

交感神经节细胞内 P 物质受体与 5-羟色胺受体的共存及其联系*

蔡圣荣** 裴文芬** 孔德虎 祝延 黄振信 马如纯

(安徽医科大学生理学教研室 合肥 230032)

摘要 应用离体神经节细胞内记录,观察到在 133 个豚鼠腹腔神经节(CG)细胞及 129 个肠系膜下神经节(IMG)细胞中,分别有 66 个细胞(49.6%)及 47 个细胞(36.4%)对 P 物质(SP)及 5-羟色胺(5-HT)同时敏感,分别有 40 个细胞(30.1%)及 65 个细胞(50.4%)仅对其中一种递质敏感,另有 27 个细胞(20.3%)及 17 个细胞(13.2%)对两者都不敏感。用 5-HT 持续灌流 IMG,对 SP 去极化反应无显著影响,同样用 SP 灌注 IMG,对 5-HT 去极化反应亦无显著影响。上述结果提示:(1)SP 受体与 5-HT 受体可以共存于同一细胞,也可以分别存在于不同细胞。(2)SP 与 5-HT 对他方受体的敏感性无显著影响。

关键词 P 物质 5-羟色胺 腹腔神经节 肠系膜下神经节 椎前神经节

近年来一些学者先后报道,P 物质(SP)^[1]及 5-羟色胺(5-HT)^[2-4]均可能作为一种递质参与豚鼠交感椎前神经节非胆碱能迟慢兴奋性突触后电位(LS-EPSP)的形成。我们于 1995 年 1 至 12 月进行了研究旨在应用离体神经节细胞内记录,于同一批标本上探讨在豚鼠腹腔神经节(CG)及肠系膜下神经节(IMG),SP 受体与 5-HT 受体是分别存在于不同细胞,还是共存于同一细胞?SP 与 5-HT 之间是否存在协同或制约作用的探讨。

1 材料和方法

实验用成年豚鼠,雌雄不拘,体重 200-300g,经放血处死后,分别将 CG 和 IMG 离体,移入记录浴槽并妥善固定,用 95% O₂ 及 5% CO₂ 饱和的克氏液持续灌流(3ml/min)。借玻璃微电极进行细胞内记录,具体记录方法可参阅我们既往的报道^[5]。

实验用肌酸酐 5-羟色胺及 P 物质均购自美国 Sigma 公司。试剂分别溶解于克氏液中,通过灌注法或借压力注射装置(Picospritzer-2, General Valve CO)压力注射给药。实验数据用均值±标准误表示。

2 实验结果

2.1 在 133 个 CG 细胞上同时检测了细胞对 SP 与 5-HT 的反应,其中有 73 个细胞(54.9%),对 SP 敏感出现去极化反应,99 个细胞(74.4%),对 5-HT 敏感出现去极化反应,两者差异非常显著($P < 0.005$)。在这 133 个细胞中,有 66 个细胞(49.6%),同时对 SP 及 5-HT 敏感,40 个细胞(30.1%)只对其中一种递质敏感,另有 27 个细胞(20.3%)对两者都不敏感。

在 129 个 IMG 细胞上同时检测了 SP 与 5-HT 的作用,其中 65 个细胞(50.4%)对 SP 敏感,出现去极化反应,94 个细胞(72.9%)对 5-HT 敏感,出现去极化反应,两者差异亦非常显著($P < 0.005$)。在这 129 个细胞中,有 47 个细胞(36.4%)对 SP 及 5-HT 同时敏感,65 个细胞(50.4%)仅对其中一种递质敏感,另有 17 个细胞(13.2%)对两者都不敏感。IMG 的这三类细胞的分配比例与 CG 有非常显著的差异(P

* 国家自然科学基金资助项目(NO 39270243)

** 通讯处:安徽中医学院生理学教研室 合肥 230038

收稿日期:1996-04-19;修回日期:1996-09-11

<0.005)。

2.2 用低 Ca^{2+} (0.25m mol/L)、高 Mg^{2+} (12m mol/L)溶液灌流 CG 及 IMG 10min 对 SP 去极化反应(n=10)及 5-HT 去极化反应(n=14)均

