

# 北京鸭胃迷走传出神经纤维 的起源——HRP法研究

张雅莉

(北京农业大学兽医学院解剖教研室)

## 摘 要

将30%的HRP分点注入北京鸭的胃壁,逆行追踪了到胃壁去的迷走神经节前纤维的起源。结果表明:

一、延髓的迷走神经背核是北京鸭胃迷走神经节前纤维的唯一起始核。

二、将HRP注入鸭胃各区后,在延髓两侧的迷走神经背核内的标记细胞基本是对称的,不存在一侧优势。

三、迷走神经背核不仅发出纤维支配内脏上皮腺体,而且发出到内脏平滑肌的纤维。

四、支配前胃的迷走运动节前纤维主要来自延髓的前中区与前区的迷走神经背核的中间亚核及腹侧亚核。支配肌胃背、腹侧厚肌的迷走节前神经元集中在开张区的迷走神经背核的背侧亚核。而肌胃的背、腹侧薄肌的节前纤维来自延髓的四个区,在闭合区与开张区主要分布在背侧亚核,在前中区分布在三个亚核,在前区全部分布在腹侧亚核。

## 前 言

关于胃的迷走神经分布,近年来国内外很多人对各种哺乳动物<sup>[1-6]</sup>及禽类<sup>[7]</sup>进行了研究。但是关于胃的迷走神经节前纤维与胃的腺体及平滑肌之间的关系,迷走神经背核是否是迷走节前纤维的唯一起始核,支配胃的迷走节前纤维在迷走神经背核中的定位等问题中还存在很多争论。为此,本文选用北京鸭为实验动物,根据禽胃的特点,应用HRP法,对分布于鸭胃的迷走神经节前纤维的起源及胃的迷走节前纤维在迷走神经背核中的定位进行了研究。以期达到进一步了解迷走神经对胃的支配作用。

## 材 料 与 方 法

本实验选用3—5周龄的北京鸭,将其分成前胃背侧肌组,腹侧肌组,肌胃前背侧薄肌组,后背厚肌组,前腹侧厚肌组,后腹侧薄肌组共六组。将30%的HRP(上海东风厂生产RZ $\geq$ 3)分点注入胃壁的浆膜下或浅层的肌肉内。术后存活24—48小时后,通过心脏灌流固定。取延髓及第一、二段颈髓,经固定后,做40 $\mu$ m的连续冰冻切片。按Mesulam<sup>[8]</sup>的蓝色反应法呈色,冲洗后切片全部贴片,用1%中性红复染。置明视

本文是在林大诚教授指导下进行的,在实验及文章撰写过程中得到李永生,于立彦等老师的大力帮助,在此一并表示感谢。

野显微镜观察。全部标记细胞被计数。

共用41只北京鸭,选材料完整的24例,分六组,每组4例进行计算统计,画图,照像。

## 结 果

### 一、延髓的分区和迷走神经背核的亚核划分

为便于统计,本文将北京鸭延髓分成四个部分,从延髓的后端后前分成:闭合区,开张区,前中区,前区。

闭合区从第一颈段脊髓的缘神经核消失到延髓的中央管开张。从中央管开张到腹侧下橄榄消失为开张区。从下橄榄消失到耳蜗的背侧听纹出现为前中区。前区以耳蜗背侧听纹出现为后界,向前到迷走神经背核完全消失。

北京鸭的迷走神经背核在延髓的各区可根据其细胞形态及大小分成不同的亚核。在闭合区后段,迷走神经背核在中央管的背外侧仅有少量细胞,在闭合区前段和开张区迷走神经背核逐渐变大,可分成背、腹侧两个亚核。在前中区,迷走神经背核最大可分成背侧、中间、腹侧三个亚核。在前区迷走神经背核仅有背侧,腹侧两个亚核。在前区的前部,迷走神经背核只剩下腹侧亚核,且细胞数量逐渐减少,最后全部消失。

### 二、支配胃的迷走节前纤维的起源—HRP法

将HRP注入胃的各区内,仅在延髓的迷走神经背核内看到大量的标记细胞。各注射区在左右侧核内的标记细胞数量,除肌胃后腹侧薄肌注射区外,均差异不显著( $P > 0.05$ ),即不显示一侧优势的存在。在延髓的前端,标记细胞随迷走神经背核变小而减少,在核前端无标记细胞。胃各注射区的结果如下:

