



南京医科大学

NANJING MEDICAL UNIVERSITY

离体蛙心灌流

生理学系

南京医科大学

目录 CONTENTS

一 目的和原理

二 器材与药品

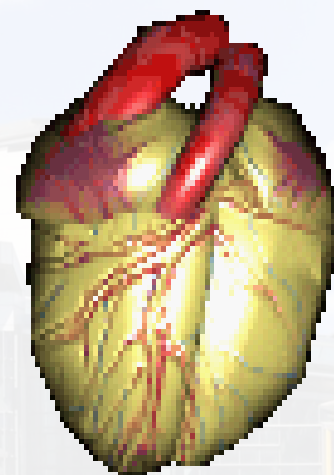
三 实验对象

四 方法和步骤

目的和原理

实验目的

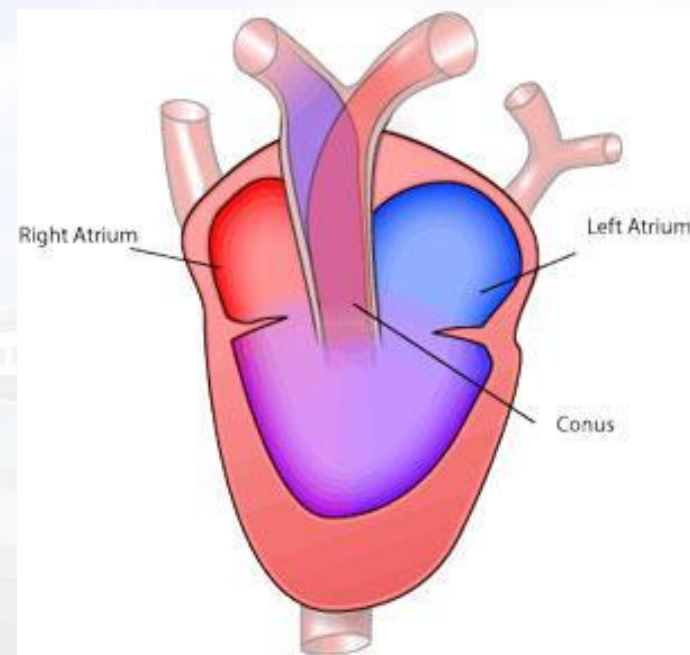
1. 学习离体蛙心灌流的实验方法
2. 通过实验了解心肌的生理特性
3. 观察和掌握钠、钾、钙三种离子、肾上腺素和乙酰胆碱等对离体心脏活动的影响及其机制



