

Beitrag zur Kenntnis des Umfanges der Hippursäurebildung im Organismus des Schweines.

Von

Emil Abderhalden und Hermann Strauss.

(Aus dem physiologischen Institute der Universität Halle a. S.)
(Der Redaktion zugegangen am 9. April 1914.)

Von verschiedenen Seiten ist der Beweis geführt worden, daß der tierische Organismus mehr Glykokoll zur Verfügung stellen kann, als er in seinen Eiweißstoffen vorgebildet besitzt. Der eine von uns (A.) hat mit Paul Hirsch¹⁾ einen direkten Beweis dafür erbracht, daß Glykokoll neu gebildet wird. Es wurde gezeigt, daß Tiere, denen viel Glykokoll mittels Benzoösäure entführt worden war, in ihren Geweben noch ebenso viel von dieser Aminosäure enthielten, wie Tiere, die sich unter den gleichen Bedingungen befanden, jedoch keine Benzoösäure erhalten und somit auch nur in sehr beschränktem Maße Hippursäure gebildet hatten.

Trotz aller Bemühungen ist es noch nicht geglückt, festzustellen, ob das neugebildete Glykokoll durch Abbau anderer Aminosäuren oder aber synthetisch entsteht. Unsere Absicht war, zu prüfen, welche von beiden Arten der Glykokollbildung in Frage kommt. Der Versuchsplan war folgender. Es sollte versucht werden, durch Verfütterung von Benzoösäure resp. ihres Natriumsalzes eine möglichst hohe Ausscheidung von Hippursäure zu erzielen. Dann war zu prüfen, ob auf Zugabe von Glykokoll sich noch eine weitere Steigerung der Hippursäure-

¹⁾ Emil Abderhalden und Paul Hirsch, Diese Zeitschrift, Bd. 78, S. 292 (1912). Hier findet sich weitere Literatur bis 1912. Von neueren Arbeiten seien genannt: F. Knoop, Diese Zeitschrift, Bd. 89, S. 151 (1914). — Franz Rost, Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, Bd. 45, S. 425 (1913), vgl. Chem. Zentralbl., S. 561, I. (1914).

Versuchs- tag	Harn- menge	Gesamt- stick- stoff	Hippur- säure	Benzoë- säure		
10. Nov.	2900	4,06	—	—	I. Periode: Normales Futter (Kleie und Kartoffeln)	
11.	3275	4,85	—	—		
12.	4100	5,33	2,64	0		
13.	3150	5,67	1,45	0		
14.	1850	4,14	0,63	0		
15.	1860	4,00	0,74	0		
16.	2100	4,20	0,70	0		
17.	2000	4,62	0,75	—		
18.	2080	4,96	0,89	—		
19.	1900	5,1	0,96	—		
20.	1720	2,38	0,73	—		
21.	2366	3,38	0,94	—		
22.	3200	4,21	1,10	—		
23.	1800	5,15	0,85	—		
24.	1780	3,01	0,80	—		
25.	1580	4,49	1,02	—		
26.	1500	4,03	1,40	—		
27.	2300	4,14	1,13	—		
28.	1900	3,67	1,22	—		
29.	2360	3,18	0,94	—		
30.	6600	7,33	5,70	—		
1. Dez.	2550	5,7	1,09	—		Durchschnittliche Hippursäure- ausscheidung: 1,30 g pro die
2.	2900	5,01	1,87	4,80		II. Periode: Zum Futter 6 g Natriumbenzoat pro die
3.	1160	4,98	0,90	6,75		
4.	1900	4,75	1,23	6,93		
5.	1500	4,48	4,47	4,90		
6.	1560	3,69	4,47	4,90		
7.	2240	4,48	3,48	1,72		
8.	1880	4,55	3,81	4,93		
9.	1880	4,42	3,81	4,63		
10.	2390	4,71	2,61	5,60		
					Durchschnittliche Hippursäure- ausscheidung: 2,96 g pro die	
11.	2000	5,02	4,44	5,23	III. Periode: 6 g Natriumbenzoat } 6 „ Glykokoll } pro die	
12.	1720	4,69	3,45	4,18		
13.	2400	4,60	3,57	0,58		
14.	1460	4,24	5,02	1,26		
15.	1360	3,37	3,17	0,37		
16.	2500	5,20	3,00	0,55		
18. 2Tage	2700	8,23	6,10	0,69		
20.	5000	11,39	6,54	0,61		
22.	3540	13,32	9,65	1,90		
						Durchschnittliche Hippursäure- ausscheidung: 3,74 g pro die

Fortsetzung.

