

Ueber den Einfluss kalter Bäder auf die Stickstoff- und Harnsäure-Ausscheidung beim Menschen.

Von

Dr. Emanuel Formánek.

(Aus dem Laboratorium des Prof. Dr. J. Horbaczewski an der k. k. böhm. Universität in Prag.)

(Der Redaction zugegangen am 19. Februar 1894.)

Im Anschlusse an die vor Kurzem mitgetheilten Versuche¹⁾ über die Wirkung heisser Bäder auf den Eiweissumsatz und die Harnsäurebildung beim Menschen, bei denen eine zweifellose Steigerung des Eiweisszerfalles sowie der Harnsäure-Ausscheidung, beziehungsweise -Bildung sicher gestellt wurde, wurden weitere Versuche unternommen, um den Einfluss auch kalter Bäder, beziehungsweise der Wärmeentziehung in besagter Richtung sicherzustellen.

Ueber die Beeinflussung des Eiweisszerfalles durch Wärmeentziehung liegt nur die Untersuchung von R. Lépine und Flavard²⁾ vor. Ein hungernder Hund, der täglich im Mittel 1,4 gr. Stickstoff ausschied, wurde am 9. Tage durch ein zweimal wiederholtes Bad von 4° C und 15 Min. Dauer von 39° C auf 33° C abgekühlt. An den 3 nachfolgenden Tagen (10.—12. Tag) stieg die Stickstoffausscheidung bei demselben im Mittel auf 4,8 gr. pro Tag. Am 16. Tage wurde das Bad, dessen Temperatur 2,5° C. betrug, zweimal wiederholt, worauf

¹⁾ Sitzungsberichte der k. Academie in Wien, Cl., Abth. III, April 1892, Monatshefte f. Chemie 13, 476—481.

²⁾ Gazette médicale de Paris, 1880, pag. 162.

die Körpertemperatur des Thieres bis auf $29,3^{\circ}\text{C}$ sank. An den 3 nachfolgenden Tagen enthielt der stark eiweisshaltige Harn im Mittel pro Tag 4,6 gr. Stickstoff. Diese Versuche ergaben daher eine bedeutende Steigerung des Eiweisszerfalles nach künstlicher Abkühlung eines seit längerer Zeit hungernden Thieres.

Der im Nachfolgenden mitgetheilte Versuch wurde an einem 24 Jahre alten Candidaten der Medicin in der Zeit vom 8. November bis 15. Dezember 1893 ausgeführt. Die Nahrung während des ganzen Versuches bestand aus:

1. Wurst. Dieselbe wurde für den Versuch eigens bereitet, indem Fleisch und Speck, entsprechend gesalzen und gewürzt, durch eine Wurstmaschine viermal getrieben wurde, so dass die Bestandtheile möglichst gleich in der ganzen Wurstmasse vertheilt waren. Durch Stickstoffbestimmungen der einzelnen Proben der Wurst wurde die gleichmässige Zusammensetzung derselben festgestellt. Dieselbe wurde bei Winterkälte aufbewahrt und in der Tagesration von 200 gr. genossen.
2. Emmenthaler Käse wurde für den ganzen Versuch in einem Stücke auf einmal angekauft und nach Ermittlung des Stickstoffgehaltes desselben in einem hermetisch schliessenden Glasgefässe in der Winterkälte aufbewahrt.
3. Brod wurde aus gutem, vorher analysirten Weizenmehl unter Zusatz von etwas Hefe, Salz und Wasser und zwar für jeden Tag ein Laibchen aus 144 gr. Mehl eigens gebacken.
4. Reis. Eine gute Reissorte wurde in grösserer Menge angekauft und analysirt. Die tägliche Reismenge 100 gr. wurde mit Wasser gekocht, mit der fein zerhackten Wurst gemischt und zum Mittagmahle verspeist.
5. Butter — in einer Tagesration von 100 gr. — wurde ebenfalls für den ganzen Versuch angekauft und nach Ermittlung des Stickstoffgehaltes entsprechend in der Kälte aufbewahrt.

6. Bier (leichtes Smichower Flaschenbier). Täglich 1400 ccm.
7. Thee. Theeinfus aus 0,4 gr. russischen Thee.
8. Zucker, 20 gr.
9. Wasser, 350 ccm.
10. Kochsalz, 5 gr.

