

# 索曼对蚯蚓背肌胆碱酯酶活力及乙酰胆碱含量的影响

任蓓芳 金道山 周廷冲 (军事医学科学院基础医学研究所, 北京 100800)

**提要** 蚯蚓在含 soman 1 μg/ml 的生理溶液(pH 7.2, 15°C)浸 3 min, 其背肌匀浆液中 ChE 全部失活, 并不能被 1 mM PAM-Cl 重活化; 浸泡 20 min, 其背肌中 ACh 含量显著升高。异丙基双环磷酸酯对 ChE 无抑制作用。

**关键词** 索曼; 乙酰胆碱; 胆碱酯酶; 异丙基双环磷酸酯; 蚯蚓

乙酰胆碱(ACh)是蚯蚓神经肌肉接头的一种递质。ACh 能引起离体蚯蚓肌条的收缩, 且这种收缩效应能被抗胆碱酯酶剂 eserine 所加强<sup>(1)</sup>。据初步观察, 水蛭 (*Hirudo nipponia*) 肌块 ChE 活性比蚯蚓(*Eisenia foetida*) 肌块强约 5 倍, soman 处理使其失活<sup>(2)</sup>。本文测定了索曼及双环磷酸酯中毒的蚯蚓背肌的匀浆液中 ChE 活力及 ACh 含量的变化。

## 材料和方法

**蚯蚓的中毒处理** 整条蚯蚓在含 soman 或异丙基双环磷酸酯 (IPTBO) 1 μg/ml 的任氏液 (pH 7.2, 15°C) 中浸泡中毒不同时间, 再以任氏液冲洗蚯蚓体表后, 除去头五个体节及腹神经链, 取背肌供匀浆测定。

**ChE 活力测定** 将背肌迅速投入 10 倍量的 1/15 M 磷酸盐缓冲液 (pH 7.2) 磨成匀浆, 每管用 0.2 ml 以羟胺比色法测定。

**ACh 含量的测定** 将背肌以 5 倍量冰冷的 0.1 N HClO<sub>4</sub> 制成匀浆, 在冰浴中提取 30 min 后再离心 (17,000 × g, 4°C, 20 min) 取上清液以放射免疫法<sup>(3)</sup>测定。

## 实验结果

**Soman, IPTBO 对 ChE 活力的影响** 正常蚯蚓背肌匀浆液的 ChE 活力为: 37°C 30 min 水解 ACh 220 ± (SD) 12 μmol/g 组织。整条蚯蚓

在含 soman 1 μg/ml 的任氏液中浸泡 3 min, 其背肌中 ChE 全部失活, 而在含 IPTBO 1 μg/ml 的任氏液中浸泡 1-5 min, 其背肌中 ChE 活性不变, 见图 1。将 soman 浸泡中毒的蚯蚓背肌以含 1 mM PAM-Cl 的 1/15 M 磷酸盐缓冲液制成匀浆, 在 25°C 解温 30 min 后再测 ChE 活力, 按 Gilbert 公式: 重活化% = (EIR · E / ER - EI) / (E - EI) 计算活化率为 0-2%。公式中, EIR 为中毒酶和重活化剂解温后酶活力; E 为正常酶活力; ER 为正常酶和重活化剂解温后酶活力; EI 为中毒酶活力。

**Soman, IPTBO 对蚯蚓背肌中 ACh 的影响** 正常蚯蚓背肌中 ACh 含量为 1.8 ± 0.5 nmol/g。整条蚯蚓在含 soman 1 μg/ml 的任氏液中浸泡 10 min, 其背肌中 ACh 含量升高不明显, 而浸泡 20 min, 其 ACh 含量明显升高, 而含 IPTBO 1 μg/ml 的任氏液在同样条件中毒蚯蚓时, 对背肌中 ACh 含量无影响 (表 1)。

