

Du rôle physiologique et pathologique de l'ammoniaque.

Par M. le Dr. S. S. Salaskine,

de l'Institut Impérial de médecine expérimentale de St.-Pétersbourg.

Jusqu'à ces derniers temps, le rôle physiologique de l'ammoniaque a été très obscur. On n'en connaissait ni l'origine, ni les proportions dans lesquelles elle se rencontre dans le sang et les différents organes. Un obstacle s'opposait, en effet, plus que tous les autres à ce que l'on comprît bien le rôle de cette substance, c'était le manque de méthodes d'expérimentation,—et c'est pour combler cette lacune que Zaleski et Nencki ¹⁾ proposèrent, en 1895, le procédé qu'ils avaient imaginé.

C'est à l'aide de ce procédé que Zaleski, Nencki et Pawlow ²⁾, d'abord, puis ensuite Loundberg et moi ³⁾, nous procédâmes à la détermination des quantités d'ammoniaque contenues dans les différents organes, tissus et sucs tant d'animaux normaux que de chiens traités d'après le procédé d'Eck. Les résultats de ces essais se trouvent résumés dans le tableau ci-joint (Tableau I).

On peut mentionner ici que la quantité de NH^3 contenue dans le sang artériel est assez constante, environ 1,2 mgrs. sur 100 grs. de sang de chiens nourris normalement. Dans le sang humain Winterberg ⁴⁾ trouva par ce même procédé une moyenne de 0,96 mgrs. sur 100 grs. Observons également que la quantité d'ammoniaque dans le cerveau de chiens normaux varie entre 5,5 à 10,7 mgrs. sur 100 grs. de substance.

Quant au principal lieu d'origine de l'ammoniaque, il a été démontré par Zaleski, Nencki et Pawlow ⁵⁾ que les cellules des glandes digestives et celles de la muqueuse de l'intestin lors de leur activité sécrétoire dégagent de l'ammoniaque, qui, après être entrée dans le système de la veine-porte, était transformée par le foie en urée. On peut admettre, par analogie, que l'activité des autres glandes, p. ex., celle des glandes salivaires, est également accompagnée d'un dégagement d'ammoniaque.

¹⁾ Arch. des Sciences biol. T. IV. Livr. 3.

²⁾ Arch. des Sciences biol. T. IV. liv. 2, aussi Nencki et Pawlow ibid. T. V. livr. 2-3.

³⁾ Салазкинъ. Къ вопросу о роли печени въ образованіи мочевины у млекопитающихъ животов. Двсс. Спб. 1897.

⁴⁾ Wiener Klinische Wochenschrift. 1897, p. 330.

⁵⁾ l. c.

Les rapports physiologiques de l'ammoniaque changent d'une manière bien tranchée lorsque la fonction du foie est abaissée. C'est sur des chiens auxquels on a pratiqué des fistules dites du docteur Eck que ce fait s'observe le mieux. Bien que l'idée de ces fistules appartienne à cet expérimentateur, c'est au prof. Pawlow ¹⁾ que revient le mérite d'en avoir fait connaître le côté pratique. On sait qu'au point de vue général l'opération consiste en ce qu'on pratique une fistule entre la veine cave inférieure et la veine-porte et qu'on fait une ligature à cette dernière tout près de son embouchure dans le foie, ce qui fait que le sang, sans traverser le foie, passe directement du système de la veine-porte dans la circulation générale. Les chiens ainsi opérés ne se distinguent pas de chiens normaux tant qu'ils sont nourris exclusivement avec du lait; mais il suffit qu'on leur donne une nourriture riche en azote, par ex., de la viande, pour qu'on voie apparaître chez eux le tableau caractéristique d'un empoisonnement semblable à celui qu'offre l'urémie sous sa forme la plus avancée. Il arrive que les animaux meurent pendant l'accès. Les résultats des analyses par rapport à l'ammoniaque des organes, des tissus et du sang de ces chiens sont résumés dans le tableau ci-joint, accompagnés des noms des auteurs de ces analyses (Tableau II).

