

猪胃传入神经元的分布

——用辣根过氧化物酶（HRP）法研究

李 育 良

（西北农学院牧医系解剖教研组）

摘 要

将7—10%辣根过氧化物酶（100—200）微升注射于20日龄左右的仔猪胃壁，逆行追踪了猪胃感觉神经元的分布。

1. 两侧结状节出现大量的圆形或卵圆形标记细胞。一例（P₁₁）左结状节多达4441个。以9例计，左侧的标记细胞占64.3%，右侧占35.7%，表明胃的迷走传入神经左侧占优势。

2. 两侧脊神经节在T₁₋₁₁范围内出现标记细胞，部分实验动物在C₇、C₈和L₁、L₂节出现零星标记细胞。一例左T₆节多达563个。以9例计，左侧占71.7%，右侧占28.3%，左侧明显多于右侧，表明胃的交感传入神经元主要位于胸段，而且以左侧占优势。

3. 结状节和脊神经节中出现的标记细胞数，前者占79.8%，后者占29.2%，表明胃的传入神经以迷走神经传导占优势。

4. 脊神经节中标记细胞从T₁起向后逐渐增多，至T₈以后又逐渐减少，这表明交感传入神经分布的弥散性和相对集中的特点。标记细胞以左侧T₆、T₇节最多，与临床上胃牵涉痛节段一致。

5. 幽门部注射的三例以及胃前壁和胃后壁注射例，结状节出现标记细胞状况和脊神经节中出现标记细胞的范围和峰值与全胃基本一致。

6. 在腹腔神经节中除看到大量酶标记的多极交感节后神经元外，偶而看到圆形或卵圆形的假单极神经元。

7. 本文对HRP法应用于植物性神经追踪方面的一些方法问题进行了讨论。

本实验是在田九畴副教授的指导下进行，在论文撰写过程中承第四军医大学李继硕教授指正，一并表示衷心感谢。

引言

内脏传入神经在植物性神经系统活动中具有重要的作用,它参与许多内脏—内脏反射、内脏—躯体反射以及内脏器官感觉的传导,因此研究一个脏器的传入神经元的分布是有重要意义的。

内脏的传入冲动随植物性神经系向中枢传送的现象早在Langley时代已为人们所认识。但长期以来,由于受形态学方法的限制,对于每一个脏器传入神经胞体所在的部位以及器官不同部位与传入神经的节段之间有无一定的分布规律,都还没有确切的资料。

自从HRP法问世以来,Kristensson [1] 和LaVail (1972) [2] 等首先将其应用于外周和中枢神经系统的研究。1975年Ellison和Clark [3] 将HRP注入实验动物的胃、肠、心和肾上腺等器官壁内,在结状节、脊神经节及有关的副交感节前神经元和交感节后神经元所在部位出现了标记细胞,这说明HRP能被不同类型的外周植物性神经纤维末梢摄取而运输至胞体,从而开创了以HRP法研究外周植物性神经通路的先例。此后,人们 [7] [8] 陆续用HRP法开展了这方面的研究。目前关于内脏传入神经的研究多限于实验动物,家畜方面的文献却很少见。

为了给针灸原理的研究以及兽医临床学科提供直接的形态学资料,用HRP法对仔猪胃的传入神经元的分布做了追踪观察。

材料和方法

选用20日龄左右的(体重为1.7—3公斤)未断奶健康仔猪,将7—10%的HRP (Sigma V1、RZ 3 或上海东风厂RZ≥3的酶与上海东风厂RZ2.5—3的酶等分混合) 100—200微升注入胃壁,均匀选点,每点2—3微升。

术后存活3天(禁食或少食),用含1%多聚甲醛和1.25%戊二醛的0.1M磷酸盐缓冲液(PH7.4, 4℃左右)400毫升,经心脏灌注,取左右结状节, C₄₋₈, T₁₋₁₄, L₁₋₄的两侧脊神经节及腹腔神经节,部分动物还取了颈前神经节和星状神经节,作50微米厚的连续冰冻切片,按Edwards ('79) 邻—联茴香胺绿色反应成色,材料全部贴片,用中性红复染,置明视野观察计数,并对大、中、小型标记细胞作了分类。

