

家兔肠系膜上神经节注射 HRP 后 脊神经节内标记细胞的节段分布

傅春光 李乐然 张兴和 张朝欣

(北京军区军医学校解剖教研室 石家庄 050081)

摘要 将 HRP (horseradish peroxidase, 辣根过氧化物酶) 注入 7 只家兔肠系膜上神经节内, 观察逆行标记神经元胞体在脊神经节内的节段性分布。结果显示, 标记细胞见于双侧 T₁ (胸 5) — L₃ (腰 3) 脊神经节内, 较集中地分布于 T₁ — T₁₂ 节段, 高峰在 T₁ 和 T₁₀。两侧脊神经节内的标记细胞数及节段分布模式无显著差异。标记细胞散布于脊神经节各部, 大都是 50 μm 以下的中、小型细胞。研究结果揭示了肠系膜上神经节传入纤维起源细胞的节段性分布, 对分析膜腔器官的感觉神经支配和内脏反射途径具有一定的意义。

关键词 脊神经节, 辣根过氧化物酶, 肠系膜上神经节, 家兔

已知内脏传入神经伴随交感和副交感神经两种途径走行分布。其中随交感神经走行的内脏传入纤维的起始胞体位于脊神经节内, 其周围支途经交感神经节, 伴其节后纤维而分布。近年来, 有些作者将 HRP 注入动物的腹腔神经节^[1]、肠系膜下神经节^[2]等, 追踪研究途径这些交感神经节的内脏传入纤维的起始胞体在脊神经节内的节段分布情况。肠系膜上神经节是支配小肠和上段结肠的主要交感神经节, 途径该节的内脏传入纤维也必然分布于这些肠管。由于在豚鼠、大鼠及猫等实验动物中, 肠系膜上神经节与腹腔神经节常融合成腹腔-肠系膜上神经节复合体^[3-5], 故对此二节各自的神经联系难以通过节内注射 HRP 法单独进行追踪, 因此目前还缺乏关于肠系膜上神经节传入纤维起源细胞的直接研究资料。作者通过对家兔的解剖观察, 发现其肠系膜上神经节与腹腔神经节分界清楚, 具有相对独立性, 因而有可能将 HRP 注入肠系膜上神经节内以追踪该节传入神经的起源, 结果将为肠道传入神经的节段分布提供实验依据。本文研究工作于 1988 年 10 月—1991 年 10 月进行。

1 材料和方法

家兔 (*Oryctolagus curiculus*) 7 只, 体重 1.4—2.2 公斤, 雌雄不拘。用戊巴比妥钠 (30 mg/kg) 腹腔麻醉后, 开腹找到肠系膜上神经节, 将 30% HRP (上海东风厂 $R_z \geq 3$) 溶液 16 微升缓缓注入节内, 留针数分钟, 缝合关腹。动物存活 48 小时后, 在戊巴比妥麻醉下, 经升主动脉灌入生理盐水 200 ml, 继而灌入含 1% 多聚甲醛和 1.25% 戊二醛的 0.1 mol/L 磷酸缓冲液 (pH7.4) 1000 ml, 然后灌入含 10% 蔗糖的 0.1 mol/L 磷酸缓冲液 700 ml。取出两侧脊神经节、脊髓、肠系膜上神经节和左、右腹腔神经节, 浸入上述蔗糖液中, 置冰箱内 (0—4℃) 过夜。标本制成 40 μ m 连续冰冻切片, 按

MesuLam^[6] 法进行联苯胺呈色反应, 部分切片用 1% 中性红衬染, 明视野光学显微镜观察。

2 结果

检查注射部位见 HRP 阴性反应产物分布于肠系膜上神经节内, 腹腔神经节未见 HRP 扩散迹象。

标记细胞散在分布于两侧 T₅—L₃ 脊神经节各部, 其位置和排列状况未见有任何规律。HRP 阴性细胞呈圆形 (见图 1)、椭圆形 (见图 2),

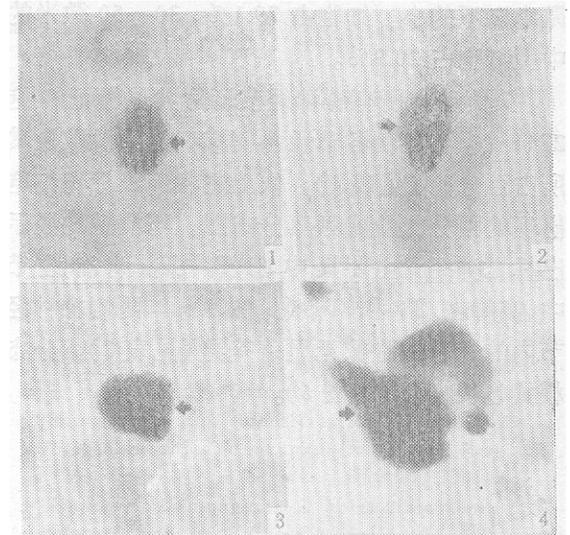


图 1 家兔肠系膜上神经节注射 HRP 后脊神经节的圆形标记细胞, $\times 450$;