Der Stickstoffgehalt der täglich genossenen Nahrung betrug in:

200 gr. Wurst	6,18 gr.
100 gr. Emmenthaler Käse	4,95 gr.
1 Laibchen Brod (aus 144 gr. Mehl)	2,76 gr.
100 gr. Reis	1,29 gr.
100 gr. Butter	0,08 gr.
1400 ccm. Bier	0,56 gr.
0,4 gr. Thee (vernachlässigt)	
20 gr. Zucker	0 gr.
5 gr. Salz	0 gr.
350 ccm. Wasser	0 gr.
Zusammen	15,82 gr.

Die Stickstoffbestimmungen in der Nahrung sowie im Harn und den Fäces wurden nach der volumetrischen Methode nach Ludwig¹⁾ mit einer Modification von Horbaczewski²⁾ ausgeführt.

Die Lebensweise des Versuchsmannes, der vollkommen gesund und gut genährt war, war möglichst gleichmässig. Die Nahrungsaufnahme wurde auf drei Mahlzeiten vertheilt. Das Frühstück (um 7 $\frac{1}{2}$ Uhr früh) bestand aus einem Theeinfus mit 20 gr. Zucker, $\frac{1}{4}$ Laibchen Brod und 70 gr. Wurst. Das Mittagmahl (um 12 Uhr Mittags) bestand aus Risotto (aus 130 gr. Wurst, 100 gr. Reis und 75 gr. Butter), 500 ccm. Bier und $\frac{1}{4}$ Laibchen Brod. Das Abendessen (um 7 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends) bestand aus 100 gr. Käse, 25 gr. Butter, $\frac{1}{4}$ Laibchen Brod und 900 ccm. Bier.

Der Harn wurde von 7 $\frac{1}{2}$ früh des einen bis 7 $\frac{1}{2}$ Uhr früh des nächsten Tages gesammelt und in demselben der

¹⁾ Wiener medic. Jahrbücher 1880, 4.

²⁾ Ebenda 1886.

Gesamtnitrogen sowie auch Harnsäure (nach Salkowski-Ludwig) bestimmt. Die Fäces entweder von einem Tage oder von mehreren Tagen wurden gesammelt, gewogen, gut durchgemischt, analysirt und die erhaltene Stickstoffmenge auf einzelne Tage vertheilt.

Die Temperatur wurde dreimal täglich in der Mundhöhle gemessen und zwar um 7 $\frac{1}{2}$ Uhr früh, um 12 Uhr Mittags und um 7 $\frac{1}{2}$ Uhr Abends. Dieselbe schwankte während der Normalperioden zwischen 36,7°—37° C.

Einer 7tägigen Vorperiode, in welcher die erwähnte Nahrung genossen wurde, folgte eine 14tägige Normalperiode. Am 15. Tage wurde ein kaltes Wannenbad von 30 Min. Dauer genommen. Die Wassertemperatur vor dem Bade betrug 15° C, nach dem Bade 15,5° C. Die Temperatur im Munde war vor dem Bade 36,7° C und fiel nach dem Bade auf 32° C.

$\frac{1}{4}$	Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur im Munde	32° C.
$\frac{1}{2}$	» » » » » » » » »	33° »
1	» » » » » » » » »	35° »
1 $\frac{1}{2}$	» » » » » » » » »	35,4° »
2	» » » » » » » » »	36,8° »
3	» » » » » » » » »	36,6° »
4	» » » » » » » » »	37° »
5	» » » » » » » » »	36,8° »
6	» » » » » » » » »	36,8° »

Diesem Badetage folgte eine Normalperiode von 4 Tagen (Versuchstage 16.—19.). Hierauf wurden an drei folgenden Tagen (Versuchstage 20.—22.) täglich zwei kalte Wannenbäder und zwar das eine Vor-, das zweite Nachmittag genommen.

Am 20. Versuchstage erstes Bad. Die Dauer des Bades 35 Min. Die Temperatur des Wassers 16,2° C. Bei dieser Temperatur verblieb der Versuchsmann 5 Min. im Bade, worauf kaltes Wasser zugegossen wurde bis die Temperatur des Bades auf 14,3° C fiel. Auf dieser Höhe hielt sich die Wassertemperatur während der ganzen Dauer des Bades. Die Temperatur im Munde vor dem Bade betrug 36,8° C, nach dem Bade 34,8° C.

$\frac{1}{4}$ Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur im Munde 33,6° C.