(一)将HRP注入前胃腹侧肌,在延髓各区的迷走神经背核内均可看到标记细胞(表1)。在闭合区前部及开张区少量的标记细胞弥散分布在背侧亚核。在前中区,标记细胞数量增加,达到全迷走神经背核内标记细胞的高峰。在位置上标记细胞逐渐移向中间亚核,向前移向腹侧亚核。在前区,标记细胞全部出现在腹侧亚核,数量逐渐减少(图1)。

(二)将HRP注入前胃背侧肌,在延髓的闭合区及开张区,仅有极少量的标记细胞(表1)。在前中区,标记细胞最初弥散分布在背侧亚核,向前移向中间亚核,然后移向腹侧亚核。在前区,标记细胞全部分布在腹侧亚核,且数量相对增多达到全迷走神经背核的高峰(图1)。

(三)将HRP注入肌胃的前腹侧厚肌,在迷走神经背核内仅有少量的标记细胞,且酶反应颗粒染色较淡,这些标记细胞全部分布在背侧亚核。在开张区标记细胞数量达到该注射区的高峰(表2)(图2)。

(四)将HRP注入肌胃的后腹侧薄肌,在延髓的迷走神经背核内出现较多的浓染标记细胞(表2)。闭合区的标记细胞弥散分布在核内。开张区标记细胞的数量最多,它们主要分布在背侧亚核,中间亚核有少量标记细胞。在前中区,标记细胞的数量减少且移向中间和腹侧亚核。在前区标记细胞数明显减少且全部分布在腹侧亚核(图3)。

(五)将HRP注入肌胃的前背侧薄肌,在迷走神经背核内出现最多的深染标记细

胞, 标记细胞在核内伸延的距离也最长(表2)。在闭合区, 多量的标记细胞最初集中在背侧亚核的内侧, 向前逐渐散开。在开张区标记细胞分布在背侧亚核。在前中区, 标记细胞数量达到高峰并分布在背侧、中间及腹侧三个亚核。同前标记细胞大部分移向腹侧亚核, 在前区, 标记细胞数减少, 全部标记细胞分布在腹侧亚核(图3)。

(六) 在肌胃后背侧厚肌注入HRP后, 在延髓的闭合区只有零星的标记细胞(表2)。开张区标记细胞数量达到该注射区的高峰, 它们分布在背侧亚核。在前中区只有极少量的标记细胞分布在背侧亚核。在前区几乎无标记细胞(图2)。

(七) 标记细胞的形态: 在迷走神经背核内出现的标记细胞形态是多样的。背侧亚核的标记细胞以25—35 $\mu\text{m}$ 中等大小的细胞为多, 它们呈现多角形, 三角形或卵圆形。在闭合区前部和开张区的背侧亚核部还可见到35—45 $\mu\text{m}$ 的大多数极标记细胞。在中间亚核和腹侧亚核的标记细胞是20—30 $\mu\text{m}$ 的中小型多极或卵圆形细胞(图4, 5)。

## 讨 论

### 一、支配鸭胃各区的迷走节前神经元全部分布在延髓的迷走神经背核内

北京鸭的迷走神经背核的尾端一直延伸到第一颈节。将HRP注入北京鸭胃各区后, 在第一颈节的迷走神经背核内没有看到标记细胞, 这与李育良<sup>[5]</sup>提出的猪胃的迷走节前神经分布于迷走神经背核由咀极至第一颈节尾极的全长的看法是不一致的。

Yamamoto<sup>[8]</sup>, 里见<sup>[4]</sup>提出猫胃受迷走神经背核和孤束内侧核的双重支配。李继硕<sup>[1]</sup>, 李育良<sup>[5]</sup>提出: 亚极后区发出纤维支配胃的活动。与上述结果不同的是, 将HRP注入北京鸭胃各区, 除在延髓的迷走神经背核内, 未在其他核团内看到标记细胞。因此, 本文以为支配北京鸭胃的迷走节前神经元只存在于延髓的迷走神经背核内。

