetzt, wonach die gut durchgeschüttelte Mischung während 3—4 Stunden beiseite gestellt wird. Nach dieser Zeit wird durch ein trocknes Filter filtriert, und vom Filtrate mißt man genau 3 ccm (1 ccm gefällttem Harn entsprechend) ab.

Mit nicht gereinigtem und mit Phosphorwolframsäurereagens gefällttem Harn sind dann Parallelbestimmungen ausgeführt worden. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle angegeben: die mit a bezeichneten Bestimmungen sind mit nichtgereinigtem Harn und die mit b mit durch Phosphorwolframsäurereagens gefällttem Harn ausgeführt. Bei sämtlichen Bestimmungen ist die von Ekecrantz und Söderman¹⁾ angegebene Modifikation der Rieglerschen Methode angewandt worden.

Um vergleichbare Werte zu erhalten, sind die bei verschiedenen Temperaturen und Drucken erhaltenen Stickstoffvolumina zu dem Normalzustand (0° und 760 mm) reduziert.

Nr.	Temperatur Grad	Druck in mm	Volumen N abgelesen ccm	Volumen N zu 0° und 760 mm reduziert ccm	b : a
1 a	18	765	7,6	7,0	} 0,928
1 b	18	764	7,1	6,5	
2 a	18	764	10,3	9,5	} 0,926
2 b	18	764	9,5	8,8	
3 a	20	752	14,0	12,6	} 0,928
3 b	20	752	13,0	11,7	
4 a	20	752	9,2	8,3	} 0,892
4 b	22	752	8,3	7,4	
5 a	21	752	9,8	8,8	} 0,954
5 b	20	752	9,4	8,4	

¹⁾ Diese Zeitschrift, Bd. 76, S. 173.

Nr.	Temperatur	Druck in	Volumen N abgelesen	Volumen N zu 0° und 760 mm reduziert	b : a
	Grad					mm	ccm	ccm
6 a	21	752	9,8	8,8	} 0,909
6 b	21	752	9,0	8,0	
7 a	21	752	11,6	10,4	} 0,961 ¹⁾
7 b	21	752	11,2	10,0	
8 a	22	752	12,8	11,4	} 0,956 ²⁾
8 b	20	752	12,0	10,9	
9 a	22	738	12,4	10,8	} 0,889
9 b	22	738	11,0	9,6	
10 a	24	738	14,3	12,4	} 0,831
10 b	24	738	12,0	10,3	
11 a	20	738	14,6	12,9	} 0,961
11 b	20	738	14,1	12,4	
12 a	20	738	14,0	12,3	} 0,959
12 b	20	738	13,5	11,8	
13 a	22	740	12,2	10,7	} 0,878
13 b	22	740	10,8	9,4	
14 a	21	750	14,2	12,6	} 0,921
14 b	21	750	13,1	11,6	
15 a	21	750	12,0	10,7	} 0,897
15 b	21	750	10,8	9,6	
16 a	21	750	9,0	8,0	} 0,937
16 b	21	750	8,4	7,5	
17 a	21	750	7,0	6,2	} 0,952
17 b	21	750	6,6	5,9	
18 a	21	750	10,0	8,9	} 0,957
18 b	21	750	9,3	8,3	
19 a	16	777	8,4	8,0	} 0,957
19 b	16	777	8,0	7,6	
20 a	16	777	8,5	8,1	} 0,913
20 b	16	777	7,8	7,4	

¹⁾ Von einem Patienten, der Antifebrin eingenommen hat.

²⁾ Harn von derselben Person wie in ¹⁾ einige Stunden später.

