

索曼对蚯蚓及其背肌的作用

周建群 周廷冲 (军事医学科学院基础医学研究所, 北京 100800)

提要 本文研究了 soman 对整体蚯蚓(*Eisenia foetida*)及其背肌的影响, 并和水蛭(*Hirudo nipponia*)作了比较。Soman 可使水蛭很快卷曲成团, 而蚯蚓仅略显僵硬, 基本维持常态。Soman 引起的蚯蚓背肌收缩的恢复远比水蛭背肌为快, 并易于重复。Soman 的效应在 ChE 失活的两种背肌上都明显降低, 但蚯蚓背肌的降低程度略小于水蛭背肌。Soman 能消除 GABA 在蚯蚓背肌上的肌松弛效应。我们认为: 蚯蚓背肌有可能成为研究 soman 作用机制的满意模型。

关键词 索曼; 蚯蚓; 水蛭; 背肌; γ -氨基丁酸

一般认为 soman 中毒是通过胆碱能系统而实现的。水蛭的胆碱能系统功能极强, 它对 soman 的强烈卷曲反应不利于通过反复观察来研究 soman。前文⁽¹⁾报道了研究离子型反应神经递质的新模型——蚯蚓背肌模型。这种模型具有一定的特殊性: 胆碱酯酶活力较水蛭弱 5 倍, 而且具有抑制性神经支配, 经 soman 处理后, 不影响背肌对乙酰胆碱(ACh)、 γ -氨基丁酸(GABA)和谷氨酸(Glu)等的反应。这些重要特点启发我们观察了水蛭背肌和蚯蚓背肌

对 soman 的反应以及 soman 对 GABA 效应的影响。

材料和方 法

蚯蚓(*Eisenia foetida*); 水蛭(*Hirudo nipponia*)购自北京实验动物供应站。经中国科学院动物所鉴定品种。蚯蚓背肌和水蛭背肌的制备和冲灌操作见前文⁽¹⁾。soman (GD)由本院药理毒理研究所供给; GABA 购自上海化学工厂, 并由本室任蕴芳同志纯化; Glu 购

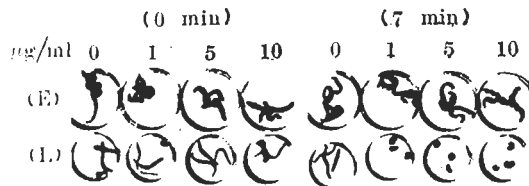


图 1. Earthworm(E)and leech (L) in soman solution.

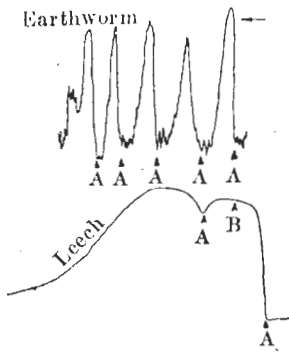


图 2. Responses of normal muscles to consecutive doses of soman. A = 1 $\mu\text{g/ml}$; B = 0.1 $\mu\text{g/ml}$.

自生物化学产品上海制药厂；试药溶于 65% 任氏液，即修正任氏液(蚯蚓)或任氏液(水蛭)。

结果和讨论

一、蚯蚓和水蛭对 soman 的反应 蚯蚓和水蛭各取 3 条，分别放入含 soman 任氏液的盘内。水蛭对 soman 十分敏感。肌肉紧张，卷缩成团；而蚯蚓则略显僵硬，基本维持常态(图 1)。这可能是因为蚯蚓肌肉主要由抑制性神经支配的缘故⁽²⁾。

二、soman 对正常蚯蚓背肌和水蛭背肌的影响 向浴管内定时注入 soman 1 $\mu\text{g/ml}$ 可引起蚯蚓背肌短暂而易于重复的收缩反应。蚯蚓背肌受到 soman 作用后收缩和恢复都较快；水蛭背肌虽可由 soman 引起收缩，但恢复却甚慢，定时注入 soman 则引起肌肉挛缩反应。图 2 进一步证实了图 1 中两种蠕虫反应的差别。

三、soman 对 ChE 失活蚯蚓背肌和水蛭背肌的影响 ChE 失活背肌的制备见前文⁽¹⁾。

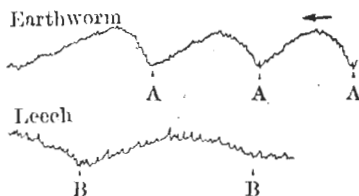


图 3. Responses of ChE-deactivated muscles to consecutive doses of soman. A = 1 $\mu\text{g/ml}$; B = 5 $\mu\text{g/ml}$.

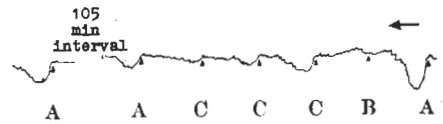


图 4. Antagonism of soman against GABA on a ChE-deactivated earthworm muscle. A = GABA 10^{-4} M; B = soman 0.05 $\mu\text{g/ml}$; C = A + B.

这种 ChE 失活的背肌对 soman 的反应比正常背肌迟钝得多(图 3)。从这种反应的变化来看，迟钝的原因不仅仅是 ChE 活性的丧失，很可能还伴有严重的代谢紊乱⁽³⁾。标本中渗透进了游离 soman 也是可能的。

四、soman 对 GABA 效应的影响 利用 ChE 失活的标本，先选择不起明显作用的 soman 剂量，然后用这种剂量合并起反应的 GABA 剂量，观察 soman 对 GABA 效应的影响。图 4 表示 soman 和 GABA 合并连续注入 3 次基本消除了 GABA 效应，2 h 后，单独 GABA 的效应基本恢复，这说明 soman 的作用是累积后缓慢发生的，在这种条件下是基本可逆的。另有实验证明，经 soman 5 $\mu\text{g/ml}$ 冲灌后，soman 对 GABA 效应的抑制是不可逆的。

目前还没有一个能反应 soman 作用的简便模型。从本实验来看，在正常蚯蚓背肌上可很好地重复 soman 的肌收缩效应，而且观察到了 soman 对 GABA 效应的影响。我们认为蚯蚓背肌有可能成为研究 soman 作用机制的较为满意的模型。

致谢 天津饲料研究所赠蚯蚓；中国科学院动物研究所鉴定水蛭品种。

参 考 文 献

- 1 周廷冲、周建群. 中国药理学报 1981 年 9 月; 2 (3):145
- 2 Kurcyama H, Tashiro N, Ito Y. *Prog Neurobiol* 1974 Mar; 4(2):79
- 3 Boskovic B. Personal communication 1981 Apr

ACTION OF SOMAN ON EARTHWORM AND ITS DORSAL MUSCLE

ZHOU Jian-jun, ZHOU Ting-chong (T C Chou)

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

ABSTRACT The action of soman on earthworm (*Eisenia foetida*) was found to be quite different from that on leech (*Hirudo nipponia*). Soman elicited an excitatory effect on both worms and their muscle preparations. In soman solution, leeches always coiled up while earthworms did not. After soman intoxication, the relaxation of muscle after contraction was much quicker in earthworm than in leech. This was thought to be attributed to the rich innervation of inhibitory nerves in earth-

worm and of excitatory nerves in leech. The effect of soman was greatly reduced on the ChE-deactivated muscle preparations and was more marked in leech than in earthworm. Soman caused a definite but not too strong depressant effect against GABA in this preparation. The authors propose that the earthworm dorsal muscle preparation is a satisfactory model for studying soman.

KEY WORDS soman; earthworm; leech; dorsal muscle; GABA