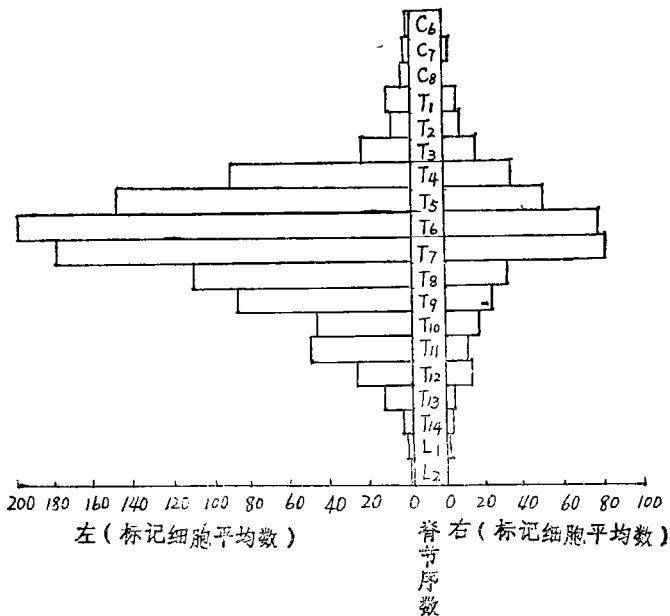
实验共作15例,全胃注射7例(P₆、P₈、P₉、P₁₀、P₁₁、P₁₂、P₁₄),各例注射点均遍布于胃的各个部位,其中P₁₁号为切断一侧颈迷走神经干的对照实验。幽门部注射3例(P₅、P₇、P₄),其中P₄仅将酶环形注入幽门。胃前壁注射2例(P₁₈、P₂₁)和胃后壁注射2例(P₁₈、P₂₀),分别将酶注射于从幽门至贲门的整个前壁和后壁。贲门侧注射一例(P₁₇),将酶注射于胃小弯至大弯中部连线的左侧前后壁。P₄、P₁₀、P₂₁、P₁₈、P₂₀因材料不完整,仅就取到的材料记数,未统计在表内。

结 果

10例左、右结状节和脊神经节中出现标记细胞的情况见表1—3。

1. 两侧结状节都出现密集的圆形和卵圆形标记细胞，个别细胞可显示出假单极外形。以9例计（因P₁₁切断一侧颈迷走神经干，一侧结状节无标记，因而未统计在百分比内，下同），左侧共有标记细胞17,918个，占两侧结状节标记细胞总数的64.3%（表3），1例最多者达4,441个（P₁₁）（表₁），右侧9,964个，占总数的35.7%，1例最多者达1,712个（P₈）。左侧结状节出现的标记细胞数明显多于右侧。亦有个别例（P₁₄）左（733）、右（618）差别不大。

2. 各例两侧脊神经节中在T₁—L₄范围内都出现圆形或卵圆形标记细胞，部分实验动物亦在C₇—₈和L₁—₂节出现零星标记细胞。9例（P₁₁未计算在内）中左侧共出现标记细胞8,235个，占脊神经节标记细胞总数的71.7%，右侧为3,256个，占总数的28.3%，左侧明显多于右侧（见表1、2，图）。



左右脊神经节中HRP标记细胞分布图

3. 两侧脊神经节中出现标记细胞的数量有一定规律：从T₁起，标记细胞逐渐增多，T₆、T₇节最多，T₇以后又逐渐减少，一左侧T₆节多达563个（P₈）。标记细胞出现较集中的脊神经节有个体差异，P₅多集中于T₄—₇，而P₁₁则为T₅—₁₁（指标记细胞超过100以上者）。