目的和原理

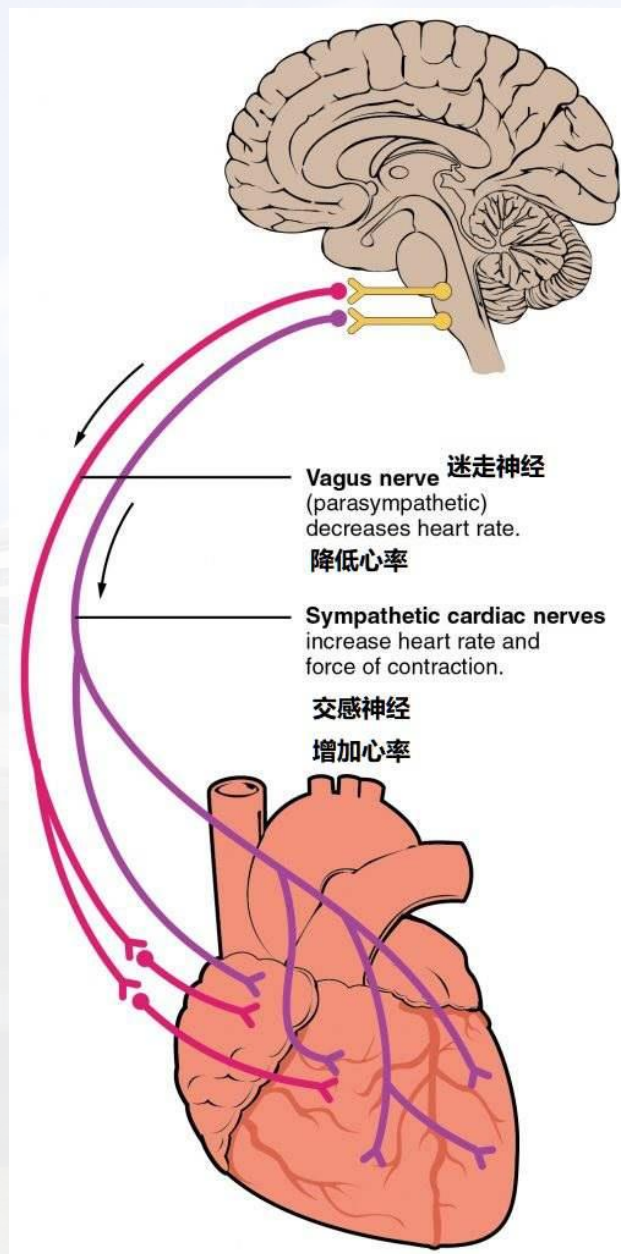
实验原理

1. 心脏具有自动节律性。将两栖类动物蟾蜍或蛙的离体心脏用理化性质近似于血浆的生理溶液（任氏液）进行灌流，以保持其新陈代谢顺利进行，这种节律性可维持较长时间。
2. 心脏正常节律性活动有赖于内环境理化因素的相对稳定，离体心脏脱离了机体的神经支配和全身体液因素的直接影晌，改变蛙心灌流液的成分，可引起心脏活动的改变。



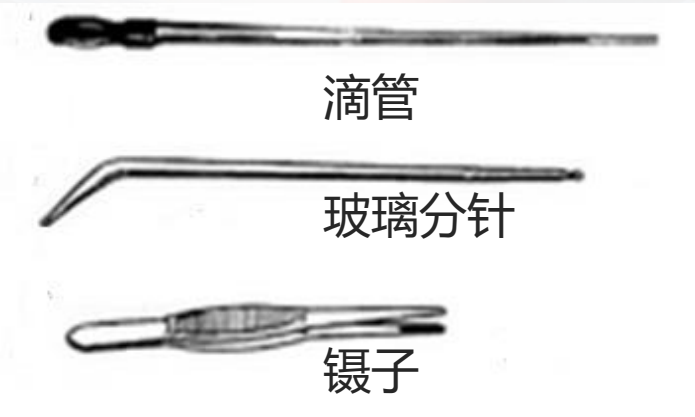
目的和原理

3. 心肌细胞生物电活动的基础是钠、钾、钙等跨膜离子流。心肌细胞的自律性、兴奋性、传导性及收缩性，与钠、钾及钙等离子有关，因此细胞外液中这些离子浓度的变化会对心脏的活动产生不同的影响。
4. 肾上腺素可使心率加快、传导加快和心肌收缩力增强，乙酰胆碱则与肾上腺素的作用相反。



器材与药品

MD2020生物信号记录系统、张力换能器、蛙心插管、蛙心夹、蛙类动物手术器械等；任氏液、0.65% NaCl、2% CaCl₂、1% KCl、1:10 000 肾上腺素、1:10 000 乙酰胆碱等