### 二、胃各区分布的迷走运动节前纤维在迷走神经背核中的定位

北京鸭胃迷走节前纤维在迷走神经背核内的定位是与其它动物不同的。李继硕<sup>[1]</sup>认为家兔胃前壁的迷走节前神经元位于除吻、尾两端外的迷走神经背核全长, 但在吻上下最为密集。李瑞午<sup>[2]</sup>提出: 兔、猫胃在迷走神经背核内的投影区是在核的中上部, 偏于内侧, 而胃的不同部位在迷走神经背核中无特殊的定位。Yamamoto<sup>[8]</sup>, 里见<sup>[4]</sup>分别提出猫胃的迷走节前神经元主要分布在迷走神经背核的内侧部。Bell<sup>[6]</sup>提出绵羊和山羊胃的投射区位于迷走神经背核靠吻前的部分。Kitchell<sup>[9, 10]</sup>比较了各种动物的迷走神经背核, 认为支配腹部器官的迷走神经元大部分位于核的前部。Watanabe<sup>[7]</sup>提出从家鸡的迷走神经背核中部和前部发出的神经纤维支配腺胃和肌胃的平滑肌。Cohen<sup>[11]</sup>指出支配鸽子腹部脏器的迷走神经元占据迷走神经背核的前2/3。

我们的研究表明: 支配北京鸭胃的迷走节前神经元分布在延髓除最前端与最后端的迷走神经背核的全长。胃各区在迷走神经背核内的定位情况是不同的(表3)。注射前胃后, 标记细胞大部分位于延髓的前中区与前区的迷走神经背核的中间亚核及腹侧亚核。肌胃的前背侧薄肌在闭合区及开张区的标记细胞主要分布在背侧亚核, 在前中区分布在背侧、中间及腹侧三个亚核, 在前区全部分布在腹侧亚核。肌胃的背、腹侧厚肌及后腹侧薄肌的标记细胞主要集中在延髓的开张区。肌胃厚肌注射区在迷走神经背核的腹侧亚核内无标记细胞(表2)。上述结果表明, 支配北京鸭胃不同区域的迷走神经元在迷走

神经背核内的位置是不同的。

### 三、北京鸭胃的机能与迷走神经背核的关系的探讨

禽胃的组织结构及其生理机能,尤其在迷走神经对胃运动的调节方面,前人已做了很多工作<sup>[12~14]</sup>。

对于前胃,一般认为其主要作用是分泌胃液并推动胃液及食物进入肌胃<sup>[12]</sup>。从作用于北京鸭前胃的迷走节前纤维看,大部分起于前中区与前区的迷走神经背核的腹侧亚核及中间亚核。从标记细胞数量看,仅次于肌胃薄肌注射区的结果。

表1 前胃注射HRP后,在迷走神经背核出现标记细胞的统计

胃区	延髓 标记C 序号	闭合部		开张部		前中部		前部		总数	
		左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
腹侧肌	29	44	118	0	1	317	356	153	264	514	739
	30	9	18	8	4	172	191	15	30	204	243
	31	10	4	2	5	78	71	63	129	153	209
	40	3	11	22	101	22	103	52	152	99	367
	$\bar{x}$	16.5	37.75	8	27.75	147.25	180.25	70.75	143.75	242.5	389.5
背侧肌	25	4	18	4	8	87	96	76	37	171	159
	26	0	0	0	0	9	3	27	16	36	19
	28	0	0	0	0	18	13	33	17	51	30
	38	1	0	0	0	27	27	36	38	64	65
	$\bar{x}$	1.25	4.5	1	2	35.25	34.75	43	27	80.5	68.25

