

猪颈部食管传入神经元胞体的分布

——用HRP法研究¹⁾

李育良 田九畴 刘力生²⁾ 王万意²⁾

(西北农业大学兽医系)

摘 要

将HRP注入食管两侧壁,在两侧结状节出现大量的标记细胞。在颈1—8和胸1—6脊神经节中出现标记细胞,以颈2—6和胸1—3节中标记细胞较多,但标记细胞最多的节是颈6和胸2。脊神经节中的大、中标记细胞相对多于结状节。根据计数,结状节中标记细胞占总数的63.7%,而脊神经节占36.3%,即食管的感觉经由迷走神经传入占优势。

关键词: 食管; 传入神经元; HRP法; 猪

内脏传入神经在消化道的反射活动中起着重要作用。长期以来,因受研究方法的限制,对于消化道各段传入神经元的分布部位及节段都还没有确切的资料。近年来,HRP追踪法的问世,使这一问题的研究处于非常活跃的状态。人们对消化器官进行了较多的研究,但关于食管传入神经方面的研究则很少见到。本研究用HRP法逆行追踪了小猪颈部食管的传入神经元胞体的分布。现将结果报道如下。

1 材料和方法

选用2月龄左右的健康仔猪,将8~10%HRP水溶液(Sigma VI. RZ. 3或上海东风厂RZ≥3)80~100微升分点注入颈部食管壁的两侧或一侧,每点3微升左右。

注射过酶的动物存活2~3天,用含1%多聚甲醛和0.25%戊二醛0.1M磷酸盐缓冲液(pH7.4)600~1000ml经心脏灌注,取左右结状节和颈1—胸10脊神经节,作40μm厚的连续冰冻切片,按Mesulam(1980)TMB法反应成色,材料全部贴片,用中性红复染,置明视野显微镜下观察,对大、中、小标记细胞分类计数。

实验共做9例,选其中数据齐全者6例,双侧注射者为(P₄, P₆, P₇, P₈, P₉)5例,一例(P₁)为一侧注射,作为对照。

2 结 果

左右结状节及脊神经节中出现的标记细胞情况见表1, 2及图1。

2.1 迷走神经结状节中出现的标记细胞

本文于1986年3月11日收到。

1) 本课题为中国科学院自然科学基金资助项目。

2) 刘力生, 河北农业大学; 王万意, 西北农业大学兽医系实习生。

在将酶注射于食管两侧壁的五例 (P_4 , P_6 , P_7 , P_8 , P_9) 中, 左右结状节均出现大量的标记细胞, 以 P_8 出现的标记细胞最多, 左侧为 1,195 个, 右侧为 1,051 个, 左右结状节中出现的标记细胞数差别不大。在 P_1 , 仅将酶注射于食管右侧壁, 其右侧结状节的标记细胞为 539 个, 而左侧仅 55 个。标记细胞在结状节内弥散分布, 无明显的定位关系。标记细胞呈圆形或卵圆形, 直径 $25\mu\text{m}$ 以下的小细胞占 76.87% (5 089), $26\sim 35\mu\text{m}$ 的中型细胞占 17.98% (1,188), $36\sim 45\mu\text{m}$ 以上的大细胞占 5.15% (340), 且直径很少超过 $45\mu\text{m}$ 。

2.2 脊神经节中出现的标记细胞

脊神经节出现标记细胞的范围从第一颈神经延续到第六胸神经背根节, 以颈 2—6 和胸 1—4 脊神经节中出现的标记细胞较多, 而以颈 6 和胸 2 节中最多, 其余节中的标记细胞较少 (见表 1)。

将酶注射于食管左右两侧壁, 则可见标记细胞呈两侧性分布; 在一些例 (P_4 , P_6 , P_9), 两侧标记细胞数差别不大, 而在另一些例 (P_7 , P_8), 则左侧多于右侧。将酶仅注入食管右侧