实验对象

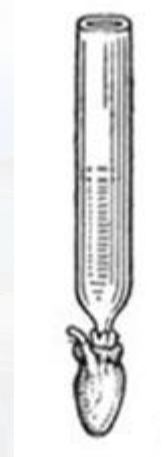
蟾蜍或蛙



方法和步骤

1. 制备离体蛙心

- (1) 捣毁脑和脊髓
- (2) 开胸暴露心脏
- (3) 观察蛙心
- (4) 蛙心插管

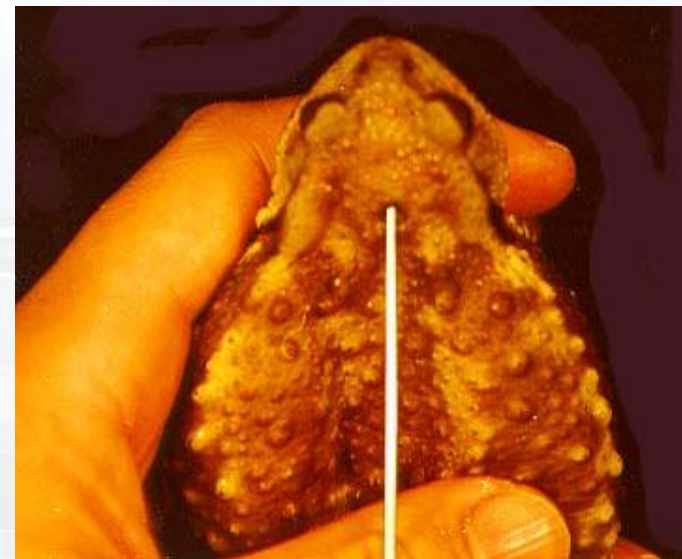


方法和步骤

1. 制备离体蛙心

(1) 捣毁脑和脊髓

- ① 左手握蛙，右手持探针从枕骨大孔垂直刺入椎管，向上进入脑，左右摆动探针充分捣毁脑组织。
- ② 探针退回垂直位置但不要拔出，向下进入椎管，上下捻动探针捣毁脊髓。