表2 肌胃注射HRP后,在迷走神经背核出现标记细胞的统计

胃区	延髓 标记C 序号	闭合部		开张部		前中部		前部		总数	
		左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
前腹侧厚肌	12	4	3	17	25	5	1	0	0	26	29
	13	2	0	1	0	1	1	0	0	4	1
	15	1	10	9	13	1	2	1	3	12	28
	16	2	1	1	8	0	1	0	1	3	10
	$\bar{x}$	2.25	3.5	7	11.5	1.75	1.25	0.25	0.75	11.25	17
后腹侧薄肌	8	46	18	172	120	92	72	16	20	326	230
	9	103	131	460	345	181	115	12	5	756	596
	10	176	172	393	350	158	147	6	2	733	671
	33	38	15	341	277	328	343	43	62	750	697
	$\bar{x}$	91	84	341.5	273	189.75	169.25	19.25	22.25	641.5	548.5
前背侧薄肌	17	149	18	198	194	793	888	326	345	1466	1608
	18	200	189	352	473	939	943	242	256	1733	1861
	37	111	101	216	271	807	737	56	71	1190	1180
	41	137	135	306	272	1033	974	117	108	1593	1489
	$\bar{x}$	149.25	151.5	268	302.5	893	885.5	185.25	195	1495.5	1534.5
后背侧厚肌	21	0	0	35	44	1	3	0	0	36	47
	22	1	2	4	9	1	0	0	0	6	11
	23	2	2	11	11	2	1	0	0	15	14
	24	0	0	19	17	1	7	5	0	25	24
	$\bar{x}$	0.75	1	17.25	20.25	1.25	2.75	1.25	0	20.5	24

肌胃是将来自嗉囊的粗硬食物进行机械消化的器官<sup>[12,15]</sup>。本实验发现,分布在肌胃的背、腹侧厚肌的迷走节前纤维全部起自于迷走神经背核的背侧亚核,并且主要位于延髓的闭合区与开张区。肌胃的背、腹侧薄肌注射HRP后,标记细胞分布在延髓的四个区,并由延髓的后部向前呈现从背侧向腹侧伸延的规律。根据上述结果,联系前人对北京鸭胃机能的描述,我们认为延髓的前中区与前区的迷走神经背核的腹侧亚核与前胃腺体的分泌活动有关,而闭合区与开张区的背侧亚核发出的纤维主要支配肌胃的平滑肌,肌胃的背、腹侧薄肌则是前胃到肌胃的过渡部分。这一点与 Keer<sup>[16]</sup>所得的结果不同,即迷走神经背核不仅与内脏腺体的分泌活动有关,也发出纤维至内脏平滑肌。

表3 胃各注射区在迷走神经背核出现标记细胞的百分比

胃区	延髓		闭合部	开张部	前中部	前部	ΣX
	标记C百分数	例数					
前胃背侧肌		4	3.87	2.01	47.06	47.06	100
前胃腹侧肌		4	8.58	5.66	51.86	33.94	100
肌胃前背薄肌		4	9.92	18.83	58.70	12.55	100
肌胃后背厚肌		4	3.93	84.27	8.89	2.81	100
肌胃前腹厚肌		4	20.35	65.49	10.62	3.54	100
肌胃后腹薄肌		4	14.70	51.64	30.17	3.49	100

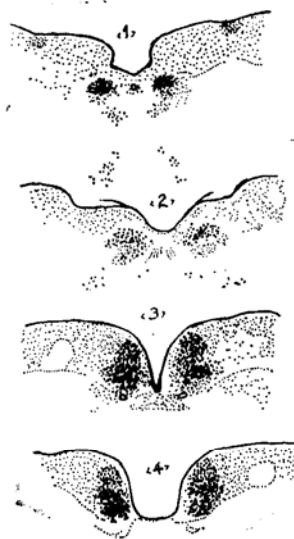


图1 前胃注射HRP后,标记细胞在延髓各段出现的位置。



图2 肌胃的背、腹侧厚肌注射 HRP 后, 在延髓各段标记细胞的位置。



图3 肌胃背、腹侧薄肌注射 HRP 后, 标记细胞在延髓各段出现的位置。

注: 图1、2、3中(1)闭合区; (2)开张区; (3)前中区; (4)前区; “△”表示标记细胞的位置。

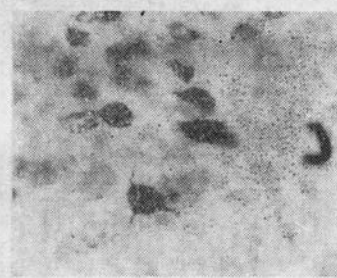
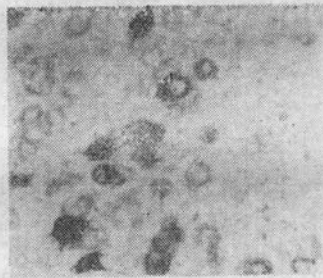


