

[文章编号] 1000-2782(1999)06-0093-04

支配山羊胸腺的神经纤维起源

赵慧英, 李育良

(西北农业大学动物科学与动物医学学院, 陕西杨陵 712100)

[摘 要] 用 HRP 法研究证明, 支配山羊胸腺的初级传入神经来源于双侧 $C_1 \sim T_5$ 脊神经节, 以同侧为主; 其标记神经元的分布呈双峰型; 在双侧结状节也出现少量标记细胞, 山羊胸腺的感觉经两侧神经传入, 以交感途径占优势; 交感节后纤维来自双侧颈前节、颈中节、星状节及 $T_2 \sim T_3$ 椎旁节, 其中颈中节和星状节的标记细胞最多; 在双侧 $C_1 \sim 2$ 节脊髓腹角和延髓疑核出现标记细胞较多, 延髓迷走神经背核、面后核和脊上核出现较少的标记细胞。

[关键词] 胸腺; 脊神经节; 交感神经节; 脊髓; 延髓; 山羊; HRP 法

[中图分类号] S852.1-3; S858.272.13 [文献标识码] A

胸腺作为免疫系统中枢淋巴器官和内分泌器官的双重角色, 在免疫-神经-内分泌网络中具有特殊重要的地位。以往对胸腺神经支配的报道, 多是有关其内部组织中神经纤维的分布及类型的研究; 对胸腺神经纤维起源的研究, 仅有对成年大白鼠和小鼠胸腺神经纤维起源的报道^[1-4], 但由于使用的方法和动物不同, 其结果存在差异。为此, 对山羊胸腺的神经纤维起源进行了研究。

1 材料与方法

1~2 月龄奶山羊 4 只, 戊巴比妥钠腹腔麻醉, 手术暴露胸腺, 将质量分数为 20% 的 HRP 溶液 60~70 μ L 从吻侧端向尾侧端刺入, 边注射边退针, 分点注入一侧胸腺, 存活 48~72 h; 心脏插管快速灌流生理盐水 400~500 mL, 继用含 10 g/L 多聚甲醛和 12.5 mL/L 戊二醛的 0.1 mol/L 磷酸缓冲液 (pH 7.2~7.4) 500~700 mL 灌注固定, 再以 4°C 100 g/L 蔗糖磷酸缓冲液 400~500 mL 置换固定液。取双侧 $C_1 \sim T_8$ 脊神经节、颈前节、颈中节、星状节、 $T_2 \sim T_8$ 椎旁节、结状节及延髓和 $C_1 \sim T_8$ 节脊髓, 置于 200 g/L 蔗糖磷酸缓冲液中, 4°C 冰箱过夜。做冰冻连续切片, 神经节切片厚 35 μ m 全取, 延髓和脊髓切片厚 40 μ m 隔 3 取 1; TM B-SNF 法呈色, 常规脱水、透明、封片、观察。

2 结 果

2.1 山羊胸腺的感觉神经来源

将 HRP 液注入一侧胸腺, 双侧 $C_1 \sim T_5$ 脊神经节出现标记神经元, 同侧与对侧标记神经元之比为 6.31:1。脊神经节中的标记细胞数从 $C_1 \sim T_5$ 数目呈双峰型变化, 即在 $C_3 \sim C_4$ 和 $T_2 \sim T_3$ 两处的标记细胞最多, 在此两处之前方和后方, 标记细胞数分别为剧增和剧

[收稿日期] 1999-03-18

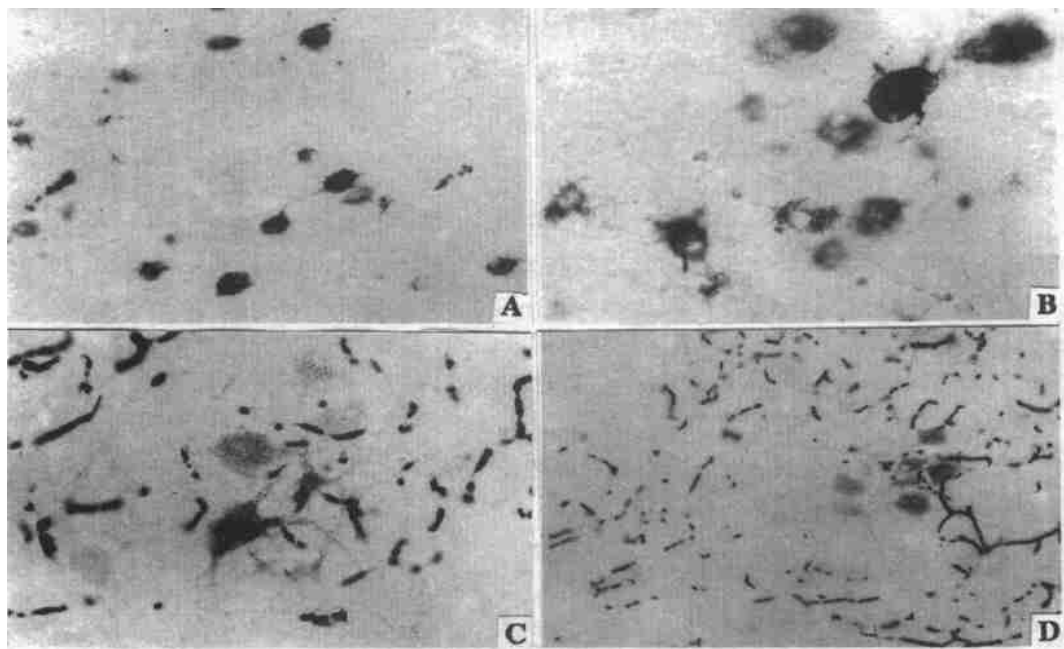
[基金项目] 国家自然科学基金资助项目 (39770557)