注意点： ① 探针进入枕骨大孔有突破感，在颅腔和脊髓腔内活动度很小； ② 脑和脊髓破坏完全的标志是：下颌呼吸运动消失，四肢松软，肢体对称。

方法和步骤

1. 制备离体蛙心

(2) 开胸暴露心脏

- ① 将蛙仰卧固定于蛙板上，剪开胸前区皮肤，剪去胸骨，暴露心脏。
- ② 用眼科镊提起心包膜，再用眼科剪将其剪破，使心脏完全暴露出来。

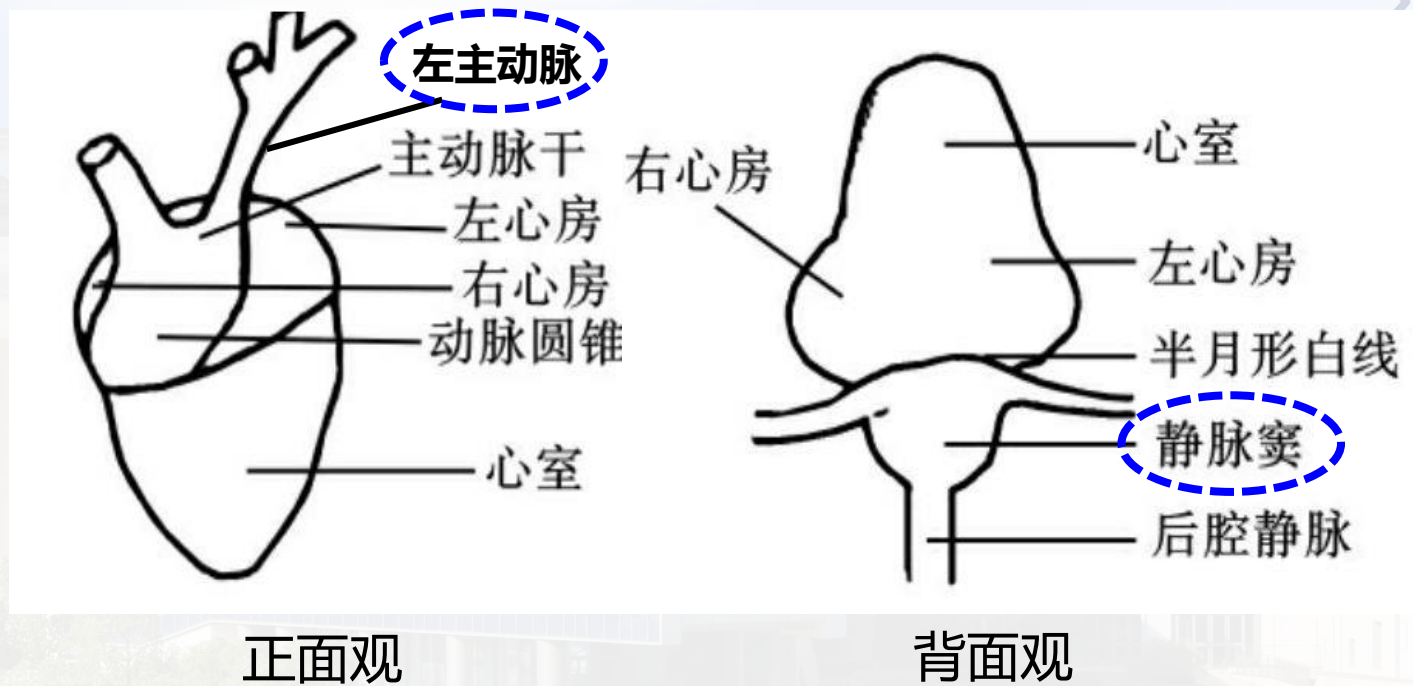


方法和步骤

1. 制备离体蛙心

(3) 观察蛙心

① 识别心脏的各个部分，包括心房、心室、主动脉、动脉圆锥、静脉窦等，并观察心跳。

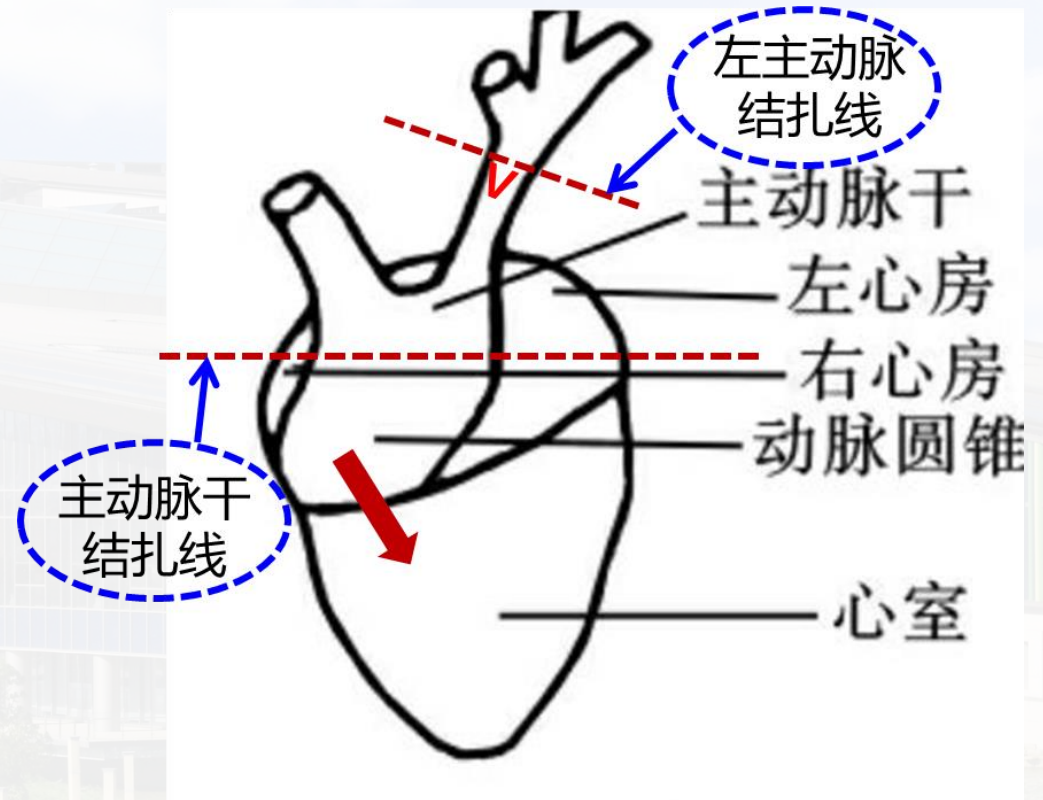


方法和步骤