Nr.	Temperatur	Druck in mm	Volumen N abgelesen ccm	Volumen N zu 0° und 760 mm reduziert ccm	b : a
	Grad				
21 a	16	777	13,5	12,8	) 0,930
21 b	16	777	12,6	11,9	
22 a	16	777	7,1	6,7	) 0,925
22 b	16	777	6,6	6,2	
23 a	16	777	9,4	8,9	) 0,966
23 b	16	777	9,1	8,6	
24 a	20	738	14,2	12,5	) 0,952
24 b	20	738	13,6	11,9	
25 a	22	738	14,6	12,7	) 0,937
25 b	22	738	13,5	11,9	
26 a	22	738	14,5	12,6	) 0,849
26 b	24	738	12,4	10,7	
27 a	22	747	12,7	11,2	) 0,973
27 b	22	747	12,3	10,9	
28 a	20	768	13,5	12,5	) 0,952
28 b	20	768	13,0	11,9	
29 a	20	751	9,9	8,9	) 0,921
29 b	20	751	9,2	8,2	
30 a	20	751	7,7	6,9	) 0,942
30 b	20	751	7,2	6,5	
31 a	16	777	10,2	9,7	) 0,928
31 b	16	777	9,5	9,0	
32 a	16	777	5,8	5,5	) 0,945
32 b	16	777	5,5	5,2	
33 a	16	777	8,6	8,1	) 0,941
33 b	16	777	8,1	7,7	
34 a	16	778	9,5	9,0	) 0,895
34 b	16	778	8,5	8,0	
35 a	17	772	14,4	13,5	) 0,917
35 b	17	772	13,2	12,5	

1) Harn von einem Gichtpatienten.

Nr.	Temperatur	Druck in mm	Volumen N abgelesen ccm	Volumen N zu 0° und 760 mm reduziert ccm	b : a
	Grad				
36 a	17	772	5,5	5,1	} 0,927
36 b	17	772	5,1	4,8	
37 a	16	778	12,5	11,8	} 0,896
37 b	16	778	11,2	10,6	
38 a	16	778	10,0	9,5	} 0,920
38 b	16	778	9,2	8,7	
39 a	19	776	13,4	12,5	} 0,903
39 b	19	776	12,1	11,3	
40 a	19	776	6,8	6,3	} 0,855
40 b	19	776	5,8	5,4	
41 a	19	776	3,1	2,9	} 0,935
41 b	19	776	2,9	2,7	
42 a	19	776	3,5	3,3	} 0,928
42 b	16	776	3,2	3,0	
43 a	15	778	8,3	7,9	} 0,928
43 b	15	778	7,7	7,3	
44 a	19	772	7,2	6,7	} 0,917
44 b	19	772	6,6	6,1	
45 a	16	778	12,4	11,9	} 0,911
45 b	16	778	11,3	10,7	
46 a	16	778	9,0	8,5	} 0,922
46 b	16	778	8,3	7,9	
47 a	16	778	8,1	7,7	} 0,938
47 b	16	778	7,6	7,2	
48 a	16	777	12,5	11,8	} 0,928
48 b	16	777	11,6	11,0	
49 a	20	738	13,0	11,4	} 0,961
49 b	20	738	12,5	11,0	
50 a	20	738	13,6	12,0	} 0,919
50 b	20	738	12,5	11,0	

¹⁾ Harn nach Angabe von einem Diabetiker.

²⁾ Harn nach Angabe von einem Diabetiker.

Als Mittelwert für den Quotienten $b : a$ ist die Zahl 0,926 erhalten. Nach Ekecrantz und Söderman (*loc. cit.*) wird der Harnstoffgehalt aus der Formel

$$p = 0,2141 \times v \times g$$

berechnet, wo p = Prozentzahl des Harnstoffs

v = Stickstoffvolumen

g = Gewicht von 1 ccm Stickstoff in Milligramm bei herrschender Temperatur und Druck

0,2141 = konstanter Faktor.

Wird nun das gemessene Stickstoffvolumen mit dem Quotienten 0,926 multipliziert, erhält man, wenn die Bestimmung des Harnstoffgehalts mit nicht gereinigtem Harn ausgeführt ist, einen Wert für Harnstoff, als ob die Bestimmung mit durch Phosphorwolframsäurereagens gefälltem Harn angestellt wäre. Anstatt das gefundene Stickstoffvolumen jedesmal mit dem Quotienten zu multiplizieren, kann man am besten ein für allemal den konstanten Faktor 0,2141 mit dem Quotienten 0,926 multiplizieren.

$$p = 0,2141 \times 0,926 \times v \times g = 0,198 \times v \times g$$

Wendet man sodann anstatt des von E. und S. angegebenen Faktors 0,2141 den korrigierten Faktor 0,198 an, wird der Harnstoffgehalt eines Harns aus der Formel

$$p = 0,198 \times v \times g$$

berechnet, wobei ein viel besserer Ausdruck für die wahre Harnstoffmenge erhalten wird. Hierdurch wird es im allgemeinen auch möglich, der zeitraubenden Reinigung des Harns mittels Phosphorwolframsäurereagens zu entgehen.
