

动物生理学实验报告

实验 8：家兔呼吸运动的调节

实验 9：家兔在体消化管活动观察与记录

名字：柯力 学号：2021080033 班级：生命-生 1 2

班次：周四下午班 组别：4 组 同组：曹凌微

实验日期：10 月 20 日

1 前言

1.1 实验原理

我们使用了许多上次实验中使用的实验原理。我们需要耐心和细致的工作。运用我们的手术技巧，确保兔子没有痛苦，以及快速地进行手术，同时要有效率，达到实验目标。我们现在知道如何更有效地对兔子进行麻醉了。我们可以更轻松、更稳定地进行这项手术。而我们对这一课题的热爱也成倍增加。

1.2 实验目的

这项试验的目的是准确测试兔子的呼吸，并测试改变正常呼吸模式的不同化学品和方法。上次我们测量了血压以及影响血压的因素，而这次我们能够看到兔子体内完全不同的系统以及它的不同反应。我们还需要看到化学品如何影响消化系统，特别是小肠和胃。

2 实验材料与实验过程

2.1 实验对象

我们在一只家兔身上做实验。它的体重是 2.5 公斤。白兔，雄性。

2.2 实验用品

- 兔手术台
- 哺乳动物手术器械
- 刺激电极
- 铁支架
- 双凹夹
- 气管插管
- 注射器
- 棉线
- 纱布
- 棉花
- 呼吸流量换能器
- 动脉夹
- 止血钳
- 保护电极
- 1.5 m 长橡胶管
- 万能滑轮
- CO₂ 气囊

化学品

- 25% 乌拉坦（氨基甲酸乙酯）
- 125 U/mL 肝素
- 台氏液
- 3% 乳酸
- 0.1% 肾上腺素
- 0.1% 乙酰胆碱
- 0.1% 阿托品
- 5% 葡萄糖

- 饱和硫酸镁

2.3 实验过程

我们对其进行了相应的麻醉。我们相当迅速地建立了所有必要的结构, 并尽快开始手术。在把它固定住并测试它是否仍有自动反射后, 我们在上颈部做了第一个切口。食道被暴露出来, 我们找到了迷走神经和两条颈动脉。我们将棉线绑在每个人身上, 并将它们分别隔离。食道插管被插入并连接到呼吸流量换能器上。打开软件, 对呼吸进行了精确测量。我们还试图测量血压, 然而, 由于并发症, 颈动脉破裂, 在失去太多血液之前, 我们采取了快速措施来夹住动脉。颈动脉的夹闭很成功, 我们没有测量血压就继续前进。

有 3 个呼吸实验。第一个是增加插管呼吸输入侧周围的二氧化碳浓度。第二项是通过在插管的输入阀上连接一根 150 厘米长的橡胶管来增加无效的管腔。最后一个是增加血液中 H^+ 离子的浓度。我们通过将乳酸从耳朵里注射进去来做到这一点。这将导致轻微的酸中毒, 并应降低呼吸活动和血压。

下一个实验是肠道反应性。我们在兔子的腹部切开一个 15-20 厘米的切口, 暴露出兔子的肠子。我们遵循正确的程序, 以 8 厘米的间隔在小肠周围打结。这里也有 4 个实验。第一个是在打结的第一段肠子里注射 3~5mL 饱和硫酸镁溶液, 在第二段肠子里注射 5~20mL 5% 葡萄糖溶液。将此静置 30 分钟左右, 观察之后的反应。第二种是在小肠上滴入 3-5 滴乙酰胆碱。第三次是将 3-5 滴肾上腺素滴在小肠上。第四次是刺激迷走神经, 以及对消化系统和呼吸的影响。两者都应该受到迷走神经刺激的影响。