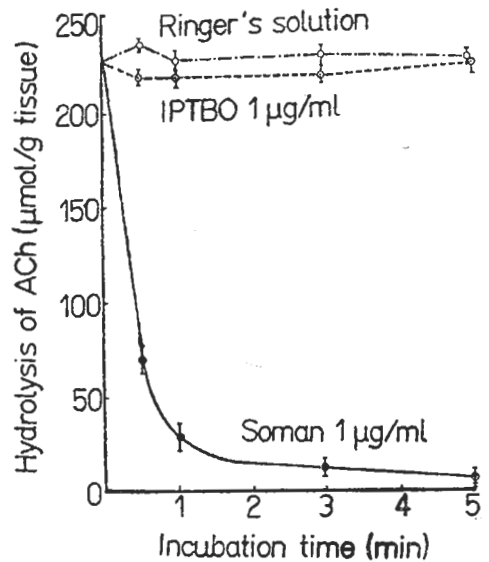


Fig 1. ChE activity (hydrolysis of ACh μg/μmol/g tissue 30 min at 37°C, n=5,  $\bar{x} \pm SD$ ) of dorsal muscle of earthworm poisoned by soman and IPTBO.

Tab 1. Effect of soman on ACh content (nmol/g,  $\bar{x} \pm SD$ ) in dorsal muscle of earthworm after poisoned for 1-20 min.

Treatment	n	1 min	10 min	20 min
Control	6	2.3 ± 0.4	2.3 ± 0.8	2.2 ± 0.8
Soman 1 µg/ml	6	2.3 ± 1.6	3.2 ± 1.4	4.7 ± 1.6
IPTBO 1 µg/ml	5	2.3 ± 0.7	2.7 ± 0.7	2.4 ± 1.1

Compared with control: \*p > 0.05, \*\*p < 0.05

## 讨 论

蚯蚓背肌肌条 37°C, 30 min 水解 ACh 38 µmol/g, 而蚯蚓背肌匀浆液 37°C, 30 min 可水解 ACh 220 ± 12 µmol/g, 表明其匀浆液 ChE 活力较高, 可与大鼠脑匀浆(去小脑)ChE 活力及猪脑匀浆 ChE 活力相比。

整条蚯蚓以 1 µg/ml soman 生理溶液浸泡

3 min, 其背肌中 ChE 全部失活(且 PAM-Cl 不能恢复它的活性), 20 min 后其背肌中 ACh 含量升高一倍, 这和大鼠 sc 4 个 LD 50 soman 后立即取脑以生物法测得脑内 ACh 变化结果颇为相似。虽然 IPTBO 是一种强烈的致惊剂, 但实验表明它与 ChE 无关。我们认为蚯蚓背肌作为一种实验材料, 其胆碱能系统对 soman, IPTBO 的反应是灵敏的。

致谢 本所鲍忠祈、凌世淦、李玲同志协助测定 ACh 含量

## 参 考 文 献

- 1 Andersson R, Fänge R. *Arch Int Physiol Biochim* 1967; 75:461
- 2 周廷冲、周建群. 中国药理学报 1981; 2:145
- 3 鲍忠祈、凌世淦、刘芳妹、王光远、李玲. 同上 1982; 3:166

*Acta Pharmacologica Sinica* 1984 Sep; 5 (3) : 145-146

# EFFECT OF SOMAN ON CHOLINESTERASE ACTIVITY AND ACETYLCHOLINE CONTENT OF EARTHWORM DORSAL MUSCLE

REN Yun-fang, JIN Dao-shan, ZHOU Ting-chong

(Inst Basic Medical Sciences, Academy of Military Medical Sciences, Beijing 100800)

**ABSTRACT** Earthworm (*Eisenia foetida*) was poisoned by bathing in Ringer's solution (pH 7.2) containing soman (1 µg/ml) for 3 min at 15°C. The ChE activity of the earthworm dorsal muscle was lost completely and was not reactivated by 1 mM PAM-Cl. Bathing for 20 min significantly increased the ACh content of the muscle. The earthworms were poisoned

by isopropylbicyclic phosphate without affecting the ChE activity and ACh content of the dorsal muscle.

**KEY WORDS** soman; acetylcholine; cholinesterase; isopropylbicyclic phosphate; earthworm