无显著影响,提示 SP 或 5-HT 去极化反应是 SP 或 5-HT 直接作用于细胞突触后膜的结果,而不是通过某种中间递质释放引起的效应(见图 1)。

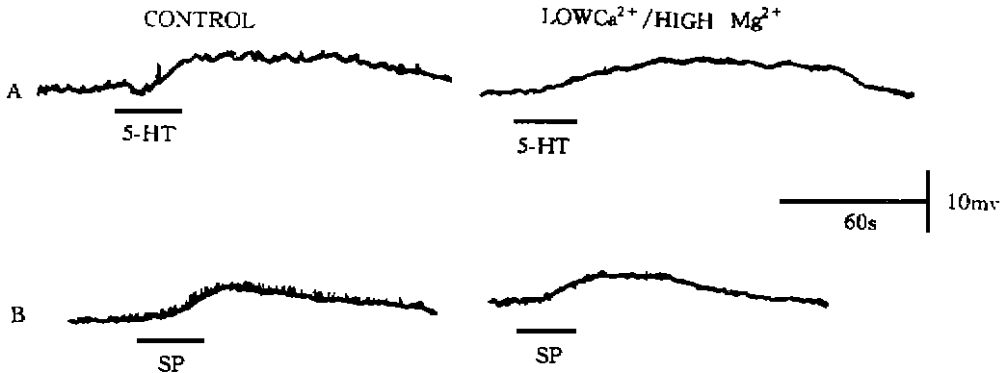


图1 低 Ca^{2+} 、高 Mg^{2+} 对 5-HT 去极化反应及 SP 去极化反应的影响

灌流 5-HT (100 μ mol/L, 30s) 及 SP (1 μ mol/L, 30s)(均由横线所示)分别引起去极化反应。低 Ca^{2+} (0.25m mol/L)、高 Mg^{2+} (12m mol/L)对 5-HT 及 SP 去极化均无显著影响。A、B 记录均取自同一肠系膜下神经节 (IMG) 细胞。

压力注射 SP 引起的去极化反应的影响(见图 2A)。灌注 5-HT 前后, SP 去极化幅度分别为 $4.9 \pm 1.1mV$ 及 $4.7 \pm 1.1mV$, 时程为 $75.7 \pm 28.8s$ 及 $65.7 \pm 19.8s$, 灌注前后无显著差异($P > 0.05$); 在另外 14 个对 SP 及 5-HT 都敏感的细胞上, 观察了持续灌流 SP (1 μ mol/L) 后对 5-HT 去极化的影响(见图 2B)。

2.3 在 7 个对 SP 与 5-HT 都敏感的 IMG 细胞上, 观察了持续灌流 5-HT (100 μ mol/L) 后对

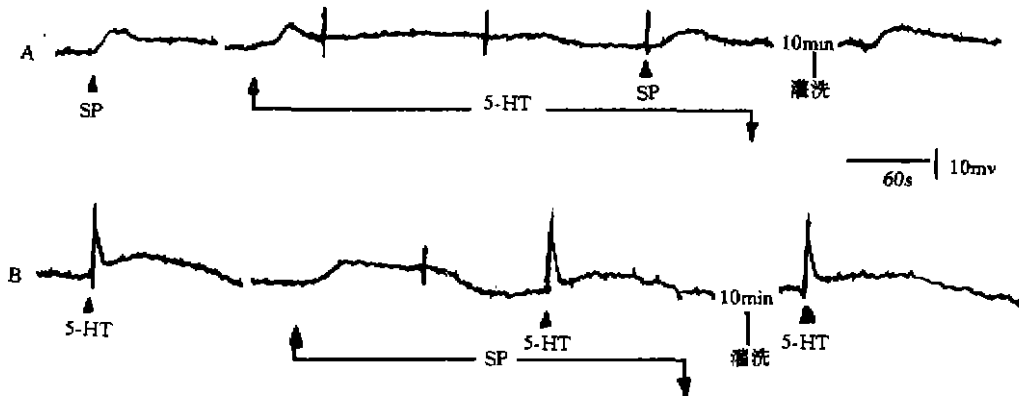


图2 5-HT 及 SP 对他方受体敏感性无显著影响

A. 压力注射 SP (100 μ mol/L, 4ms, 由 \blacktriangle 所示) 引起去极化反应。随后用 5-HT (100 μ mol/L) 灌流神经节也引起去极化反应, 随着 5-HT 的持续灌流, 5-HT 受体敏感性降低, 以致膜电位逐渐恢复到基础水平, 这时再用相同的参数压力注射 SP, 所引起的去极化反应无显著变化。B. 压力注射 5-HT (10m mol/L, 5ms, 由 \blacktriangle 所示) 引起先快后慢双相去极化反应。随后用 SP (1 μ mol/L) 灌注神经节也引起去极化反应。随着 SP 的持续灌流, SP 受体敏感性降低, 以致膜电位逐渐恢复到基础水平, 这时再用相同的参数压力注射 5-HT 及 SP 对他方受体的敏感性均无显著影响。A、B 记录分别取自两个不同的 IMG 细胞。由于二导生理记录仪响应的限制, 图中锋电位的幅度比实际值要小。

