

实验 21 耳蜗的生物电现象

【实验目的】

1. 了解微音器电位的引导方法。
2. 观察微音器效应。

【实验原理】

当声波作用于耳蜗时，在耳蜗及其附近部位可记录到一种与刺激声波的波形、频率相一致的电位变化。若把这一电位变化经过放大输入到扩音器上就可复制出刺激的声音，将电位变化引入示波器后可观察到这种电位的波形。耳蜗的作用就像一个小的微音器，所以将这种电位称为**耳蜗微音器电位**。微音器电位实际是耳蜗内的毛细胞将声波刺激的机械能转换为听神经冲动过程中所产生的感受器电位，这种效应又称耳蜗微音器效应。

【实验对象】

耳廓反应阳性的幼年豚鼠。

【实验器材与药品】

小动物手术器械一套、牙科钻、银球引导电极、参考电极（可用针灸针代替）、前置放大器、示波器和监听器、屏蔽罩、万能支架、20%的氨基甲酸乙酯。

【实验方法和步骤】

1. 仪器连接（图 21-1）

将引导电极、参考电极连接到前置放大器的输入端。前置放大器的输出端与示波器相连，示波器输出接监听器，将连接好的监听器置于邻室。各仪器均要接地良好。接通以上仪器的电源预热机器。

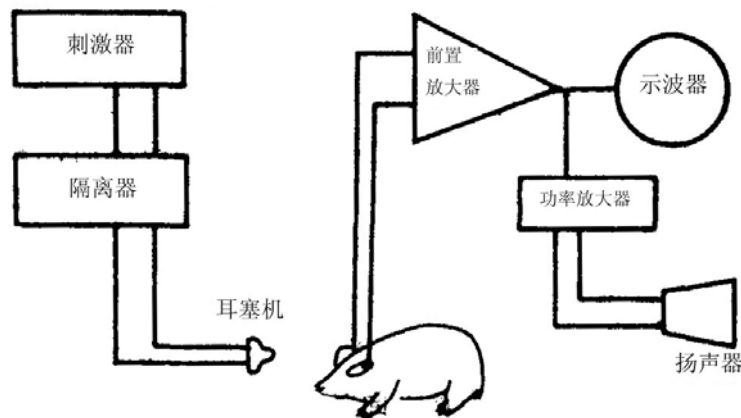


图 21-1 豚鼠耳蜗微音器电位的记录装置

2. 动物手术

选取耳廓反应阳性的幼年豚鼠，用 20% 的氨基甲酸乙酯溶液按 6ml/kg 体重的量对豚鼠进行腹腔注射以麻醉动物。动物麻醉后取侧卧位，沿豚鼠耳廓根部后缘切开皮肤，钝性分离组织刮净肌肉，暴露外耳道口后方的颞骨乳突部（注意及时止血）。在乳突上用牙科钻轻轻钻一小孔，再慢慢将其扩大成直径约 3~4mm 的骨孔，孔内即鼓室。经骨孔向远方深部观察，

在相当于外耳道口内侧的深部，可见尖端向下的耳蜗，自下而上兜起的耳蜗底转上方可见圆窗。圆窗口朝向外上方，其前后直径约 0.8mm（图 21-2）。

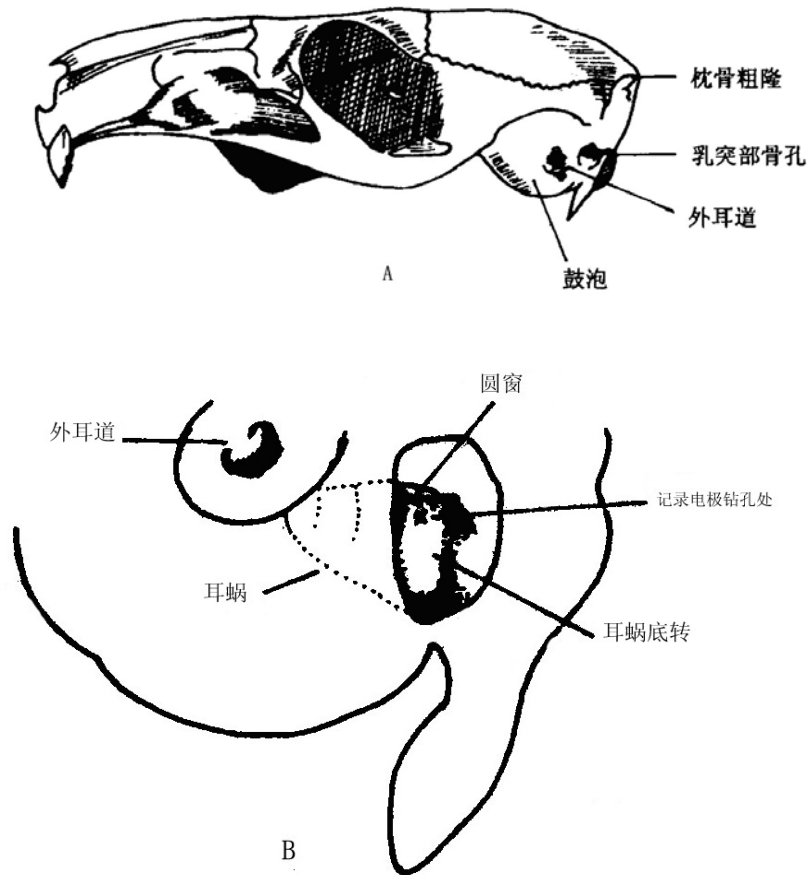


图 21-2 豚鼠头骨、圆窗示意图及电极安放位置

3. 电极安放

将豚鼠置于屏蔽罩内，侧卧使其圆窗向上，参考电极接在切口的软组织上，动物前肢接地。操纵电极固定架，将引导电极通过骨孔插向深部轻轻将银球接触圆窗或其周围（注意不要触破圆窗膜，否则外淋巴流出会减弱微音器电位）。

4. 实验观察

调节放大器与示波器的放大倍数，试对着豚鼠的耳道说话、唱歌或拍手等，即可在示波器见到相应的电位变化，并能在监视器听到同样的声音。

【注意事项】

1. 动物尽量选择体重 300~400g 的年幼豚鼠（因年幼豚鼠耳蜗位置较浅），选择豚鼠时用击掌测试动物的耳廓反应，选取耳廓反应好的动物。
2. 手术过程中及时止血，骨孔周围组织必须刮净，避免产生渗液进入鼓室影响实验。
3. 骨窗开口位置要找准确，骨孔不宜过大，严防外部渗血侵入。
4. 安放引导电极时最好找准位置后在安放，不可反复插入以免触破圆窗；电极进入鼓室时，不要碰触周围骨壁及组织以免短路。
5. 电极安放好后，要用棉球盖住骨孔以保持鼓室内的温度和湿度，动物也要保持正常体温。

【思考题】

1. 微音器电位和听神经动作电位一样吗？从哪些方面可以说明微音器电位不是动作电位？

(钟延清 胡玉珍)