1. 制备离体蛙心

(4) 蛙心插管

- ① 穿线结扎作准备：在左主动脉下方穿线结扎，并作插管时牵引用；在主动脉干下方穿线系一松结备用，用于结扎固定蛙心插管。
- ② 作左主动脉剪口：左手提起左主动脉上的结扎线，用眼科剪在结扎线下方、沿向心方向在动脉上剪一斜口。

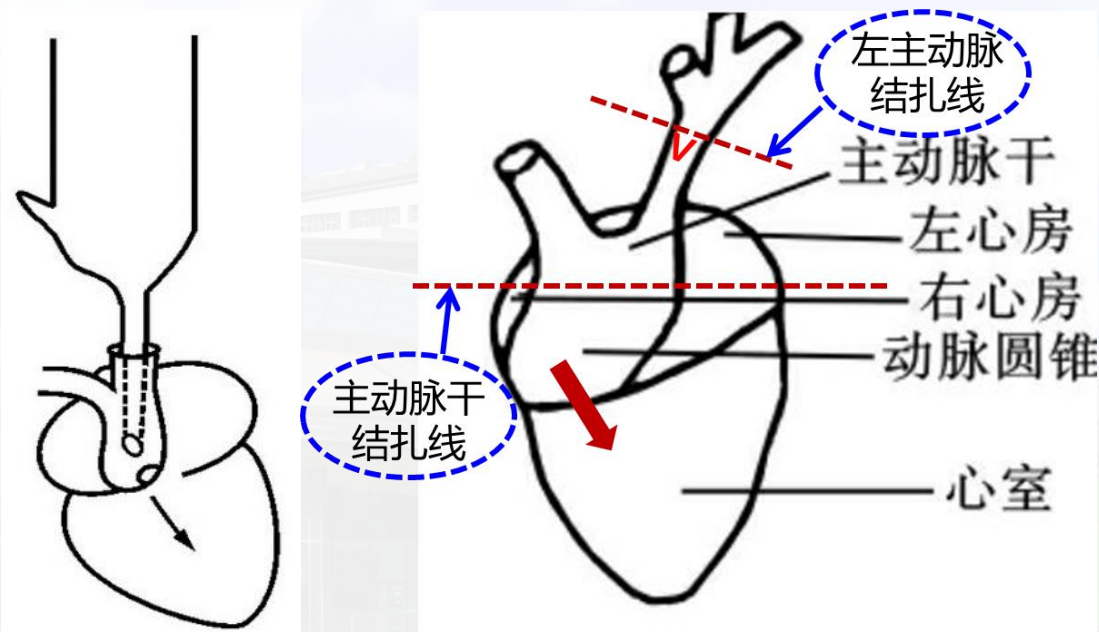


方法和步骤

1. 制备离体蛙心

(4) 蛙心插管

- ③ 插管：将盛有任氏液的蛙心插管自剪口处插入**动脉圆锥**。当插管尖端到达动脉圆锥基部时，将插管稍稍后退，然后向着**心尖方向**（左后方）推进，经**主动脉瓣**在**心室收缩期**插入心室。此时可见心室内血液冲入插管，并使液面随心室舒缩而上下波动。