图4、5 各型标记细胞 400×

### 参考文献

- [1] 李继硕等, 1982, 家兔胃前壁的神经支配—HRP法研究。解剖学报, 13: 389。
- [2] 李瑞午, 陶之理, 1983, 胃副交感内脏运动节前纤维的发端—HRP法。针刺研究, 8: 182。
- [3] Yamamoto, T., Satomi, H. and Takahashi, K., 1977. Evidence of the dual innervation of the cat stomach by vagal dorsal motor and medial solitary nucleus demonstrated by the HRP method. Brain Res. 122: 125—131.
- [4] 里见肇, 山本悌司, 1977, Horseradish Peroxidaseを用いた逆行性軸索内追迹法によるネコ胃の迷走神経支配の研究—副交感性节前纤维の起始細胞の局在について——脳と神経, 29: 525—536。
- [5] 李育良, 1983, 猪胃迷走神经节前纤维的起源—用辣根过氧化物酶(HRP)法研究。西北农学院学报, 107。
- [6] Bell, F.R., 1960. The Localization within the dorsal motor nucleus of the vagus of the efferent fibers to the ruminant stomach. J. Anat. 94: 410—417.
- [7] Watanabe, T., 1968. A Study of Retrograde Degeneration In the Vagal Nuclei of the Fowl.

- Jap. J. Vet. Sci. 30 : 331-340.
- [8] Mesulam, 1976. The Blue Reaction Product In Horseradish Peroxidase Neurohistochemistry: Incubation Parameters And Visibility. J. Histoche. Cytoche. 24 (12) : 1273-1280.
- [9] Kitchell, R.L. et al., 1956. Comparative study of the Dorsal Vagal Motor Nucleus in Ruminants And Non-Ruminants, Anat. Rec. V. 124 : 319.
- [10] Kitchell, R. L. et al., 1977. Comparative Study of the Dorsal Motor Nucleus of the Vagus Nerve. American Journal of Vet. Res. 38 (1).
- [11] Cohen D. H., 1970. Medullary Cells of Origin of Vagal Cardioinhibitory Fibers in the Pigeon. I. Anatomical studies of Peripheral Vagus Nerve and the Dorsal Motor Nucleus. J. Comp. Neur. 140 : 299-320.
- [12] Hill, K. J., 1971. Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl. edited by Bell, D. J. and Freeman B.M. 1 : 27.
- [13] Bolton, T. B., 1971. Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl. edited by Bell, D. J. and Freeman B. M. 2 : 641.
- [14] Hodges, R.D., 1974. The Histology of the Fowl. Wye College (University of London). Near Ashford Kent. England, 54.
- [15] 罗克, 1983, 家禽解剖学与组织学, 57, 福建科学技术出版社。
- [16] Keer, F.W.L., 1967. Function of the Dorsal Motor Nucleus of the Vagus, Science. 157 : 451.

**A STUDY OF ORIGINS OF THE EFFERENT VAGAL  
PREGANGLIONIC FIBERS INNERVATING  
STOMACH IN THE BEIJING WHITE DUCK (ANAS  
DOMESTIC L.)**

Zhang Yali

(Department of Anatomy, College of Veterinary  
Medicine, Beijing Agricultural University)

**Abstract**

This paper describes the origin of the efferent vagal preganglionic fibers of stomach in the Beijing White Duck by means of HRP methods.

The results are as follows:

1. The vagal preganglionic fibers of the gastric wall of the Beijing White Duck originated from dorsal motor nuclei of vagus in the medulla oblongata.

2. After HRP was injected into each part of the gastric wall, the labelled neurons were found in both sides of the dorsal nuclei of the vagus and there was no evidence of asymmetry in the distribution of labelled cells.

3. The fibers from the dorsal motor nuclei of vagus not only supply the visceral epithelial gland but also supply the visceral smooth muscle.

4. The efferent vagal fibers which innervate the proventriculus mostly come from the ventral subnuclei and middle subnuclei of the dorsal vagal nuclei in the mid-rostral and rostral regions of the medulla oblongata. Those which supply the muscoli tenues of ventriculus arise from four regions throughout the medulla oblongata. The neurons which supply the muscoli crassi of the ventriculus are mainly present in dorsal subnuclei of the dorsal vagal nuclei in the expansive region of the medulla oblongata.