$\frac{1}{2}$	»	»	»	»	»	»	»	»	»	33,9°
1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	34,6°
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	35,6°
3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,4°
4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,9°
5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,9°

Am 20. Versuchstage zweites Bad. Die Dauer des Bades 40 Min. Die Temperatur des Wassers 14,9° C. Die Temperatur im Munde vor dem Bade 36,7° C, nach dem Bade 35,4° C.

$\frac{1}{4}$ Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur im Munde 33,9° C.

$\frac{1}{2}$	»	»	»	»	»	»	»	»	»	34,4°
1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,3°
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,3°
3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,4°
4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,6°
5	5	»	»	»	»	»	»	»	»	36,6°

Am 21. Versuchstage erstes Bad. Die Dauer des Bades 35 Min. Die Temperatur des Wassers 14,4° C vor dem Bade, 15,7° C nach dem Bade. Die Temperatur im Munde vor dem Bade 36,7° C, nach dem Bade 36,3° C.

$\frac{1}{4}$ Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur im Munde 34,4° C.

1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	35,5°
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,6°
3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,8°
4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,8°

Am 21. Versuchstage zweites Bad. Die Dauer des Bades 45 Min. Die Temperatur des Wassers vor dem Bade 14,9° C, nach dem Bade 16,4° C. Die Temperatur im Munde vor dem Bade 36,8° C, nach dem Bade 36,2° C.

$\frac{1}{4}$ Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur im Munde 34,7° C.

1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	35,2°
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,2°
3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,3°
4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,6°
5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36,6°

Am 22. Versuchstage erstes Bad. Die Dauer des Bades 35 Min. Die Temperatur des Wassers vor dem Bade 14,1° C,

stieg nach dem Bade auf $15,7^{\circ}\text{C}$. Die Temperatur im Munde betrug vor dem Bade $36,5^{\circ}\text{C}$, nach dem Bade $35,9^{\circ}\text{C}$.

$\frac{1}{4}$ Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur im Munde $34,6^{\circ}\text{C}$.

$\frac{1}{2}$	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$34,9^{\circ}$	»
$1\frac{1}{2}$	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$36,8^{\circ}$	»
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	37°	»
3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	37°	»

Am 22. Versuchstage zweites Bad. Die Dauer des Bades 30 Min. Die Temperatur des Wassers vor dem Bade war $14,4^{\circ}\text{C}$, nach dem Bade 16°C . Die Temperatur im Munde vor dem Bade $36,7^{\circ}\text{C}$, nach dem Bade $35,6^{\circ}\text{C}$.

$\frac{1}{4}$ Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur im Munde $34,5^{\circ}\text{C}$.

$\frac{1}{2}$	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$34,6^{\circ}$	»
1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$35,7^{\circ}$	»
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$36,4^{\circ}$	»
3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$36,4^{\circ}$	»
4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$36,6^{\circ}$	»
5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$36,6^{\circ}$	»

Diesen drei Badetagen folgte wieder eine dreitägige Normalperiode (Versuchstage 23.—25.) und dieser wiederum eine dreitägige Badeperiode (Versuchstage 26.—28.). An dem ersten Tage dieser Badeperiode ist nur ein Bad genommen worden, an den zwei übrigen immer zwei Bäder, das eine Vor-, das andere Nachmittags.

Am 26. Versuchstage ein Bad. Die Dauer des Bades 27 Min. Die Temperatur des Wassers vor dem Bade $14,2^{\circ}\text{C}$, nach dem Bade $15,8^{\circ}\text{C}$. Die Temperatur im Munde vor dem Bade $36,8^{\circ}\text{C}$, nach dem Bade $36,2^{\circ}\text{C}$.

$\frac{1}{4}$ Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur im Munde $35,2^{\circ}\text{C}$.

$\frac{1}{2}$	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$35,2^{\circ}$	»
1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	36°	»
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$36,4^{\circ}$	»
3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$36,6^{\circ}$	»
4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$37,2^{\circ}$	»
5	»	»	»	»	»	»	»	»	»	$37,2^{\circ}$	»

Am 27. Versuchstage erstes Bad. Die Dauer des Bades 38 Min. Die Temperatur des Wassers vor dem Bade $14,3^{\circ}\text{C}$.

nach dem Bade stieg dieselbe auf $16,3^{\circ}\text{C}$. Die Temperatur im Munde vor dem Bade betrug $36,6^{\circ}\text{C}$, nach dem Bade $36,1^{\circ}\text{C}$.