在刺激迷走神经之前, 将 0.5mL 0.1% 的阿托品注入耳内, 以观察阿托品对呼吸和消化道运动的影响。

试验完成后, 兔子应该被杀死。



图 1 兔子解剖实验的总体结构

3 实验结果

在这个实验中, 我们的结果大部分是正确的。有些试验需要做两次, 以获得准确的结果。

呼吸系统实验

1. 在兔子的摄氧量中增加二氧化碳浓度。这导致它的呼吸更加快速和浅薄。它没有得到足够的氧气, 基本上是被淹死的。图2-2.5表示二氧化碳是如何影响兔子的呼吸的。

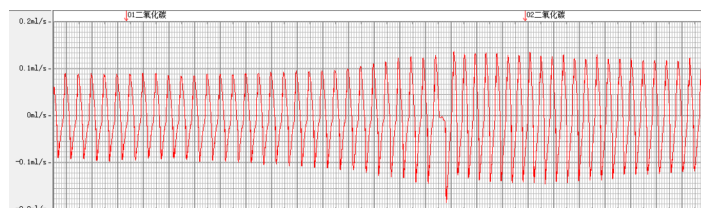


图 2 因二氧化碳浓度而导致的呼吸下降

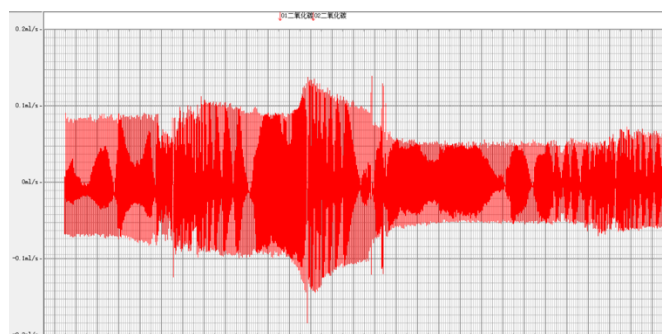


图 2.5 高二氧化碳浓度的全貌

2. 接下来，我们增加了肺部支气管的无效管腔的数量。我们将一根150厘米的管子连接到兔子呼吸的食道插管的后半部分。正常的呼吸持续了大约5秒钟。然后，呼吸变得紧张，兔子更难获得氧气，所以呼吸再次变得更浅，呼吸更频繁。图3显示了这些影响。

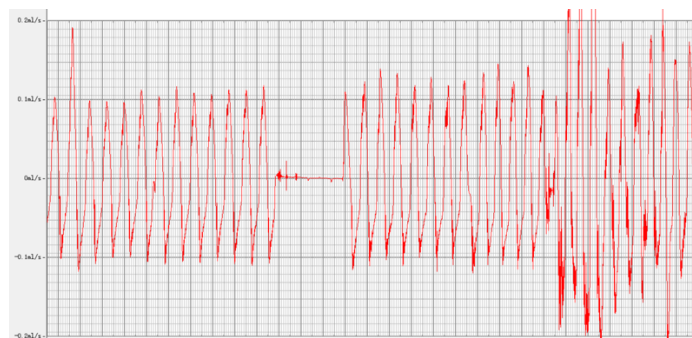


图 3 安装 150 厘米橡胶管的效果

3. 通过耳缘静脉注射乳酸使兔子出现轻微的酸中毒。血液的pH值降低了。呼吸有些紧张，变得稍微急促。有一次明显的呼吸非常突然，它跳过了吸气，只是突然呼气。图4-4.5显示了这一点。

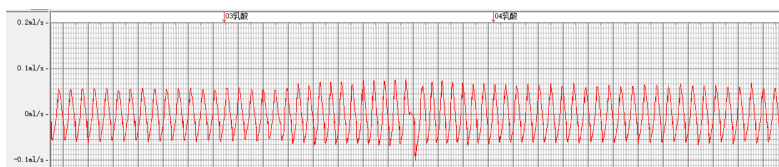


图 4 注射乳酸的效果

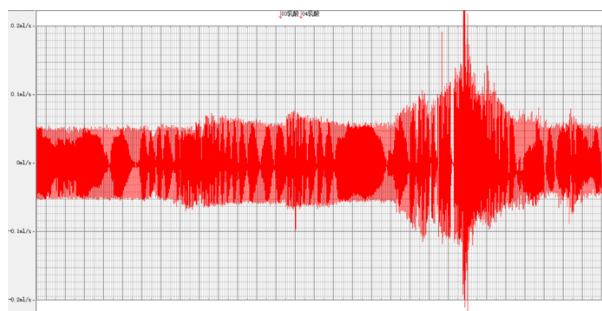


图 4.5 注射乳酸的效果全貌

消化道对呼吸的影响实验

1. 在做完主切口并暴露腹腔后，我们在第一段8厘米的小肠中注入饱和硫酸镁溶液，在下一段8厘米的小肠中注入5%的葡萄糖溶液，然后等待30分钟。起初，肠子不硬不紧，30分钟后，肠子变得紧实饱满，我们还可以看到每段肠子上的血管都扩大了，两段肠子都变得更红。硫酸镁溶液使小肠在液体周围收缩，葡萄糖使血管扩张，似乎要把几条血管撑破。硫酸镁溶液没有这样做，只是扩张了血管。图片5和6显示了30分钟后的吸收情况的不同。