En comparant les données que j'ai obtenues avec celles des autres observateurs, je crois qu'il est possible de tirer la conclusion suivante: chez les chiens opérés d'après le procédé d'Eck on observe toujours dans l'organisme pendant la période d'empoisonnement une accumulation d'ammoniaque, mais la *distribution* de cette ammoniaque accumulée est différente et dépend du moment où l'animal a cessé de vivre. Les divergences constatées dans les résultats obtenus peuvent être groupées de la manière suivante:

1-er cas. L'analyse donne pour les quantités d'ammoniaque contenues dans les organes, les tissus, le sang et l'urine des chiffres moindres que les chiffres normaux.

2-e cas. Dans les organes, les tissus et le sang, les quantités de NH^3 sont au-dessus de la normale, dans l'urine elles sont normales, quelquefois même au-dessous.

3-e cas. Dans les organes, surtout dans le cerveau, la quantité de NH^3 est plus forte, dans l'urine et le sang elle est normale. C'est ainsi que s'expliquent facilement les contradictions auxquelles on se heurtait lorsqu'on jugeait de l'augmentation de l'ammoniaque en ne prenant en considération que celle qui était renfermée dans l'urine.

Parmi les chiffres du tableau II, ce sont surtout ceux qui se rapportent à la quantité de NH^3 contenue dans le cerveau, qui méritent une attention particulière. Nous y voyons toujours un accroissement, de sorte qu'il est permis d'attribuer à l'accumulation de NH^3 dans le système nerveux central la cause de la totalité des symptômes qu'on observe chez les chiens opérés selon le procédé d'Eck.

¹⁾ Arch. des Sc. biol. T. I. p. 400.

T A L E A U I.

Quantité d'ammoniaque dans les liquides, les tissus, les organes de l'organisme animal normal.