表 1 各例脊神经节及结状节标记细胞统计表

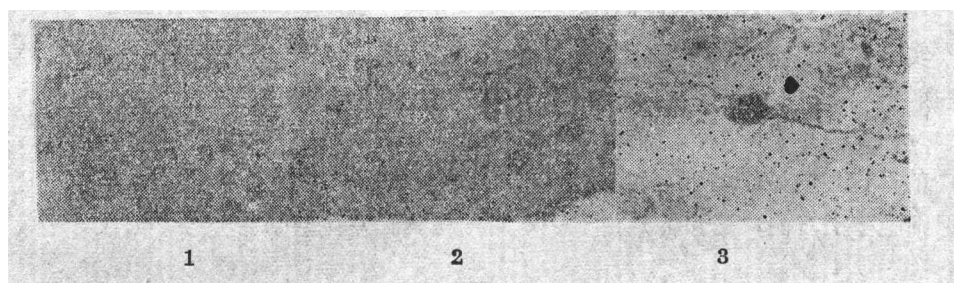
脊节序数	P ₄		P ₆		P ₇		P ₈		P ₉		各脊节平均数		
	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	
颈 段	C ₁	13	14	17	19	4	14	19	4	×	×	13.25	12.75
	C ₂	45	26	24	12	46	6	57	12	27	11	39.80	13.40
	C ₃	60	46	39	19	33	12	70	30	7	6	41.60	22.60
	C ₄	30	38	37	27	44	2	86	43	18	12	43.00	24.40
	C ₅	46	41	43	27	27	3	61	67	37	27	42.80	33.00
	C ₆	49	37	57	19	56	16	91	59	53	43	61.20	40.80
	C ₇	9	16	9	15	18	6	13	19	7	17	11.20	14.60
	C ₈	13	16	9	9	10	6	9	26	17	12	11.60	14.20
胸 段	T ₁	18	19	30	25	56	72	32	21	31	33	33.40	34.00
	T ₂	41	48	54	54	24	6	89	48	36	88	48.80	48.80
	T ₃	29	22	40	48	19	8	54	11	56	77	39.60	33.20
	T ₄	12	13	35	23	17	27	23	25	49	25	27.20	22.60
	T ₅	13	14	9	7	1	4	18	18	22	4	12.60	9.40
	T ₆	4	4	1	2	0	0	6	4	4	4	3.00	2.80
	T ₇	0	0	0	0	0	0	8	0	2	1		
	T ₈	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0		
累计数		382	355	403	336	355	184	638	387	366	360	3.765	
结状节		731	534	596	426	897	631	1195	1051	277	270	6.608	

注: 有 × 者为缺材料。

表2 脊神经节和结状节大、中、小标记细胞数及百分比

实验例 编号	脊神经节				结状节			
	大	中	小	累计	大	中	小	累计
P ₄	75	211	451	737	64	259	942	1256
P ₆	75	254	410	736	29	153	840	1022
P ₇	60	130	340	539	44	147	1,337	1528
P ₈	145	280	600	1 025	185	474	1,587	2246
P ₉	72	252	402	726	18	155	374	547
合计及 百分比(%)	436	1127	2203	3765	340	1 188	5 080	6608
脊节与结状节 总标记数%	11.58	29.93	38.51	100	5.15	17.98	76.87	100
		36.30%				63.70%		

注: 小型标记细胞直径25 μm以下, 中型26~35 μm, 大型36 μm以上。



显微影照片

1. 结状节中的标记细胞×200;
2. 颈6脊神经节中的标记细胞×200;
3. 脊神经节中的双极标记细胞×400

壁(P₁), 右侧脊神经节出现标记细胞604, 而左侧寥寥无几。标记细胞呈圆形, 卵圆形或梭形, 多数为假单极细胞, 偶而可见双极细胞。

在双侧注射的5例中, 左右脊神经节共出现标记细胞3 765, 其中大细胞436, 占11.58%, 其中有些大细胞直径超过60 μm, 中型细胞为1 127, 占29.93%, 小细胞2 203, 占58.51%, 脊神经节中的大、中细胞相对地多于结状节。

5例脊神经节和结状节标记细胞总和为9 373个, 其中脊神经节为3 765, 占36.30%, 结状节为6 608, 占63.70%, 表明颈部食管的感觉以迷走神经传导占优势, 但是在P₉, 结状节为547, 脊神经节为726, 结状节标记细胞少于脊神经节。

3 讨 论

3.1 关于颈部食管感觉冲动经交感途径传入的节段性问题

在HRP法问世以前, 由于没有找到颈部食管和颈神经的直接联系, 一般认为^[1], 食管

的感觉冲动,经由交感神经传导,传递冲动的传入神经元的胞体位于前胸段的脊神经节内,尤其是胸5,6脊神经节内;起自食管前段的感觉冲动由迷走神经传导,其传入神经元的胞体位于结状节。Fryszak^[3]将HRP注入大白鼠颈部食管,观察了结状节的标记细胞以及中枢突终止于孤束核腹侧部的状况,但未报道在脊神经节中出现标记细胞的情况,Delahunta^[4]指出,用HRP法研究表明狗的食管传入冲动经颈神经、胸神经、迷走神经及舌咽神经传导。本实验的结果表明,颈部食管的感觉经交感途径传入的节段为颈1—8和胸1—6。标记细胞在较多节段内弥散分布,但也有相对集中的现象,如在颈段,较集中的节段是颈2—6,而以颈6最为集中。在胸段,较集中的节段为胸1—3,最为集中的为胸2节,这表明颈段食管同其它脏器一样,感觉神经元胞体的分布节段性具有弥散和相对集中的特点。