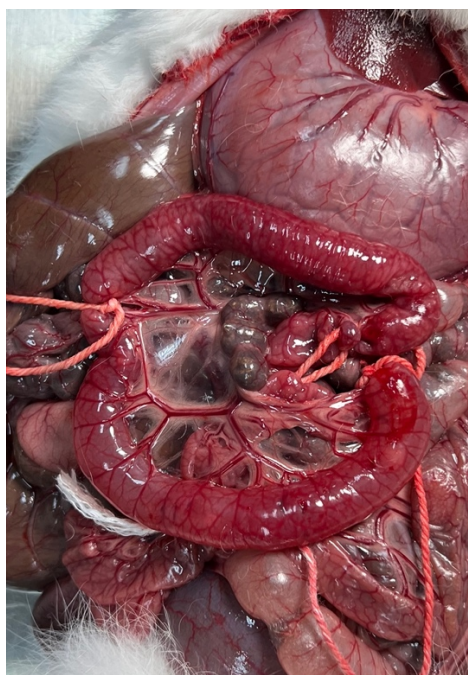


图 5 刚注射完硫酸镁溶液和 5%葡萄糖溶液后

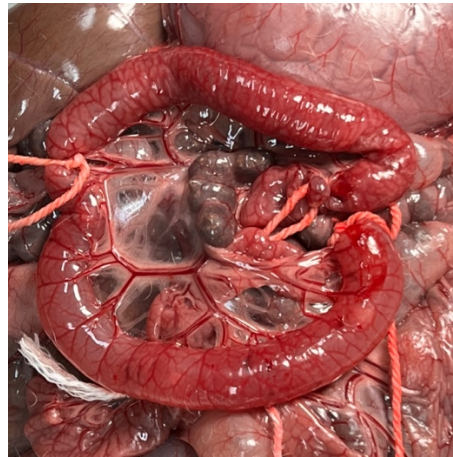


图 6 吸收硫酸镁溶液 30 分钟后，再吸收 5%葡萄糖溶液

2. 将3-5滴乙酰胆碱滴在小肠的一部分。这增加了小肠的运动性。
3. 滴3-5滴肾上腺素也增加了小肠的蠕动，以及小肠的进一步末端。粪便收集的地方周围有很多运动。
4. 最后一个实验是刺激迷走神经以及注射阿托品，以及这对迷走神经的刺激有什么影响。在注射阿托品之前，第一次刺激迷走神经的时间延长了，需要更长的时间来恢复。加入阿托品后，刺激的时间更短，呼吸恢复得更快。然后将迷走神经绑住并从中间切开，两端独立进行刺激。刺激迷走神经的中心端，只有在第二次刺激时才引起呼吸的轻微反差。第一次并没有产生任何效果。刺激迷走神经的外周端也引起了呼吸的逐渐紧缩。它使每次呼吸更加紧密，更加急促。更加紧张的呼吸。图7和图8显示了阿托品对刺激迷走神经的前后效果。图9和图10显示了迷走神经的中央和周边末端受到的刺激。