4. 以9例结状节和脊神经节出现的标记细胞数计，结状节为27,382个，占70.8%，

表1 左侧结状节和脊神经节中标记细胞统计表

动物 神经节 编号	P ₆	P ₁₁	P ₁₂	P ₉	P ₈	P ₁₀	P ₁₄	P ₅	P ₇	P ₁₇	Σx	$\bar{x}$	σn-1
结状节	3184	4441	2419	2635	3564	1806	733	1165	1292	1120	22359	2235.9	1222.2
C ₆	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0.1	0.3
C ₇	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	3	0.3	0.5
C ₈	0	1	1	3	1	0	2	2	0	0	10	1.0	1.0
T ₁	75	10	3	2	8	2	2	14	1	2	119	11.9	22.6
T ₂	25	28	7	5	2	13	0	14	1	6	101	10.1	9.8
T ₃	33	33	12	30	35	16	5	49	17	5	235	23.5	14.6
T ₄	86	67	41	170	129	111	11	189	70	19	893	89.3	60.3
T ₅	217	113	76	270	338	141	26	186	76	20	1463	146.3	105.3
T ₆	305	141	126	302	563	153	58	205	104	34	1991	199.1	156.8
T ₇	231	287	97	352	292	120	85	218	28	63	1773	177.3	112.4
T ₈	97	276	69	213	193	85	37	84	20	50	1124	112.4	85.1
T ₉	66	343	62	78	59	87	28	69	20	20	832	83.2	94.3
T ₁₀	26	126	76	38	36	27	5	53	17	34	438	43.8	34.7
T ₁₁	47	117	101	84	25	19	6	49	6	18	472	47.2	40.3
T ₁₂	29	63	36	57	8	4	1	30	7	5	240	24.0	22.7
T ₁₃	23	26	12	16	7	11	1	22	5	8	131	13.1	8.4
T ₁₄	2	2	14	2	4	6	1	4	2	1	38	3.8	3.9
L ₁	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.2	0.4
L ₂	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0.2	0.6
L ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
脊节累计	1263	1633	737	1623	1701	795	268	1189	374	285	9868		

表2 右侧结状节和脊神经节中标记细胞统计表

动物 神经节 编号	P ₆	P ₁₁	P ₁₂	P ₉	P ₈	P ₁₀	P ₁₄	P ₅	P ₇	P ₁₇	Σx	$\bar{x}$	σn-1
结状节	1418	×	1087	1601	1712	968	618	847	837	849	9964	1107.1	383.5
C ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C ₇	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	5	0.5	0.7
C ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T ₁	8	0	3	3	17	3	14	18	2	2	70	7.0	6.8
T ₂	7	9	11	7	23	8	9	6	6	9	95	9.5	5.0
T ₃	28	14	15	13	35	7	3	9	9	6	139	13.9	10.1
T ₄	84	38	21	46	65	29	9	22	24	9	347	34.7	24.2
T ₆	×	45	26	51	196	60	12	18	29	14	451	50.1	57.2
T ₆	172	54	48	74	219	78	28	17	63	26	779	77.9	66.1
T ₇	147	109	66	129	163	59	21	43	15	34	786	78.6	54.1
T ₈	47	53	11	68	65	30	17	20	12	4	327	32.7	23.6
T ₉	20	60	38	51	32	27	13	8	10	1	260	26.0	19.3
T ₁₀	5	64	23	15	28	17	4	23	4	2	185	18.5	18.5
T ₁₁	20	47	9	25	12	9	×	14	5	4	145	16.1	13.4
T ₁₂	21	38	9	9	8	6	5	20	9	5	130	13.0	10.5
T ₁₃	4	19	3	8	5	5	1	7	7	4	63	6.3	4.9
T ₁₄	1	1	1	2	1	4	1	2	3	2	18	1.8	1.0
L ₁	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	4	0.4	0.5
L ₂	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	3	0.3	0.6
L ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
脊节累计	564	551	503	289	869	342	138	228	200	123	3807		

表3 结状节和脊神经节大、中、小标记细胞分类及各部分的比例

(小神经细胞25微米以下, 中神经细胞26—35微米, 大神经细胞35微米以上)

	结 状 节				脊 神 经 节			
	大	中	小	累计	大	中	小	累计
左侧	1606	4592	11720	17918	403	1914	5918	8235
				64.3%				71.7%
右侧	811	2350	6804	9964	133	613	2510	3256
				35.7%				28.3%
分类累计	2417	6924	18523	27882	536	2527	8428	11491
	8.7%	24.9%	66.4%	100%	4.7%	22.0%	73.3%	100%
总计	27882 70.8%				11491 29.2%			

脊神经节为11,491个, 占29.2%, 结状节明显多于脊神经节。

5. 对结状节和脊神经节中的标记细胞作了大小分类计数(表3)。在结状节, 大细胞(35—45微米)2,417个, 占8.7%; 中细胞(26—35微米)6,924个, 占24.9%; 小细胞(15—25微米)18,523个, 占66.4%。在脊神经节中, 35微米以上的大标记细胞536个, 占4.7%; 中细胞2,527个, 占22.0%; 小细胞8,428个, 占73.3%。在结状节和脊神经节中都以小细胞为主, 但结状节出现的大、中标记细胞的比例相对稍大于脊神经节。