用HRP法研究脏器传入神经元节段性分布的结果表明,相邻脏器传入神经元具有节段性重叠分布的特点。如颈部食管和胃,虽然相隔胸和腹部食管,但其传入神经元在前胸段仍然重叠分布,李育良^[2]报道,猪胃的传入神经胞体主要存在于胸段脊节中(T_{1-14}),向前向后还延伸到颈($C_{7,8}$)和腰(L_{1-2})脊节中。这表明猪颈部食管的传入神经元在胸1—6脊节中段与胃传入神经元重叠分布。这与临床所见动物相邻消化管的疼痛区广泛模糊的现象一致。

3.2 关于食管的双侧神经支配问题

本实验将HRP注入食管两侧壁,左右结状节和脊神经节出现的标记细胞数差别不大,将酶注射于一侧,则标记细胞主要出现于同侧,对侧寥寥无几,这表明支配颈部食管壁的神经纤维对称地分布于两侧,而猪胃则不是这样,将酶注射于全胃壁,前壁或后壁,左侧脊神经节中的标记细胞始终多于右侧,存在着明显的左侧优势。本实验中,有两例(P7, P8)左侧标记细胞多于右侧,这可能是由于手术时,将食管左侧壁暴露充分,因注射酶较多的缘故。

3.3 关于颈部食管传入神经的传导途径

一般认为,食管的感觉冲动是由两条途径传入的,即迷走神经和交感神经。经颈部交感传入的这条途径对过去的资料记载,即上段食管的感觉冲动仅由迷走神经传导的结论,作了补充。虽然分布于食管壁上的传入神经纤维没有直接和颈神经相联系,但是,颈前神经节,颈中以及星状神经节都发出交通支与颈神经相联系、推测,食管壁上的传入纤维首先到达颈交感节,继而随交感节发出的经交通支入颈神经而到达脊神经节。

从本文各例脊神经节和结状节标记细胞的百分比看,结状节占63.7%,脊神经节占36.3%大约为1.7:1,以迷走神经传导占优势。Neuhuber^[5]报道大白鼠胃的感觉通过迷走神经和内脏神经两条途径传入数量之比为2~3:1,作者以前在猪胃上作的结果是2.5:1。这说明颈段食管经迷走神经传入的优势变小,甚至有个别例(P9)结状节的标记细胞还少于脊神经节。

脊神经节中所见的标记细胞,大、中细胞约占41%,而且个别大细胞直径可达60 μ m以上。而在结状节,大、中细胞总和约占13%,而且大细胞的直径很少超过45 μ m,而25 μ m以下的小细胞占绝大多数。显然,结状节中的标记细胞普遍比脊神经节细胞小。

参 考 文 献

- 1 Peele T L著, 第四军医大学主译. 临床神经解剖学基础, 第三版, 人民卫生出版社, 1980
- 2 李育良. 猪胃传入神经元的分布—用HRP法研究. 西北农学院学报. 1983 (3): 118—129
- 3 Fryszak T et al. Afferent and efferent innervation of the rat esophagus. A tracing study with HRP and nuclear yellow. *Anat Embryol* 1984; 170 (1): 63—70
- 4 Delahunta A. *Veterinary neuroanatomy and clinical neurology* 2nd ed. W. B. Saunders company 1983
- 5 Neuhuber W Niederle B. Spinal ganglion Cells innervating the stomach of the rat as demonstrated by somatopetal transport of horseradish peroxidase (HRP). *Anat Embryol (Berl)* 1979; 155: 355

THE DISTRIBUTION OF AFFERENT NEURONS INNERVATING THE CERVICAL ESOPHAGUS IN PIGS ---A STUDY WITH HRP METHOD

Li Yuliang Tian Jiuchou Liu Lisheng Wang Wanyi

(Department of Veterinary, Northwestern Agricultural University)

Abstract

Follow the injection of HRP into the walls of cervical esophagus, a large number of labelled cells were found in the bilateral nodose ganglia. Also, labelled cells were found in the bilateral spinal ganglia from C₁ to T₆. The numbers of labelled cells in the C₂₋₆ and T₁₋₃ spinal ganglia were more than those in other ganglia, and labelled cells in C₆ and T₂ ganglia were the most numerous. The large-and medium-sized labelled cells in the spinal ganglia were relatively more than those in the nodose ganalia. By counting, the labelled cells in the nodose ganglia and those in the spinal ganglia accounted for 63.7% and 36.3% of the total respectively. This means that the afferent fibres innervating cervical esophagus are predominantly via the vagus nerve

Key words: esphagus; afferent neurons; HRP method; hogs
(pigs)