[作者简介] 赵慧英 (1966-), 女, 讲师, 硕士

减、递增和递减的特点,颈部与胸部脊神经节标记神经元数目之比约为 4.4∶1(见表 1)。标记细胞呈圆形或椭圆形,大($>40\mu\text{m}$)中($25\sim 40\mu\text{m}$)小($<25\mu\text{m}$)型均有,小型占 26.8%,中型占 38%,大型占 35.1%,以中、大型居多。双侧结状节也出现标记细胞,但为数较少,细胞呈椭圆形,以中、大型为主。提示山羊胸腺的初级感觉神经来自双侧 $\text{C}_1\sim\text{T}_5$ 脊神经节以及结状节神经元,主要来自脊神经节神经元。

表 1 脊神经节中标记神经元的出现情况														个
例数	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	合计
例 1	7	26	366	262	29	3	3	6	12	52	45	34	4	849
例 2	53	67	116	49	22	1	0	0	7	24	16	12	1	368
例 3	15	44	201	72	28	4	1	3	10	40	23	15	3	459
例 4	3	29	96	63	12	0	1	2	8	34	16	6	2	272
合 计	78	166	779	446	91	8	5	11	37	150	100	67	10	1948
占总数 百分率 / %	4.00	8.52	40.00	22.90	4.67	0.41	0.26	0.56	1.90	7.70	5.13	3.44	0.51	100.00

2.2 山羊胸腺的交感神经支配



图版 支配山羊胸腺的不同来源的 HRP 标记细胞
A. 颈前节内的标记细胞 $\times 200$; B. 星状节内的标记细胞 $\times 400$;
C. 脊髓腹角的标记细胞 $\times 200$; D. 延髓内标记的凝核 $\times 100$

由图版可见,将 HRP 液注入山羊一侧胸腺,双侧颈前节、颈中节、星状节和 $\text{T}_2\sim\text{T}_5$ 椎旁节均出现标记细胞,同侧多于对侧。其中,颈前节中标记细胞数少,多散布于神经节的吻侧端,细胞染色较深,有的为双核细胞,多呈梭形和多角形,为突起明显的中、小型多极

神经元(图版 A);颈中和星状神经节中标记细胞最多,密布于整个神经节,几乎整个视野的细胞都被标记,细胞突起十分明显,呈多角形和梭形,双核细胞较多,标记细胞为中、小型,小型居多(图版 B)。T₂~T₅ 椎旁节中也出现 HRP 阳性神经元,但数目较少。

2.3 支配山羊胸腺的神经在中枢的定位

2.3.1 脊髓 HRP 注入胸腺后,在同侧 C₁~2 节脊髓腹角腹内侧出现标记神经元,个别例对侧出现零星标记细胞,平均每例 52 个,细胞呈大多角形,具有明显的突起(图版 C)。

2.3.2 延髓 在两侧吻侧端疑核密集分布着较多的标记神经元,有的视野可达 7~8 个,标记细胞呈大、中型的多角形或卵圆形,同侧的标记细胞多于对侧(图版 D)。在迷走神经背核可见到少数突起明显的小梭形细胞,两侧面神经后核和脊上核出现少量具有明显突起的多角形细胞。

3 讨 论

3.1 胸腺初级传入神经的起源

关于胸腺初级传入神经的起源,不同的研究者由于使用的方法及实验动物不同,所得的结果也不完全一致。Soloviyev^[1]首先用溃变法研究小鼠胸腺传入神经时发现,切断 C₁~T₅ 脊神经节时胸腺中出现溃变的神经纤维。杨海亮等^[2]用 HRP 法对大白鼠胸腺的传入神经起源的研究结果证明,其初级传入神经纤维仅来自结状节;支晔等^[3]用 CB~HRP 法则证明大鼠胸腺的初级传入神经主要来自双侧结状节,少数来自 C₁~T₅ 脊神经节。本试验将 HRP 注入小山羊一侧胸腺,在双侧 C₁~T₅ 脊神经节见到较多标记神经元,同侧的标记神经元明显多于对侧,两侧之比为 6.31:1,在双侧结状节见到少量的标记细胞。提示胸腺的初级传入经由两侧神经共同传入,以同侧传入占优势;山羊胸腺的初级传入以交感(尤其颈交感)传入途径占优势。