Animal soumis à l'expérience. Régime.	Poids.	Durée du jeûne précédant l'opération.	Quantité d'ammoniaque en milligrammes sur 100 grs de substance.																		Nom de l'auteur.						
			Sang artériel.	Sang de la v. cave inférieure.	Sang de la v. porte.	Sang de la v. hépatique.	Sang de la v. pancréatique.	Sang de la v. mésentérique.	Sang de la v. gastrique.	Sang de la v. hémorroidale.	Lymphes.	Foie.	Glande pancréat.	Rate.	Muscles.	Cerveau.	Moëlle épinière.	Reins.	Poumons.	Muqueuse de l'estomac.		Contenu de l'estomac.	Muqueuse de l'intestin.	Contenu de l'intestin.	Suc gastrique.	Urine.	
Chiens. Ils étaient d'abord soumis à un régime de viande. A un certain moment, précédant l'opération et indiqué dans la colonne 2, on leur donnait 800-1000 grs de viande, quelquefois on ajoutait du lait.	19 K.	3 h.	1,65	—	—	—	—	—	—	—	25,7	—	13,0	23,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Essai 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 9 J. Zaleski M. Nencki et J. Pawlow. 1) S. Salaskine.	
	17	4 1/2	1,4	—	8,4	—	—	—	—	—	33,4	—	—	34,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	18	7	1,3	1,1	5,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	35	7	1,5	1,9	—	—	12,7	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	27,6	9	1,7	3,3	—	—	13,3	4,3	—	—	—	29,0	16,7	10,7	10,7	—	20,3	—	—	—	—	—	—	—	—		—
	20,1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22,8	8,8	9,2	—	—	—	—	—	37,1 ²⁾	16,4	23,0	42,6	—	—		—
	22,3	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,0	—	—	—	—	—	—	—	52,8	24,3	41,7	40,2	5,4	—		—
	15,5	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,7	7,9	19,4	—	—	—	—	—	43,2	9,9	28,9	22,4	—	—		—
	19,5	6	—	—	4,0	1,8	8,2	—	6,7	—	0,57	12,3	—	—	—	—	—	—	—	44,9	—	—	—	—	—		—
	54 K.	5	—	—	3,7	1,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	144,4	—		—
	34,2	5	—	—	3,8	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
	17,2	5	—	—	3,5	1,5	—	—	—	—	—	13,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
32,8	2	1,12	—	—	—	—	—	—	—	—	27,3	—	18,3 ¹⁾ 18,1 ¹⁾	8,0	6,59	18,45	11,36	—	31,8	22,4	—	—	—	—	—	—	
38,4	4	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	67,5	—		
25,1	2	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	152,3	—		
36	—	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Nutrition préalable abondante avec de la viande.	21,7	7	0,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83,1	2) M. Nencki.	
	26,2	4	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15,4		
	25,7	2 1/2	1,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	15,4	4 1/2	1,11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	188,2		
	18,6	20	1,19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	27,2		
Régime de bouillie d'avoine faite avec du bouillon d'os et de viande.	27,4	20	0,82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,0	5,57	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	30,6	2	1,53	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28,6		
	22	15	0,82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80,9		
Régime de lait et de pain.	—	—	2,7?	—	—	—	—	—	—	—	7,9	1	9,1	11,3	5,5	—	12,3	6,5	16,0	3,4	9,4	29,0	—	—	—		
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Privation absolue de nourriture.	45	4 j.	0,38	2,8	—	—	0,25	1,2	—	—	7,2	6	—	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	14,7	20 j.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,6	—	—	—	—	21,5	—	16,2	—	—	—	—	—	
Nutrition simulée d'un chien ayant subi l'œsophagotomie.	33	20 h.	—	—	—	—	—	—	—	—	21,8	6	—	—	—	—	—	—	42,2	—	24,6	—	4,0	—	—	—	
	23	—	0,7 sér.	—	—	—	—	—	—	—	13,3	5	—	5,9	—	—	8,6	—	10,9	6,0	7,2	15,5	—	—	—	—	
Brebis.	21,2	—	1,1	2,9	3,3	—	—	—	—	—	10,4	7	—	5,1	—	12,7	—	—	11,4	7,0	—	—	—	—	—	—	
Lapin.	—	—	1,4	—	—	—	—	—	—	—	4,3	—	—	5,3	8,35 gr.	—	—	—	8,5	3,2	—	—	—	—	—	—	
Cheval.	—	—	2,2 sér.	—	—	—	—	—	—	—	21,3	—	7,7	—	5,95 gl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

1) Un chien très bien nourri ayant été privé de nourriture pendant 6 jours, reçut avant l'essai de viande. * Muscles de la tête + Muscles du cœur. 2) N(NH₂) 2,31 pour cent de N total. 3) 5,4 pour cent. 4) 5,31 pour cent. 5) 2,01 pour cent. 6) 4,19 pour cent. 7) 4,46 pour cent. 8) 4,63 pour cent. 9) 7,09 pour cent.

Lorsqu'on considère la ressemblance frappante entre les phénomènes qu'on observe chez les chiens traités à la manière d'Eck et ceux que présentent les cas d'urémie prononcée chez l'homme, on se demande malgré soi, si ce n'est pas NH^3 qui est la cause des accès urémiques dans certaines maladies chez l'homme. Les clinicistes comprennent sous le nom d'urémie une totalité de symptômes assez variable. Il est très probable qu'une analyse détaillée des états compris sous le nom d'urémie montrera qu'au point de vue étiologique ils présentent des différences, et il est permis de penser que pour un certain groupe de ces états la justesse de la théorie de Frérichs sera prouvée. Aussi serait-il à désirer que l'on eût des données certaines sur les quantités de NH^3 contenues dans le sang des malades pendant les accès d'urémie, dans celui des personnes mortes pendant l'accès, ainsi que des chiffres sur NH^3 contenue dans le système nerveux central. Cela pourrait jeter quelque lumière sur les théories fortement discutées de l'urémie.