6. 在幽门部注射的三例及胃前壁、胃后壁注射例结状节出现标记细胞状况和脊神经节中出现标记细胞的范围和峰值与全胃基本一致。如P₁₈胃后壁注射例左右脊神经节中的标记细胞分别为316和62, P₁₉胃前壁例分别为479和240, 左侧明显多于右侧。P₂₁胃前壁例左右结状节的标记细胞分别为1,218和586, P₂₀胃后壁例左右结状节中标记细胞多得难以计数, 但明显可以看出左侧多于右侧。

7. 在腹腔神经节中除看到大量酶标记的多极交感节后神经元外, 还偶然看到圆形或卵圆形的假单极神经元(见照片4、5)。

8. 在颈前神经节和星状神经节未看到标记细胞。

讨 论

一、胃的交感传入神经的节段性分布

内脏传入冲动一般都经交感和副交感两个途径传入中枢。胃接受两侧迷走神经和内脏神经的感觉纤维。但胃的交感传入神经元的分布节段如何, 尚无一致的结论。过去认为行走于内脏大神经中的传入纤维与交感节前神经元节段基本相同。胃的交感

传入纤维经T₅₋₉胸神经进入脊髓。近年来用HRP法的研究结果表明,胃的交感传入神经元的存在范围远比以前认识的广泛。山田坦(1978)^[7]将HRP注入幼猫胃的前后壁,证明交感传入神经元分布于T₂—L₂范围内,这个结果与将HRP注射于腹腔神经节所出现的节段一致^[8]。陶之理(1980)^[10]的研究结果表明,兔子的交感传入神经元分布于T₁₋₁₂, C₄₋₈及L₁₋₇的范围内。李继硕(1981)^[11]将HRP注入兔的胃前壁,在T₁—L₃范围内出现标记细胞。而本实验研究猪的结果为:各例全胸段(T₁₋₁₄)的左右脊神经节中皆出现标记细胞,而在C₆₋₈和L₁₋₂则是部分实验动物出现零星标记细胞,可见猪胃交感传入神经元主要位于胸段,至于颈段和腰段则是极为次要的,而且表明胃是双侧神经支配。

本实验还进一步证明内脏传入具有弥散性和相对集中的特点。标记细胞弥散地存在于C₇₋₈、T₁₋₁₄、L₁₋₂的较大范围内,集中的部位在T₆₋₉,这些节段的左侧节内标记细胞大多超过100以上,最集中者为T_{6、7}节,其中P₈的左T₆竟多达563个。李继硕^[11]综合Hino等人研究实验动物(猫、兔、大白鼠)胃的脊神经节中感觉神经元的计数结果,认为一个脊节中出现100个标记细胞(猫的T₁₁)已是较高水平,但猪脊神经节中标记细胞较集中的节段出现的标记细胞数比大白鼠、兔、猫等多出好几倍。而且猪标记细胞出现多的节段比较集中,细胞数在胸节递增递减的规律比较明显,以上说明动物种属差异性确实是确实存在的。

二、关于胃传入神经的传导途径

结状节中的感觉神经元的周围突组成迷走神经的传入成分,已为普遍所公认。本文的对照实验(P₁₁)也证实了这一点,即切断一侧颈迷走神经后,同侧结状节中无标记细胞。但脊神经节发出的脏传入纤维究竟是全部通过内脏大神经到胃壁,还是有部分纤维通过其它途径到胃壁,是值得考虑的。Gabella^[4]的书中提到:关于从内脏到达脊髓的迷走神经传入纤维还没有解剖学证据,但Harper等(1935)用生理学方法证明,来自猫腹腔的迷走神经的传入纤维离开胸迷走神经干而伴随肋间动脉加入肋间神经进入T₂—T₈节脊髓。Kuo(1981)^[6]用HRP法追踪了猫内脏大神经的感觉神经元在胸背根节中的定位,成色反应是灵敏的TMB法,标记细胞出现于T₃₋₁₃范围内。本实验表明交感传入神经元位于C₇—L₂的背根节中,似乎胃的传入神经元存在范围比内脏大神经的更广泛,据此可以认为内脏大神经是胃交感传入神经的主要途径,但不是唯一途径,其它途径尚待进一步研究。