$\frac{1}{4}$	Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur im Munde	$34,7^{\circ}\text{C}$.
$\frac{1}{2}$	» » » » » » » » »	$35,1^{\circ}$ »
1	» » » » » » » » »	36° »
2	» » » » » » » » »	$36,7^{\circ}$ »
3	» » » » » » » » »	$36,7^{\circ}$ »

Am 27. Versuchstage zweites Bad. Die Dauer des Bades 35 Min. Die Temperatur des Wassers vor dem Bade $14,8^{\circ}\text{C}$, nach dem Bade $16,8^{\circ}\text{C}$. Die Temperatur im Munde vor dem Bade $36,7^{\circ}\text{C}$, nach dem Bade $35,9^{\circ}\text{C}$.

$\frac{1}{4}$	Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur im Munde	$34,7^{\circ}\text{C}$.
$\frac{1}{2}$	» » » » » » » » »	$35,6^{\circ}$ »
1	» » » » » » » » »	$36,3^{\circ}$ »
2	» » » » » » » » »	$36,3^{\circ}$ »
3	» » » » » » » » »	$36,3^{\circ}$ »

Am 28. Versuchstage erstes Bad. Die Dauer des Bades 40 Min. Die Temperatur des Wassers vor dem Bade $14,1^{\circ}\text{C}$, nach dem Bade $16,3^{\circ}\text{C}$. Die Temperatur im Munde vor dem Bade $36,9^{\circ}\text{C}$, nach dem Bade 36°C .

$\frac{1}{4}$	Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur im Munde	$34,5^{\circ}\text{C}$.
$\frac{1}{2}$	» » » » » » » » »	$35,1^{\circ}$ »
1	» » » » » » » » »	$36,5^{\circ}$ »
3	» » » » » » » » »	$36,5^{\circ}$ »
3	» » » » » » » » »	$36,5^{\circ}$ »

Am 28. Versuchstage zweites Bad. Die Dauer des Bades 45 Min. Die Temperatur des Wassers vor dem Bade 13°C , nach dem Bade $15,1^{\circ}\text{C}$. Die Temperatur im Munde vor dem Bade $36,8^{\circ}\text{C}$, nach dem Bade $35,7^{\circ}\text{C}$.

$\frac{1}{4}$	Stunde nach dem Bade betrug die Temperatur im Munde	$34,6^{\circ}\text{C}$.
$\frac{3}{4}$	» » » » » » » » »	$35,7^{\circ}$ »
1	» » » » » » » » »	$36,3^{\circ}$ »
2	» » » » » » » » »	$36,3^{\circ}$ »
3	» » » » » » » » »	$36,3^{\circ}$ »

In der folgenden Tabelle sind die bei der Analyse des Harnes und der Fäces erhaltenen Werthe, sowie diejenigen des täglich früh ermittelten Körpergewichtes (ohne Kleider) des Versuchsmannes zusammengestellt.