在这 14 个细胞中, 压力注射 5-HT (10m mol/L) 时, 单纯出现快或慢去极化反应的细胞各 3 个, 出现先快、后慢双相去极化反应的细胞 8 个。灌注 SP 前后 5-HT 快去极化反应幅度分别为 $10.7 \pm 6.3 \text{ mV}$ 及 $10.8 \pm 6.3 \text{ mV}$, 时程分别为 $6.8 \pm 4.0 \text{ s}$ 及 $5.9 \pm 3.6 \text{ s}$, 5-HT 慢去极化反应的幅度分别为 $4.2 \pm 1.7 \text{ mV}$ 及 $3.3 \pm 1.7 \text{ mV}$, 时程分别为 $57.8 \pm 23.2 \text{ s}$ 及 $48.9 \pm 17.6 \text{ s}$, 灌注前后亦无显著变化 ($P > .05$)。

3 讨 论

上述结果表明: (1) 在 CG 和 IMG、5-HT 的敏感细胞均显著多于 SP 敏感细胞, 但两个神经节的 5-HT 敏感细胞与 SP 敏感细胞出现率则十分接近, 无明显差异; (2) SP 受体与 5-HT 受体可以共存于同一细胞 (CG: 49.6%, IMG: 36.4%), 也可以分别存在于不同细胞 (CG:

30.1%, IMG: 50.4%), 还有少数细胞不存在这二种递质的受体 (CG: 20.3%, IMG: 13.2%), 这三类细胞分布的比例在两个神经节有显著差异 ($P < 0.005$), 提示 CG 比 IMG 有更多的细胞同时存在 SP 与 5-HT 两种受体, 这种差异有何机能意义目前尚不清楚; (3) 持续灌注 5-HT 对 SP 去极化反应, 以及持续灌注 SP 对 5-HT 去极化反应均无显著影响, 表明 5-HT 及 SP 对他方受体的敏感性无显著作用; 但鉴于 5-HT 及 SP 均可作为一种递质参与豚鼠椎前神经节 LS-EPSP 的形成, 且 5-HT 受体与 SP 受体又可在一部分椎前神经节细胞中共存, 提示这两种递质尚可能通过某种其它机制产生内在的机能联系, 如 5-HT 与 SP 是否会影响对方的突触前神经末梢释放过程, 这些问题有待进一步研究。
(下转第 25 页)

CO-EXISTENCE AND CONNECTION OF SUBSTANCE P RECEPTOR AND 5-HYDROXYTRYPTAMINE RECEPTOR IN SYMPATHETIC GANGLIONIC NEURONS

CAI Shenrong* * PEI Wenfen* * KONG Dehu ZHU Yan HUANG Zhenxin MA Ruchun

(Department of Physiology, Anhui Medical University Hefei 230032)

ABSTRACT By means of intracellular recordings from ganglia in vitro, it was demonstrated that, in 133 neurons of guinea pig celiac ganglia (CG) and 129 neurons of inferior mesenteric ganglia (IMG), there were 66 CG neurons (49.6%) and 47 IMG ones (36.4%) to be sensitive to both substance P (SP) and 5-hydroxytryptamine (5-HT), 40 CG ones (30.1%) and 65 IMG ones (50.4%) to be only sensitive to one transmitter, and 27 CG ones (20.3%) and 17 IMG (13.2%) ones to be sensitive to neither SP nor 5-HT, respectively. Continuous superfusion of IMG with 5-HT did not affect SP depolarization. Equally, continuous superfusion of IMG with SP did not influence 5-HT depolarization, either. The experimental results indicate that SP receptor and 5-HT receptor can co-exist in one neuron and also separately exist in different neurons; SP and 5-HT do not affect the sensitivity of opposite receptor, respectively.

KEY WORDS Substance P 5-Hydroxytryptamine Celiac ganglion Inferior mesenteric ganglion Prevertebral ganglia

* * The present address: Department of Physiology, Anhui Chinese

Tr - additional Medical College Hefei (230038)