三、关于胃传入神经的传导优势

各例脊神经节出现的标记细胞数表明,左侧始终多于右侧,大约为2.5:1,这与李继硕等的胃前壁的结果基本相同,但他的四例中尚有一例左右几乎相等^[11]。临床上胃疾病的牵涉痛和感觉过敏出现于左上腹和背部,其脊髓节段相当于胸6—7节^[12],这与本实验标记细胞最集中的节段一致。证明胃的交感传入神经存在着左侧优势。河北医学院编《人体解剖学》中^[13]提到胃的交感传入纤维,左侧者分布于贲门端,右侧者分布于幽门端。本实验将HRP注入幽门部(P₆、P₇)其标记细胞左侧明显多于右侧,即使

将HRP环形注入幽门(P₁)，虽然标记细胞数量少，也未见右侧多于左侧。因而上述看法不能从本实验的结果得到证实。

本实验各例，胃的前后壁酶注射量相等，左右背迷核中出现标记细胞数大致对称，说明节前纤维在进入胃之前已大体上均等的重新组合。但结状节中的标记细胞却表现出明显的左侧优势，这一点与其他人的结果不同^[10,16]，说明有种属差异存在。

迷走神经传入神经元与交感传入神经元相比较，大约为2.4:1，这说明胃的传入神经以迷走神经传导占优势。李继硕引用Neuhuber等的报告“认为通过迷走神经途径和通过内脏神经途径传入数量比例为2—3:1，他本人认为可能比例差更大些。这一点与前人报道大体一致。

四、关于大、中、小标记细胞的出现状况

神经节中细胞的大小与纤维的粗细成正比这个事实早从Cajal氏时代开始就已陆续从形态学、病理学以及机能等各方面得到证实。本文对结状节和脊神经节出现的大、中、小标记细胞计数的百分比(见表3)，反映了各类迷走传入纤维和交感传入纤维在胃壁的分布状况。作者虽然中、小细胞划分的标准与李继硕等略有不同(他把直径20微米以下者划分为小细胞)，但猪和兔的结状节大中小标记细胞比例应该认为是近似的。

在脊神经节中标记细胞以小细胞占绝大多数(73.5%)，35微米以上的大细胞只是少数(4.6%)。但通常脊神经节中细胞的直径在20—80微米范围之内，直径25微米以下的细胞就是最小的细胞。传统认为交感传入神经是传导内脏痛觉的，因而认为，胃的痛觉主要是由无髓的C纤维传导的。