T. N.º.	Körpergewicht in kgr.	Reaction des Harnes.	Stickstoffgehalt der Nahrung in gr.	Quantum des Harnes in ccm.	Specif. Gewicht des Harnes.	Stickstoffgehalt des Harnes in gr.	Menge der Fäces in gr.	Stickstoffgehalt der Fäces in gr.	Menge des Gesamtstickstoffes in gr.	Menge der Harnsäure in gr.	Anmerkung	
1.	59,900	sauer	15,82	1050	1,032	14,63	122,1	1,47	16,10	0,6815		
2.	59,850	»	»	1030	1,031	13,45	122,1	1,47	14,92	0,6922		
3.	59,900	»	»	1080	1,030	13,48	122,1	1,47	14,95	0,7074		
4.	59,940	»	»	1005	1,031	12,71	122,1	1,47	14,18	0,6854		
5.	59,700	»	»	1070	1,027	13,24	127,7	1,52	14,76	0,6816		
6.	60,000	»	»	970	1,031	14,63	127,7	1,52	16,15	0,7236		
7.	60,120	»	»	1010	1,032	14,71	127,7	1,52	16,23	0,6717	I. Normalperiode.	
8.	60,370	»	»	1150	1,026	13,45	127,7	1,52	14,97	0,6843		
9.	60,400	»	»	1400	1,024	12,11	127,7	1,52	13,63	0,6342		
10.	60,600	»	»	1350	1,026	13,72	127,7	1,52	15,24	0,6750		
11.	60,300	»	»	1050	1,026	12,50	145,0	1,60	14,10	0,6125		
12.	60,300	»	»	1210	1,023	13,48	127,7	1,52	15,00	0,6842		
13.	60,450	»	»	1185	1,028	12,60	118,1	1,58	14,18	0,6873		
14.	60,450	»	»	1010	1,031	12,35	118,1	1,58	13,93	0,6555		
						13,43			14,88	0,6769		Mittel.
15.	60,600	»	»	1210	1,031	11,96	119,5	1,59	13,55	0,7078		Badetag.
15.	60,550	»	»	1320	1,026	12,91	119,5	1,59	14,50	0,7273		II. Normalperiode.
17.	60,350	»	»	1055	1,028	13,24	119,5	1,59	14,83	0,6688		
18.	60,550	»	»	1120	1,029	12,71	119,5	1,59	14,30	0,7818		
19.	60,700	»	»	1000	1,028	12,73	119,5	1,59	14,32	0,7030		
						12,89			14,52	0,7202	Mittel.	
20.	60,850	»	»	1120	1,029	13,40	142,0	1,90	15,30	0,7415	Badeperiode.	
21.	60,750	»	»	1000	1,030	16,22	142,0	1,90	18,12	0,7040		
22.	60,900	»	»	1049	1,031	13,92	142,0	1,90	15,82	0,7563		
						14,51			16,41	0,7339	Mittel.	
23.	61,000	»	»	1060	1,032	14,01	106,0	1,58	15,59	0,7727	III. Normalperiode.	
24.	61,050	»	»	1055	1,030	12,82	106,0	1,58	14,40	0,6341		
25.	61,100	»	»	1300	1,025	13,48	106,0	1,58	15,06	0,7059		
						13,43			15,01	0,7018	Mittel.	
26.	61,100	»	»	1190	1,029	13,65	112,0	1,93	15,58	0,6771	Badeperiode.	
27.	61,000	»	»	1180	1,030	14,40	112,0	1,93	16,34	0,7174		
28.	61,100	»	»	1180	1,030	15,38	112,0	1,93	17,31	0,7623		
						14,47			16,41	0,7165	Mittel.	
29.	61,150	»	»	1050	1,029	13,41	120,0	1,59	15,00	0,7739	IV. Normalperiode.	
30.	61,250	»	»	1350	1,026	13,72	120,0	1,59	15,31	0,6750		
31.	61,400	»	»	1150	1,029	13,45	120,0	1,59	15,04	0,6843		
						13,52			15,11	0,7111	Mittel.	

Zu bemerken ist vor Allem, dass der Versuchsmann die oben erwähnte Nahrung während des ganzen Versuches gerne genoss, gut vertrug und immer vollständig aufzehrte. Da die Nahrung pro Tag 15,82 gr. Stickstoff enthielt, während durch den Harn und die Fäces des Versuchsmannes während der 14-tägigen Normalperiode im Mittel pro Tag 14,88 gr. Stickstoff ausgeschieden wurden, so befand sich derselbe nicht ganz im Stickstoffgleichgewichte, sondern setzte eine geringe Menge von Eiweiss und offenbar auch Fett am Körper an. Dementsprechend stieg auch das Körpergewicht desselben während dieser Periode von 59,900 kgr. auf 60,450 kgr., demnach im Ganzen um 550 gr. Auch während der nachfolgenden 17 Versuchstage stieg das Körpergewicht mit unbedeutenden Schwankungen — ausgenommen die II. und III. Badeperiode, in denen das Körpergewicht keine Veränderungen zeigte — continuirlich, so dass dasselbe am 31. Versuchstage den Werth von 61,400 kgr. erreichte.

Was die Stickstoffausscheidung durch den Harn anbelangt, so erscheint dieselbe unter dem Einflusse eines kalten Bades (am 15. Versuchstage) kaum verändert eher jedoch herabgesetzt. Wurden aber an drei nacheinander folgenden Tagen je 2 kalte Bäder genommen, so dass eine ausgiebigere Wärmeentziehung stattfand, so stieg die Stickstoffausscheidung mit dem Harne an den Badetagen merklich und zwar von den ursprünglichen 13,43 gr. auf 14,51, respective 14,47 gr. im Mittel für einen Badetag.