Versuchstag	Harnmenge	Gesamtstickstoff	Hippursäure	Benzoösäure	
Dezember 24.	5000	13,99	4,03	3,05	IV. Periode: Normales Futter
27. 3 Tage	5000	14,00	4,00	—	
29. 2 >	2600	7,00	1,60	—	
31. 2 >	2750	7,00	1,70	—	
Januar 2. 2 Tage	2150	7,00	1,50	—	
5. 3 >	4000	11,00	1,90	—	Durchschnittliche Hippursäureausscheidung: 1,06 g pro die
7. 2 >	3000	8,00	2,30	—	
stets 2 Tage zusammen					
9. Januar	4500	9,60	1,80	0,90	V. Periode: Zum Futter 12 g Natriumbenzoat pro die
11.		verloren			
13.	3300	6,97	9,94	1,55	Durchschnittliche Hippursäureausscheidung: 2,54 g pro die
15.	2300	8,15	9,50	0,70	
17.	960	7,22	5,20	2,50	
19.	1360	6,66	10,80	3,50	
21.	1700	8,61	13,97	2,82	VI. Periode: Zum Futter 12 g Natriumbenzoat } pro die 12 > Glykokoll }
23.	1550	7,21	9,31	2,44	
25.	1480	8,73	4,06	7,18	Durchschnittliche Hippursäureausscheidung: 4,51 g pro die
27.	1500	6,26	6,70	1,70	VII. Periode: 12 g Natriumbenzoat pro die
29.	1800	5,47	6,26	5,08	
31.	1600	6,93	6,85	1,70	Durchschnittliche Hippursäureausscheidung: 3,30 g pro die
2. Febr.	1000	7,44	7,44	1,56	VIII. Periode: 12 g Natriumbenzoat } pro die 12 > Alanin }
4.	920	7,26	8,23	5,56	
6.	1340	10,39	7,88	1,55	Durchschnittliche Hippursäureausscheidung: 3,30 g pro die
8.	1300	5,38	5,22	3,41	
10.	1880	6,80	4,31	4,55	
12.	2135	6,12	6,74	3,39	
14.	1880	4,23	3,90	6,13	
16.	1820	3,61	4,18	5,11	
18.	1340	6,98	7,73	5,43	Durchschnittliche Hippursäureausscheidung: 2,63 g pro die

Fortsetzung.

Versuchs- tag	Harn- menge	Gesamt- stick- stoff	Hippur- säure	Benzoë- säure	
stets 2 Tage zusammen					
20. Febr.	1360	10,02	9,41	1,51	X. Periode: 12 g Natriumbenzoat) pro 15,6 » Ammoniumcarbonat) die
22.	1200	13,49	7,01	2,67	
24.	1160	11,11	7,13	2,47	
26.	1600	11,83	5,22	4,18	
28.	1200	11,08	2,95	5,33	
2. März	1600	10,13	2,84	6,02	
4.	1260	8,85	4,74	2,54	
6.	2000	9,65	0,08	5,00	
8.	1080	9,56	0,12	7,78	
Durchschnittliche Hippursäure- ausscheidung: 2,20 g pro die					
10.	1460	6,65	2,72	8,95	XI. Periode: 12 g Natrium- benzoat
12.	1020	5,16	2,85	5,97	
14.	1320	4,86	2,22	0	Normales Futter

Stickstoffausscheidung im Kot.

	Kotmenge trocken in g	N-Gehalt des Kots in g	N-Gehalt des Kotes pro Tag in g
I. Normalperiode (22 Tage)	1755	5,74	0,26
II. Benzoësäureperiode . . (9 »)	587	1,61	0,18
III. Glykokollperiode . . . (9 »)	700	2,45	0,27
IV. 2. Normalperiode . . . (15 »)	570	1,69	0,11
V. 2. Benzoësäureperiode . (10 »)	300	1,00	0,10
VI. 2. Glykokollperiode . . (8 »)	360	0,58	0,07
VII. Benzoësäureperiode . . (6 »)	268	4,59	0,77
VIII. Alaninperiode (12 »)	537	9,18	0,77
IX. 3. Benzoësäureperiode . (6 »)	320	8,53	1,42
X. Ammoncarbonatperiode (16 »)	806	21,70	1,35

Übersicht der Hippursäureausscheidung bei verschiedenem Futter.

Futter	Hippursäure pro die in Grammen
Normal	1,15
5–10 g Benzoësäure	2,5 bis 3,0
5 g Benzoësäure + 6 g Glykokoll	3,74
10 > > + 12 > >	4,51
10 > > + 12 > Alanin	3,3
10 > > + 15,5 > Ammoniumcarbonat	2,2

bildung erreichen läßt. Es sei hier gleich vorweg genommen, daß das der Fall war. Schließlich sollten an Stelle des Glykokolls andere Aminosäuren gewählt werden. Wir begannen zunächst mit Alanin. Die Versuche sind am Schweine durchgeführt worden. Das Tier vertrug die langdauernde Zufuhr der Benzoësäure sehr gut. Es nahm an Körpergewicht zu und zeigte nicht ein einziges Mal Symptome einer Intoxikation. Das Schwein ist für derartige Versuche ausgezeichnet geeignet.

Die Versuche sind noch nicht abgeschlossen. Es scheint, daß Alanin nicht die gleiche Wirkung hat, wie Glykokoll. Die Untersuchung zeigt, daß auch das Schwein sicher viel mehr von dieser Aminosäure zur Verfügung stellen kann, als es mit den Proteinen der Nahrung aufnimmt.

Interessant ist ferner das rasche Abfallen der Hippursäurebildung nach Zusatz von Ammoniumcarbonat zu Natriumbenzoat. Wir hoffen, durch Fortsetzung dieser Versuche den Mechanismus der Stickstoffretention nach Verfütterung von Ammonsalzen aufklären zu können. Versuche über ihren Einfluß auf andere Synthesen sind im Gange. Auch die Versuche über den Einfluß verschiedener Aminosäuren auf die Glykokollbildung werden fortgesetzt.

Die angewandte Methode der Hippursäure- und Benzoësäurebestimmung war im wesentlichen die gleiche, wie sie in der erwähnten Arbeit von dem einen von uns und Hirsch geschildert ist.