

实验 6 反射中枢活动的特征

【实验目的】

分析反射的特性，加强对反射的理解。

【实验原理】

反射是神经系统活动的基本方式。反射具有多种特性，包括中枢延搁、总和、后放、扩散和抑制等。刺激诱发神经兴奋、神经兴奋的传导以及神经中枢内兴奋的突触传递都需要一定的时间，因此，刺激开始到反射活动出现需要一定的时间，这个时间即为反射时。兴奋性突触后电位是一局部电位，可互相叠加达到阈电位，而诱发突触后神经元的兴奋，因此，反射具有总和效应。反射中枢内神经元的联系方式的多样化使反射产生后放、扩散和抑制等特性。硫酸或者电刺激对皮肤的伤害性刺激可以引起受刺激肢体的反射性屈曲，本实验以此屈曲反射来分析反射的特性。

【实验对象】

蛙或蟾蜍。

【实验器材与药品】

蛙类手术器械 1 套，血管钳 1 把，铁支架和铁夹 1 个，刺激器 2 台，刺激电极 2 根，秒表，玻璃杯，玻璃平皿，滤纸，小棉球，纱布块，0.5% 和 1% 硫酸溶液。

【实验方法和步骤】

1. 脊髓蟾蜍的制备：左手持蟾蜍，用食指分开其上下颌，右手用粗剪刀由两侧口裂沿口角至眼后方剪去蟾蜍脑部，保留下颌和脊髓。这即制备成去脑的脊髓蟾蜍。用铁夹夹住蟾蜍下颌，将其悬挂于铁支架上。用清洁水冲洗蟾蜍两下肢皮肤并用纱布擦干，然后进行下列各项实验。
2. 反射时的测定：用平皿盛 0.5% 硫酸溶液，将蟾蜍一侧后肢的足趾尖浸入硫酸溶液中，用秒表记录从浸入时起到后肢开始屈曲为止的时间。重复记录三次，求其平均值，此值即为反射时。用 1%、2% 的硫酸溶液重复上述实验，比较不同浓度硫酸所测定的反射时是否相同。
3. 空间总和：将两对刺激电极分别接两台刺激器，电极两端放置于蟾蜍同一后肢的皮肤，相互靠近。用单刺激分别找出略低于阈值的阈下电刺激强度。观察分别进行单个电刺激时，观察是否出现腿屈曲反射。然后刺激强度和部位不变，用两个电极同时进行刺激，观察是否有腿屈曲反射的出现。由于刺激在空间上的总和，两个阈下刺激的同时刺激会诱发腿屈曲反射的发生。
4. 时间总和：装置同空间总和，这时只用一个刺激电极，用上述阈下刺激不能引起反射的情况下，换成连续电刺激并逐渐增加刺激频率，观察是否有腿屈曲反射的出现。由于刺激在时间上的总和，连续的阈下刺激也会诱发腿屈曲反射的发生。
5. 后放现象：用适宜强度的重复电刺激，刺激蟾蜍后肢的皮肤，引起腿屈曲反射。观察每次电刺激停止后，反射活动是否立即停止。用秒表记录自刺激停止时起到反射活动结束

所持续的时间。在刺激停止后，反射活动仍然能够维持一段时间，这即是反射的后放现象。比较强刺激与弱刺激的后放时间有何不同。

6. 扩散现象：先以弱的重复电刺激刺激蟾蜍的前肢，观察前肢的屈曲反射。逐渐加大刺激强度，观察肢体的屈曲反射活动较弱刺激时有何不同。
7. 抑制现象：用 0.5% 硫酸刺激蟾蜍一侧足趾，测定蟾蜍的反射时。然后用血管钳夹住该侧前肢的皮肤，待动物安静后，重复用 0.5% 硫酸测定该侧后肢的反射时，观察反射时是否有所延长。
8. 搔扒反射：将浸以 1% 硫酸溶液的小纸片贴在蟾蜍腹部皮肤上，观察蟾蜍的反射活动。由于硫酸的刺激，蟾蜍四肢都向腹部贴有纸片的部位搔扒，直到将纸片除去为止。

【注意事项】

1. 测定反射时的操作中，蟾蜍足趾每次浸入硫酸的面积应当相同，部位应限于趾尖，勿浸入太多。
2. 测定反射时的硫酸浓度应由低到高。
3. 测定反射时的操作中，每次刺激之间应用清水洗净足趾，并用纱布擦试干净，以避免硫酸的持续作用或其浓度发生变化而影响实验结果。
4. 观察空间总和时，刺激电极的位置要固定，并与皮肤接触良好。
5. 给以电刺激引起反射时要注意区分：是通过皮肤刺激了传出神经或肌肉引起的局部反应，还是引起的反射性反应。

【思考题】

1. 反射时是如何产生的？当蟾蜍一侧后肢分别浸入盛有 0.5% 和 1% 硫酸溶液中时，其反射时有何变化？为什么？
2. 为什么反射具有空间和时间总和现象？
3. 反射的后放、扩散和抑制等现象产生的神经机制是什么？

(刘亚莉、赵玉峰)