山羊脊神经节中的标记神经元数目呈双峰型变化,这一特点与大部分脏器初级传入神经元“既分散又集中的分布模式”不同。杨海亮、支晔等^[2~3]对大白鼠胸腺传入神经元分布的研究结果未提到此特点。作者推测,一方面可能与山羊胸腺的解剖学位置有关,幼山羊的胸腺从甲状腺附近延伸至心前纵隔,成年后仅胸部留有遗迹;另一方面 C₃~4 节段的感觉可能随膈神经传入。

3.2 胸腺的交感神经支配

胸腺组织内交感神经的存在早已证实,而对这些神经纤维的来源研究却极少。对野鼠和裸鼠的研究表明,交感神经来源于胸交感神经链的星状神经节和其他小神经节^[5]。杨海亮等^[2]证明,大白鼠胸腺交感节后纤维来源于颈上、颈下及 T₁~2 交感节。本试验证明,支配山羊胸腺的交感节后纤维来源于双侧颈前、颈中、星状节及 T₂~5 交感节,比大白鼠的范围广。充实了交感神经支配胸腺的形态学资料。

3.3 胸腺的中枢神经支配

来自脊髓的神经支配, Bulloch^[4]和杨海亮等^[2]用 HRP 法分别在小鼠和大白鼠 C₁~4 和 C₁~7 节脊髓观察到标记神经元;本试验取了山羊 C₁~8 节脊髓,仅在 C₁~2 节脊髓腹角见到 HRP 标记神经元,比小鼠和大白鼠颈髓的标记神经元要少 2~5 个节段。研究结果均证实,颈髓腹角运动神经元发出纤维到达胸腺,在胸腺组织内含有类肌细胞,其结构与骨骼

肌相似,而且它的膜上有 Ach 受体,具有骨骼肌的作用,提示脊髓腹角运动神经元可能支配胸腺内类肌细胞;也可能是副神经的脊髓部副神经核

对于延髓的标记神经元,多数研究报道证明,疑核和迷走神经背核都发出纤维支配胸腺,疑核发出的纤维较多;但 Bulloch 特别强调迷走神经背核不支配胸腺,与本试验见到极少标记细胞的结果基本相同,进一步证实了迷走内脏神经对胸腺活动的支配,同时也证明面后核和脊上核也发出纤维支配胸腺

本研究结果为中枢神经系统直接支配山羊胸腺提供了形态学证据

[参考文献]

- [1] Soloviyev V N. Source of thymus innervation[J]. *Архив Анат Гист эмбриол*, 1981, 51: 76~ 82.
- [2] 杨海亮,汪定涛,张忠义,等.支配胸腺的神经纤维起源—HRP逆行传递法[J].*解剖学杂志*, 1987, 10(2): 138~ 141.
- [3] 支 晔,李淑芬,毛云华.大鼠胸腺传入纤维在中枢内的跨节投射—CB-HRP法[J].*神经解剖学杂志*, 1992, 8 (1): 125~ 127.
- [4] Bulloch K. Innervation of the thymus gland by brain and spinal cord in the mouse and rat[J]. *Am J Anat*, 1981, 162: 157~ 166.
- [5] Bulloch K, Pomerantz W. Autonomic nervous system innervation of thymic-related lymphoid tissues in wild and nude mice[J]. *J Comp Neurol*, 1984, 228: 57~ 68.

Origins of thymus gland innervation in goat

ZHAO Hui-ying, LI Yu-liang

(College of Animal Science and Veterinary Medicine, Northwestern
Agricultural University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract HRP was injected into the thymus gland monolateral of goat. The results were as follows. The primary afferente nerves of the thymus gland of goat originated from bilateral C₁ - T₅ dorsal root ganglion, maily in homolateral. The number of the labelled neurons changed with two peaks. A few of labelled cells also appeared in nodesum ganglion bilaterally. This indicated that the sensory nerves of the thymus gland of goat afferented from bilateral, with the sympathetic way being dominant. The sympathetic caudalis ganglion fibers originated from cranial cervical ganglion, cervical medium ganglion, stellatum ganglion and T₂ - T₅ paraveterbral ganglion. The majority of labelled neurons was located in the cervical medium ganglion and stellatum ganglion. The majority labelled neurons were found in the anterior horn of the first and second cervical spinal cord and the nuclei ambiguus, and small number neurons appeared in the nuclei vetroambiguus and the nuclei supraspinalis.

Key words thymus gland; dorsal root ganglion; sympathetic ganglion; spinal cord; medulla oblongata; goat; HRP method