Dieses Ansteigen der Stickstoffausscheidung durch den Harn ist um so auffallender, als die Ausnützung des Nahrungseiweisses an den erwähnten Badetagen etwas schlechter war, als an den Normaltagen, so dass weniger Eiweiss zur Resorption gelangte. Während nämlich an den Normaltagen die 24stündigen Fäces 1,47—1,60 gr. N enthielten, betrug der Stickstoffgehalt des Fäces an den 6 Badetagen 1,90 gr., beziehungsweise 1,93 gr. pro Tag. Die Gesamt-Stickstoff-Ausscheidung erreichte daher während der beiden 3-tägigen Badeperioden merklich höhere Werthe, als in den Normalperioden, nämlich im Mittel 16,41 gr. pro Badetag gegenüber

14,52—15,11 gr. Stickstoff, die im Mittel pro Tag in den einzelnen Normalperioden ausgeschieden wurden, und war auch grösser, als die Menge des mit der Nahrung eingeführten Stickstoffs, die täglich 15,82 gr. betrug, so dass während der erwähnten 6 Badetage durchschnittlich 0,59 gr. Stickstoff, beziehungsweise die entsprechende Menge von Eiweiss vom Körper abgegeben und zersetzt wurde.

Diese Verstärkung des Eiweisszerfalles unter dem Einflusse kalter Bäder, respective der Wärmeentziehung ist bei weitem nicht so auffallend und hochgradig, wie die von Lépine und Flavard beobachtete. Allerdings waren die Versuchsbedingungen in beiden Fällen ganz verschieden. Während im ersten Falle an einem seit längerer Zeit hungern- den Thiere experimentirt wurde, welches den Stoffwechsel offenbar hauptsächlich oder höchst wahrscheinlich sogar ausschliesslich mit seinem Körpereiwiss bestritt, handelte es sich bei dem vorliegenden Versuche um einen Mann, der mit der genossenen Nahrung nicht nur seinen Körperbestand erhielt, sondern auch etwas Eiweiss ansetzte. Auch konnte in diesem Falle eine so ausgiebige Wärmeentziehung wie bei einem Versuchsthier aus naheliegenden Gründen nicht erreicht werden. Das sind Momente, welche die in beiden Versuchsreihen beobachteten quantitativen Differenzen in dem Verhalten des Stickstoffumsatzes zur Genüge erklären dürften.

Was das Verhalten der Harnsäureausscheidung anbelangt, so zeigen die beim Versuche beobachteten Werthe, dass dieselbe an den Badetagen insgesamt eine geringe Steigerung erfahren hat, die in allen Fällen noch einen Tag nach dem Bade anhält. Dieser letztere Umstand dürfte kaum anders zu erklären sein, als dass an den Badetagen nicht die ganze gebildete Harnsäure ausgeschieden wurde, sondern zum Theile erst am nachfolgenden Tage zur Ausscheidung gelangte, was beim Stickstoff nicht der Fall ist. Im Grossen und Ganzen hält die Harnsäureausscheidung mit der Stickstoffausscheidung ziemlich gleichen Schritt. Die beobachtete Steigerung der Harnsäureausscheidung ist nicht bedeutend, jedoch der übrigens auch nicht bedeutenden Steigerung der Stickstoffausscheidung

entsprechend — mit Ausnahme des 18. Versuchstages, an dem unerklärlicher Weise eine abnorm hohe Harnsäureausscheidung stattfand, deren Grund nicht bekannt ist.

Das im vorliegenden Versuche sichergestellte Verhalten der Harnsäureausscheidung entspricht vollkommen der anderweitig begründeten Vorstellung, dass die Harnsäure als ein Zerfallsprodukt der nucleinhaltigen Körperbestandtheile zu betrachten ist. Sobald demnach unter dem Einflusse der Wärmeentziehung der Zerfall des Körpereiwisses steigt, vermehrt sich auch die Menge der gebildeten, respective ausgeschiedenen Harnsäure.

Während der Drucklegung der vorstehenden Abhandlung erschien die Untersuchung von R. Topp¹⁾ über den Einfluss heisser Bäder auf die Stickstoffausscheidung beim Menschen, die dieselben Resultate ergab, wie meine bereits im Jahre 1892 ausgeführte, Eingangs erwähnte Untersuchung. Verfasser berücksichtigt jedoch dieselbe, sowie auch eine Reihe älterer Arbeiten über denselben Gegenstand (von Simanowski, Makowiecki, Frey und Heiligenthal, Kostjurin, Godlewsky, Kaup, P. Richter), die ihm offenbar gar nicht bekannt zu sein scheinen, nicht. Da diese Frage als endgültig gelöst zu erachten ist, so erscheint die Untersuchung von R. Topp nur als eine weitere Bestätigung der bezeichneten früheren Arbeiten, deren Erwähnung vermisst wird.

¹⁾ Therapeutische Monatshefte 1894, 1. u. 2. Heft.