五、关于HRP法应用中的几个问题

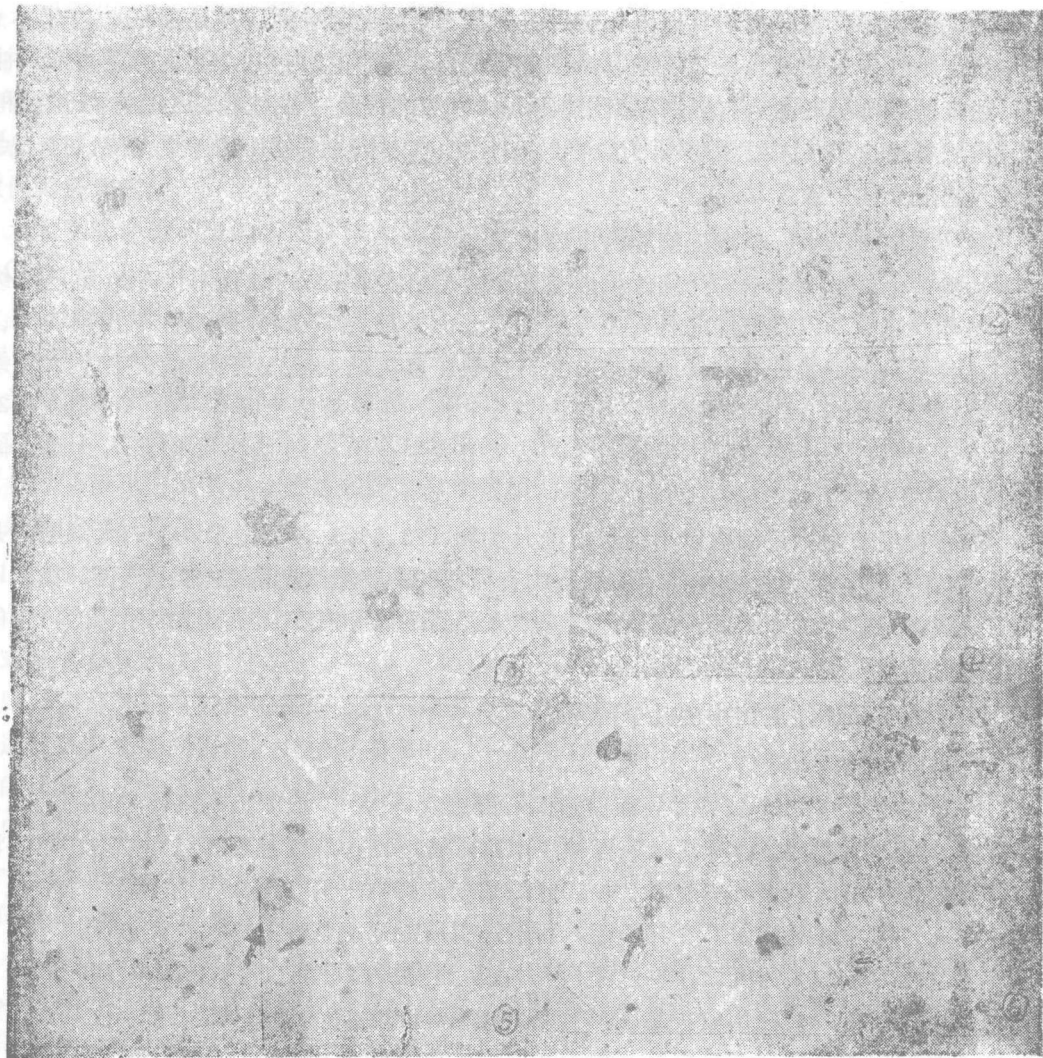
1. 关于酶的注射浓度

HRP法用于某一个脏器神经束路追踪时酶用量较大，浓度也是值得考虑的问题。李继硕、里见肇、陶之理等在追踪胃神经束路时皆用10—20%甚至30%的浓度。本实验在作胃的神经起源追踪时一般用7—10%的浓度，其中一例(P₁₁)为本实验的最低浓度(7%)即有好的结果。究其原因，可能与胃所处的机能状态有关。禁食状态下，胃腔容积变小，胃壁张力变弱，壁迟缓^[14]，注入胃壁的酶可能在胃壁停留时间较长，利于神经末梢的吸收。在饱食状态下，胃壁血液循环旺盛，大部分酶迅速为毛细血管吸收，不易在胃壁停留。而且胃的表面积在空胃状态和饱食状态下相差悬殊，空胃时注射，也可大大减少酶的用量。因此，在追踪消化道某部位的神经起源时，在注射酶的前后皆应禁食禁水，酶的浓度稍低于10%也是可行的。

2. 实验动物的选择

目前HRP法多用于小实验动物。家畜个体庞大，如成年猪的胃容积可达5—8升^[14]，大剂量应用酶是不经济，因而此法的应用也受到某种程度的限制。家畜方面的资料寥寥无几，仅见有人用绵羊作过中枢方面的追踪^[8]。本实验选用个体和猪、兔差不多，20日令左右未断奶的仔猪获得满意结果。但幼令猪能否代表成年猪的情况呢？

Gabella的书中指出,同种动物由于个体差异,其轴索数目有很大变异性,但和年龄无明显关系。因而认为幼龄猪可以代表成年猪神经分布的一般状况。加之猪生命力强,20日龄的仔猪在禁食状态下,亦能耐过手术后的存活期,术后经过短暂恢复,即可自由活动,说明HRP法选择15—30日龄的仔猪是可行的。



一、猪胃传入神经元的分布 明视野显微照像图说明:

- 1.左结状节标记细胞的密集状态 $\times 165$
- 2.右结状节的标记细胞 $\times 165$
- 3.腹腔节的多极交感节后神经元 $\times 330$
- 4.腹腔节的假单极神经元 $\times 330$
- 5.腹腔节的单极神经元 $\times 330$
- 6.脊神经节中的标记细胞 $\times 165$