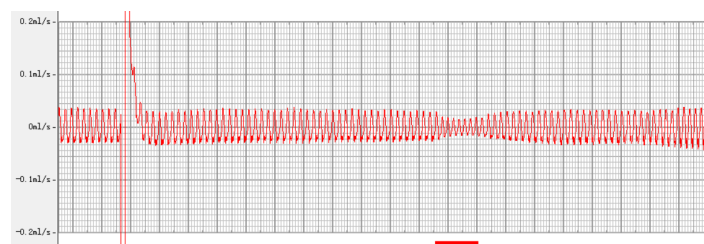


图 7 注射阿托品前刺激迷走神经

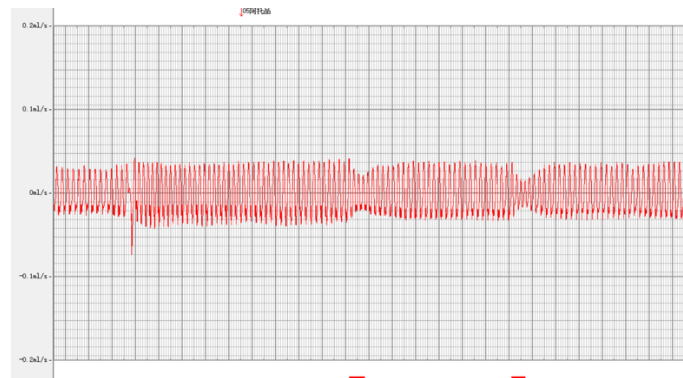


图 8 注射阿托品后的迷走神经刺激

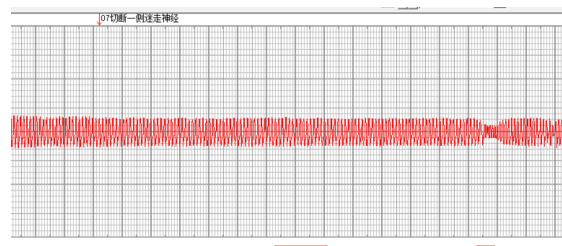


图 9 刺激迷走神经的中央末端

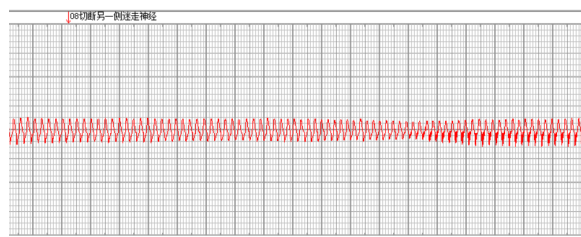


图 10 刺激迷走神经的外周端

5. 又进行了一次实验，我们发现内脏大神经。我们刺激它，看它对消化系统和呼吸有什么影响。我们唯一可以观察到的是，最终，每一秒的呼吸都会变得更浅。图11显示了这一点。

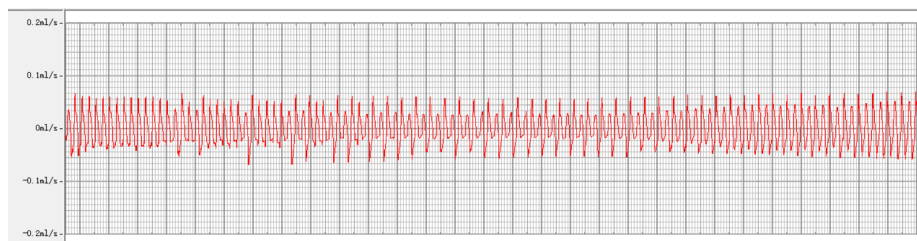


图 11 刺激该神经引起的浅呼吸

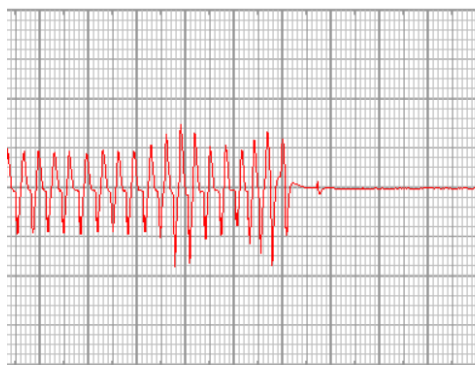


图 12 描绘兔子死亡的有趣图表

4 讨论与结论

4.1 讨论

实验结果已经达成。我们希望看到关于二氧化碳和乳酸的更明确的结果。虽然可以看到结果，但我们在这方面的成果似乎非常少。在我们的实验中，我们试图插入动脉导管进行血压检测。我们不小心使插入的区域太小，所以我们试图重新夹住动脉。我们不小心剪断了颈动脉，并迅速剪断了它，我们把颈动脉剪得更低，以便有更多的工作空间。当我们试图清除一些多余的组织时，颈动脉又被意外切断了，由于动脉没有被正确剪断，一些血液被流失。然而，这个洞很快就被剪掉了，没有损失太多血液。我们能够继续进行，没有测量血压。

4.2 结论

总的来说，这个实验进行得很顺利，我们以前的实验知识帮助我们完成了这个手术和这些测试。

5 参考文献

[1] 魏香，谢佐平，苏付荣，编著. 生理学实验指导. 清华大学出版社，2005.

6 思考题、致谢及其它

呼吸系统是哺乳动物的一个非常有趣的内部系统。从呼吸系统获得的氧气被输送到整个身体，供每个器官和内部结构使用。观察呼吸系统对身体其他部分的影响是非常有趣的。可以提出的其他一些问题包括。

- 还有哪些化学物质会对呼吸系统产生巨大影响？
- 这些化学品的浓度是否会对器官和呼吸产生很大的影响？
- 在实验过程中，兔子的呼吸速度开始很强，但在每次测试后都会慢慢降低，有没有办法在任何一次测试前将呼吸恢复到正常水平？
- 其他气体会会有什么影响，比如一氧化碳，或者更严重的东西，比如氨气烟雾？