图 2 家兔肠系膜上神经节注射 HRP 后脊神经节内椭圆形标记细胞, $\times 450$;

图 3 家兔肠系膜上神经节注射 HRP 后脊神经节标记细胞胞浆内满布细密反应颗粒, 核清晰可见 (及图 1);

图 4 家兔肠系膜上神经节注射 HRP 后脊神经节标记细胞的核被胞浆内反应颗粒遮盖 (及图 2)

胞浆内满布细密的蓝色反应颗粒, 胞核有的清晰可见 (见图 1, 3), 而有的则部分或全部被反应颗粒遮盖 (见图 2, 4)。本文对其中一例共 268 个细胞用显微测微尺测量其直径, 最小 11 微米, 最大 43 微米, 平均值为 21.9 微米。其中 30

表1 家兔7例肠系膜上节注射 HRP 后脊神经节各节段标记细胞的分布

脊神经节	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	细胞合计	比例%
T ₅	1	0	9	4	0	7	3	24	1.03
T ₆	0	0	14	11	5	17	1	48	2.05
T ₇	7	55	68	13	8	33	16	200	8.54
T ₈	34	17	114	52	7	51	36	311	13.28
T ₉	54	40	186	4	16	91	66	457	19.52
T ₁₀	93	23	97	41	86	106	64	510	21.79
T ₁₁	44	33	58	43	54	43	24	299	12.77
T ₁₂	13	6	92	19	65	85	29	309	13.20
L ₁	2	8	15	0	24	48	31	128	5.48
L ₂	0	3	12	1	3	12	13	44	1.88
L ₃	0	0	3	0	0	5	3	11	0.45
合计	248	185	668	188	268	498	286	2341	100

微米以下的小型细胞占 79.1%，30—50 微米的中型细胞占 20.9%。

7 例动物所有脊神经节切片共见标记细胞 2341 个。各例各节段两侧标记细胞总数及其所占百分比（见表 1），依上述各节段标记细胞出现的百分比绘成频率分布图，可清楚地显示出标记神经元主要集中在 T₈—T₁₂ 脊神经节中，高峰在 T₉ 和 T₁₀（见图 5）。两侧脊神经节内的标记细胞数无显著差异（见表 2），分布模式也很相似（见图 6）。

在 T₉ 脊髓节段。

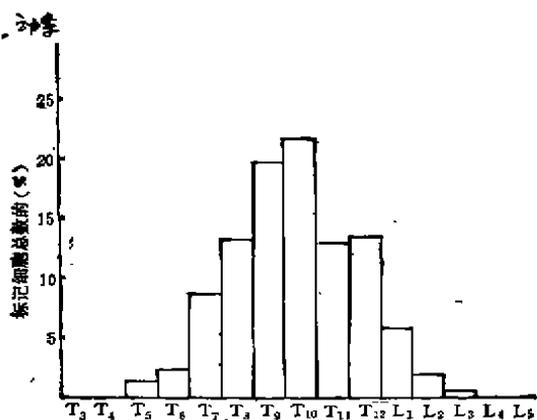


图5 家兔7例肠系膜上节注射 HRP 后脊神经节各节段标记细胞的频率分布

脊髓内标记细胞出现于 T₅—L₃ 脊髓节段的双侧侧角处，较集中分布于 T₈—T₁₂，高峰

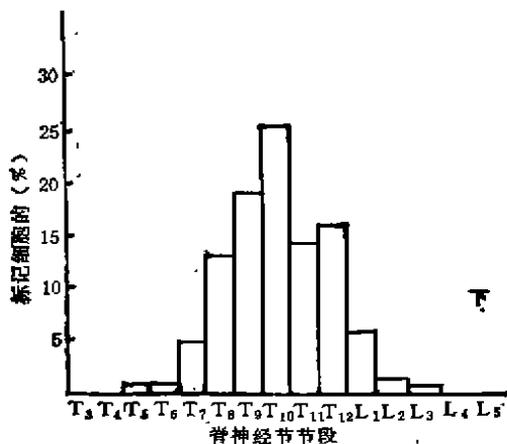
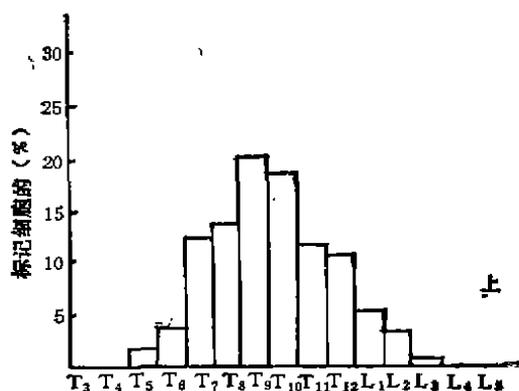