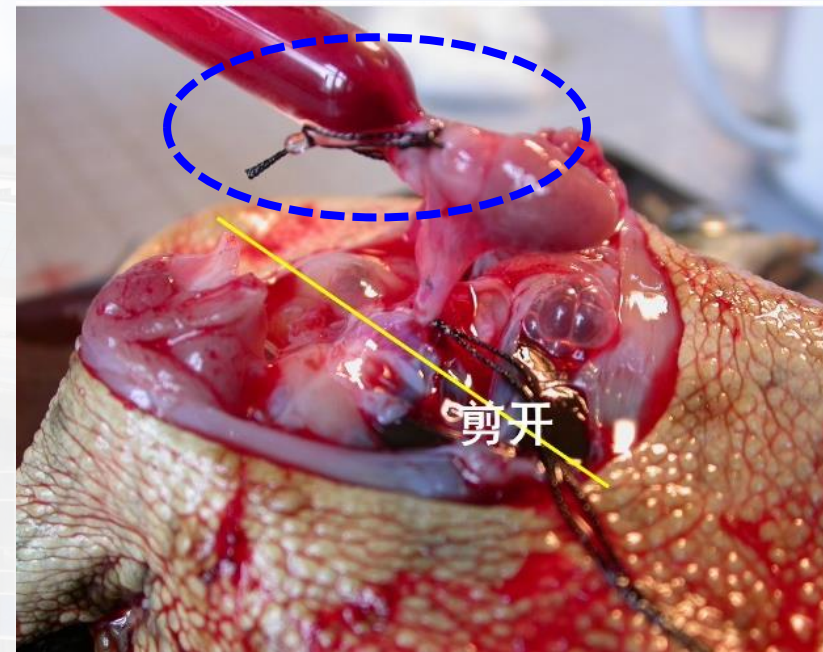


方法和步骤

1. 制备离体蛙心

(4) 蛙心插管

- ④ 冲洗**防凝血**：用滴管吸去插管中的血液，用新鲜任氏液更换数次。
- ⑤ 结扎固定插管：用预先准备好的松结将主动脉干连同插管扎紧固定，并在蛙心插管的**侧钩上加固**以免插管滑出心室。剪断两根主动脉。



方法和步骤

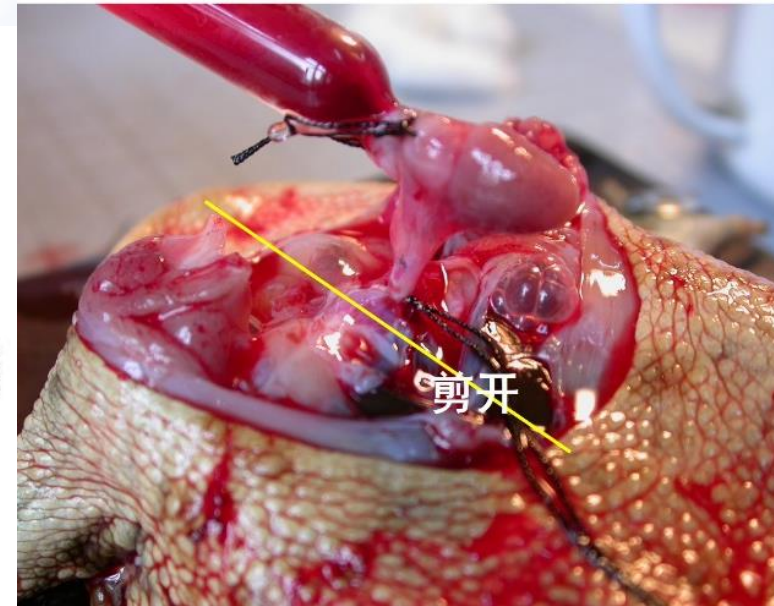
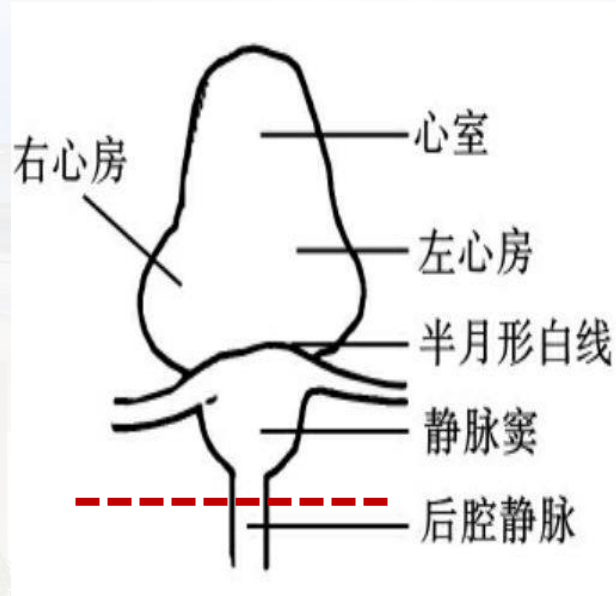
1. 制备离体蛙心