参 考 文 献

1. Kristensson K. and Olsson Y. et al. : Axonal uptake and retrograde transport of exogenous proteins in the hypoglossal nerve. Brain Res. 32:399. 1971.
2. La Vail J.H. and M.M. La Vail: Retrograde axonal transport in the Central nervous System. Science. 176:1416—1417. 1972.
3. Ellison Jp. and Clark G.M. : Retrograde axonal transport of horseradish Peroxidase in peripheral autonomic nerves. J. Comp. Neurol. 161:103. 1975.
4. Gabella G. : Structure of the Autonomic Nervous System. 43-45. Chapman and Hall Ltd. London. 1976.
5. Kuo. David C. et al. : The organization of visceral sensory neurons in thoracic dorsal root ganglia (DRG) of the Cat studied by horseradish peroxidase (HRP) reaction using the Cryostat. Brain Res. 208: 187—191. 1981.
6. Karamanlidis. A.N. et al. : Visual thalamocortical Connection in sheep by means of the retrograde transport of HRP. J. Comp. Neurol. 187(2):245—260. 1979.
7. 山田坦: 内脏な支配すみ为知覚神経細胞と交感神経細胞の所在について, HRP法による研究, 《解剖学》杂志53:386, 1978.
8. 李继硕等: 家兔膀胱传入神经的节段性分布——辣根过氧化物酶 (HRP) 法研究 《解剖学报》11卷第四期第378—386页1980.
9. 杜富、于恩华: 猫腹腔神经节注射辣根过氧化物酶后脊神经节标记细胞的节段分布。
中国解剖学会1981年西安HRP法ARG法学术讨论会材料。
10. 陶之理、王良培、张祖萍: 用辣根过氧化物酶法探讨胃各部 (前壁、后壁、幽门及贲门) 的交感传入神经元的节段性分布。
解剖学通报第五卷增刊2 (上) 第26页1982。
11. 李继硕等: 家兔胃前壁的神经支配, 解剖学报第13卷第四期, 第389—395页1982。
12. 孙廷魁、沈乃球主编: 《植物性神经系统基础与临床》, 第48页, 上海科技出版社, 1981。
13. 河北医学院编: 《人体解剖学》(下册) 第1524页。
人民卫生出版社, 1978。
14. H.W. Davenport著: 《消化道生理学》, 北京医学院生理教研组译校 第53~53页科学出版社1976。
15. S. Sisson著: 《家畜解剖学》张鹤宇等译 1962。第446页, 科学出版社。
16. 席时元等: 胃各部 (前壁、后壁、幽门、贲门) 副交感传入神经元在结状神经节内的分布。
解剖学通报 第五卷 增刊2 (上) 第89页1982。

Distribution of The Afferent Neurons of The Gastric Wall In The Domestic pigs

—A study on The Application of HRP Method

Li Yu-Liang

(Department of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Northwestwestern college of Agriculture)

ABSTRACT

100-200 μ l of 7-10% HRP solution was injected into the gastric wall of young pigs of 20 days or so, and the distribution of the afferent neurons of the stomach were retrogradely traced. The results are as follows:

1. In both the left and right nodose ganglion, a great number of round and oval-shaped labelled cells were found. By counting the labeled cells in both ganglia of nine pigs the labeled cells in the left ganglia were 64.3%, and in the right 35.7%. This indicates that the afferent route of stomach via the left vagus nerve predominates over the right.

2. The labeled cells were found in the spinal ganglia T₁-T₁₄ on both sides. In some cases a few labeled cells were observed in ganglia C₇, C₈ and L₁, L₂. By counting the labeled cells in the spinal ganglia of ten pigs the percentage of labeled cells in the left ganglia is 71.2%, in the right, 28.8%. Apparently, the former is predominant. These results show that the afferent fibers accompanying the sympathetic nerves entered mainly into the thoracic ganglia with left predominance.

3. Among all labeled cells 70.6% were in the nodose ganglia, 29.4% in spinal ganglia. The results obtained show that the centripetal conduction of stomach carried out by vagus nerve is more predominant than that by sympathetic nerve. The percentages of different sized labeled cells obtained show that the large and medium sized cells in the nodose ganglia are more than those in spinal ganglia.

4. The number of labeled cells in the ganglia increase from T_1 to T_6 or T_7 and thence decrease caudalwards, indicating that the afferent neurons are diffusely distributed, however, relatively concentrated in certain segment. The labeled cells are most numerous in left T_6 and T_7 .

5. In cases of the pyloric region, the anterior wall and posterior wall of stomach injected, the range of distribution of labeled cells and the peak value of labeled cells in number, in the spinal ganglia, are similar to those of the whole stomach. The number of labeled cells in both the left and right nodose ganglion is also similar to those of the whole stomach.

6. A great number of the HRP labeled multipolar sympathetic post-ganglionic neurons and, neurons observed occasionally, a few round and oval-shaped pseudo-unipolar neurons observed in the coeliac ganglia.