图6 家兔7例肠系膜上节注射 HRP 后脊神经节各节段左右侧标记细胞的频率分布

表 2 家兔肠系膜上节注射 HRP 后两侧脊神经节内标记细胞总数比较

动物	左侧	右侧
1	78	170
2	149	36
3	418	250
4	54	134
5	125	143
6	178	320
7	137	149
$\bar{x} \pm SD$	162.7 \pm 120.2	171.7 \pm 90.6*

* 左右侧对比 $P > 0.05$

3 讨论

我们在解剖中注意到大多数家兔的肠系膜上神经节, 尽管其头端与左侧腹腔神经节之间借窄带相连, 但两节各自的轮廓范围仍明显可辨。注射 HRP 时控制浸渍范围使其局限在肠系膜上神经节内, 经对注射部位的观察结果证实了 HRP 液并未扩散到腹腔神经节, 因而可以认为脊神经节出现的标记细胞是途径肠系膜上神经节的内脏感觉纤维的起始细胞。其中部分细胞的周围支发出侧支终止于神经节内, 对节后交感神经元的功能起调节作用^[7]。

家兔肠系膜上神经节注射 HRP 后, 脊神经节中标记细胞出现于 T₅-L, 共 11 个节段, 但大多数集中分布于 T₈-T₁₂, 高峰在 T₉ 和 T₁₀。内脏感觉神经的起源这种较为弥散而又相对集中的特点, 与其他作者对不同内脏^[8-9]和交感神经节^[1-2]的实验结果一致。这种特点可以认为是内脏感觉定位不准确的形态基础之一。本文结果显示途径肠系膜上神经节的内脏传入纤维起始于双侧脊神经节, 而且这些内脏传入纤维的起始细胞在左、右两侧脊神经节内数量和分布节段模式无显著差别, 这与其它作者在腹腔神经节^[1]、肠系膜下神经节^[2]注射 HRP 后所见结果一致。说明途径不成对的椎前神经节的内脏传入纤维几乎都对称性地起始于双侧脊神经节^[1,2,10]。

实验中除观察脊神经节中标记的内脏传入

神经元胞体外, 还观察了脊髓内标记的交感节前神经元胞体的节段分布, 该神经元胞体也同样地分布于 T₅-L, 11 个脊髓节段, 大多数分布于 T₈-T₁₂, 高峰在 T₉ 节^[11]。这种内脏传入神经元与内脏运动神经元在节段分布上的一致对应关系, 还见于一些作者对其它交感神经节^[1,2,12]的研究。而且注意到标记细胞都是小于 50 μm 的中小型细胞, 细胞大小和纤维粗细成正比, 因而肠系膜上神经节的传入纤维都是髓髓的或无髓纤维, 它们至少一部分与传导内脏痛觉有关。

本研究揭示了肠系膜上神经节传入纤维起源细胞的节段性分布, 实验结果对分析腹腔器官的感觉神经支配和内脏反射径路具有一定的意义。

致谢 本文承第四军医大学组织学胚胎学教研室主任苏慧慈教授审阅并提出修改意见, 特此致谢。

参 考 文 献

- 1 杜富, 于恩华. 猫腹腔神经节注射 HRP 后脊神经节标记细胞的节段分布. 解剖学报, 1983, 14(2): 167-175
- 2 Elfvig L G and C J Dalsgaard. Retrograde axonal transport of horseradish peroxidase in afferent fibers of the inferior mesenteric ganglion of the guinea pig. Identification of the cells of origin in dorsal root ganglia. *Brain Res*, 1977, 126: 149
- 3 Kuntz A. Components of splanchnic and intermesenteric nerves. *J Comp Neurol*, 1956, 105: 251
- 4 Langley J N. On the nerve cell connection of the splanchnic nerve fibers. *J Physiol*, 1896, 20: 223
- 5 Ranson S M, P R, Billingsley. An experimental analysis of the sympathetic trunk and greater splanchnic nerve in the cat. *J Comp Neurol*, 1918, 29: 441
- 6 Mesulam M M. The blue reaction product in horseradish peroxidase neurohistochemistry: incubation parameters and visibility. *J Histochem Cytochem* 1976, 24: 1273
- 7 T. HÖKELT et al. On the occurrence of substance P-containing fibers in sympathetic ganglia: immunohistochemical evidence. *Brain Res* 1977, 132: 29-41
- 8 李继硕, 李惠民, 易国柱等. 家兔膀胱传入神经的节段性分布——HRP 法研究. 解剖学报, 1980, 11(4): 378-384
- 9 李继硕, 李惠民, 秦秉志等. 家兔胃前壁神经支配——

(下转第 24 页)

(上接第 29 页)

- HRP 法研究。解剖学报,1982,13(4)389—394
- 10 王历辛,马维义,许鹿希等。组成猫肠系膜上丛的神经元分布——HRP 法研究。解剖学报,1986,17(1)48—53
- 11 张兴和,李乐然,傅春光等。支配家兔肠系膜上神经节的交感节前神经元在脊髓内的定位和节段分布——HRP 法研究。解剖学报,1991,22(4)391—393
- 12 丁文龙,陶之理。路过锥星状神经节的传入神经元的节段性分布——HRP 法研究。解剖学报,1985,16(4)406—410