(4) 蛙心插管

⑥ 保留静脉窦，结扎分离静脉端：

轻轻提起插管以抬高心脏，用一线在静脉窦和腔静脉交界处做一结扎，**结扎线尽量下压，避免损伤静脉窦**。在结扎线远心端剪断腔静脉，游离蛙心。

⑦ 用新鲜任氏液反复换洗插管内液体，直至灌流液无明显血色。



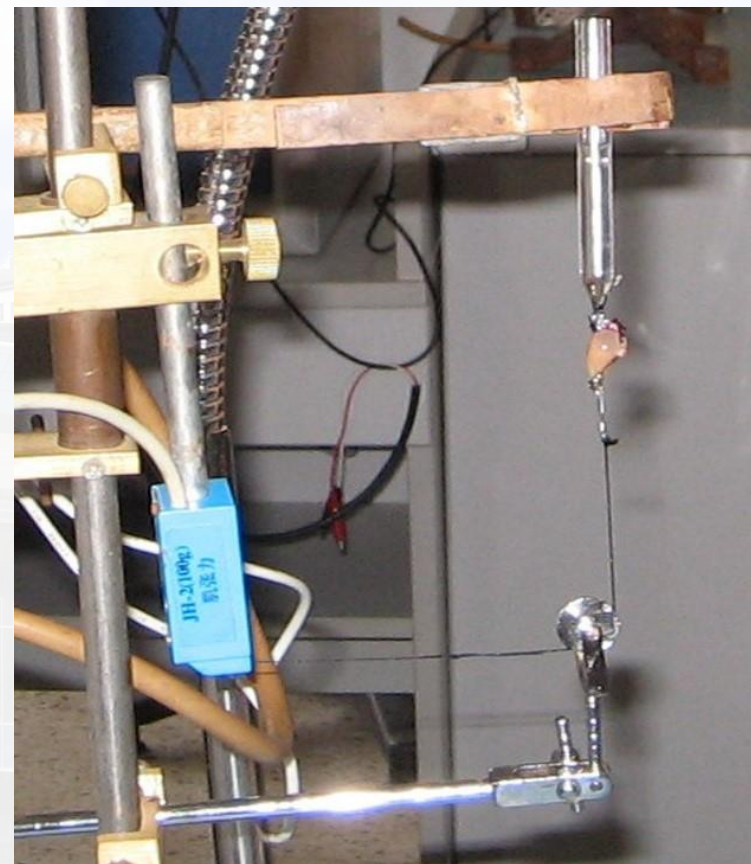
方法和步骤

2. 实验装置连接与使用

- (1) 用木质试管夹夹住蛙心插管，再将木质试管夹通过双凹夹固定在铁支架上。
- (2) 用一端带有长线的蛙心夹在心脏舒张期夹住心尖。
- (3) 将蛙心夹上的系线绕过滑轮与张力换能器相连。

MD2020: 蛙心灌流

Powerlab: D→Labstation→动物实验: 蛙心灌流



方法和步骤

3. 观察项目

- (1) 描记正常的蛙心搏动曲线以做对照。注意观察心率、心肌收缩幅度和舒张程度。
- (2) 把蛙心插管内的任氏液全部更换为0.65%NaCl溶液，观察心搏变化并作好标记。
- (3) 向蛙心插管内滴加2%CaCl₂溶液1~2滴，观察心搏变化并作好标记。

3. 观察项目

- (1) 描记**正常的蛙心搏动曲线**以做对照。注意观察心率、心肌收缩幅度和舒张程度。
- (2) 把蛙心插管内的任氏液全部更换为**0.65%NaCl**溶液，观察心搏变化并作好标记。
- (3) 向插管内滴加**2%CaCl₂**溶液1 ~ 2滴，观察心搏变化并作好标记。

方法和步骤

- (4) 向插管内滴加**1%KCl**溶液1~2滴，观察心搏变化并作好标记。
- (5) 向插管内滴加**肾上腺素溶液**(1:10 000) 1~2滴，观察心搏变化并作好标记。
- (6) 向插管内滴加**乙酰胆碱溶液**(1:10 000) 1~2滴，观察心搏变化并作好标记。

方法和步骤

4. 注意事项

- (1) 如插管不成功，请按步骤重复插管，不可用力过大或插管过深。插管成功后及时用任氏液换洗，以免发生凝血引起插管尖端堵塞。
- (2) 游离蛙心时，勿伤及静脉窦，要连同静脉窦一起取下。
- (3) 蛙心插管内液面高度要保持恒定，以免影响实验结果。
- (4) 吸取新鲜任氏液的滴管和吸取插管内液体的滴管要注意区分。
- (5) 药品发挥作用后，要及时换洗，以免心肌发生不可逆损伤。并待心搏曲线基本回复正常后方可进行下一项目。
- (6) 滴加药品和换洗时，要及时标记，以方便观察分析。
- (7) 药品作用不明显时，可以适当加量。

实验二：虚拟仿真实验

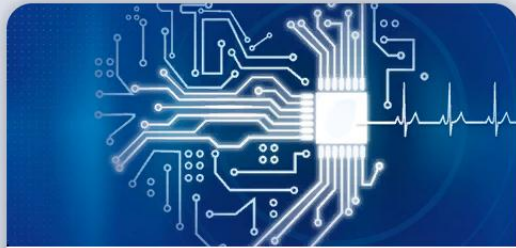


MCEC
医学魔课

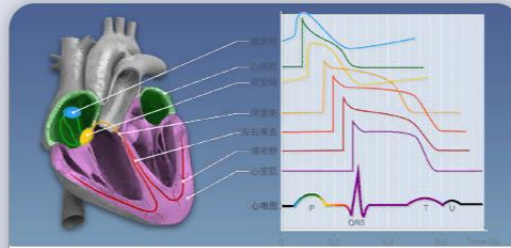
心脏传导系统与心电图（ECG）基础



请根据以下教学模块依次学习：



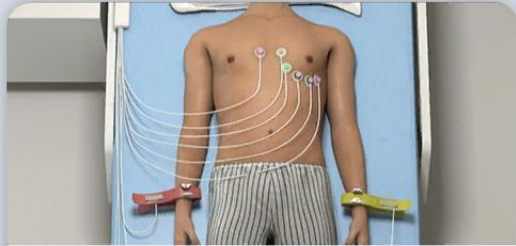
电偶学说和容积导体原理



兴奋在心脏内传导



心电图导联方式和正常心电图



临床案例分析



临床心律失常及药物、非药物治疗



谢 谢!

学
海
楼