

实验 19 尿生成的影响因素

【实验目的】

通过观察影响尿生成的若干因素，加深对尿生成过程及其调节机制的理解。

【实验原理】

尿生成的过程包括肾小球的滤过、肾小管和集合管的选择性重吸收和分泌三个基本环节。凡能影响上述过程的因素，都可以影响尿的生成，从而引起尿的质或量发生改变。

【实验对象】

家兔。

【实验器材】

兔手术台、哺乳动物手术器械、生物信号采集处理系统、血压换能器、记滴器、动脉插管、气管插管、膀胱插管、注射器、试管及试管夹、酒精灯、20%氨基甲酸乙酯溶液、生理盐水、20%葡萄糖溶液、1:10 000 去甲肾上腺素溶液、垂体后叶素、肝素、呋塞米(速尿)、班氏试剂。

【方法和步骤】

一、动物准备

耳缘静脉注射 20%氨基甲酸乙酯溶液(5ml / kg)麻醉家兔，仰卧位固定于兔手术台。

二、手术

1. 颈部手术

(1)分离右侧迷走神经，穿上丝线备用。

(2)分离左侧颈总动脉，做动脉插管。插管内应预先充满肝素溶液，并通过血压换能器连接到计算机生物信号采集系统，描记血压。

2. 腹部手术

在耻骨联合上方，沿正中线做约 3cm 的切口，沿腹白线剪开腹壁，将膀胱移出体外。辨认清楚膀胱结构后，选择血管较少部位做一小切口(图 19-1)，插入膀胱插管，用粗线结扎固定。注意保持插管与输尿管之间的畅通，避免堵塞。然后将插管与记滴器连接，并接至计算机生物信号采集系统，记录尿量。

在颈部、腹部手术完毕后，均用浸有 38℃的生理盐水纱布覆盖创面。

三、连接实验装置

1. 将血压换能器和记滴器分别连接在生物信号采集处理系统的相应通道上，刺激输出连接保护电极。

2. 打开计算机，启动生物信号采集处理系统。

四、实验观察

1. 点击生物信号采集处理系统菜单“实验 / 常用生理学实验”，选择“尿生成的影响因素”。

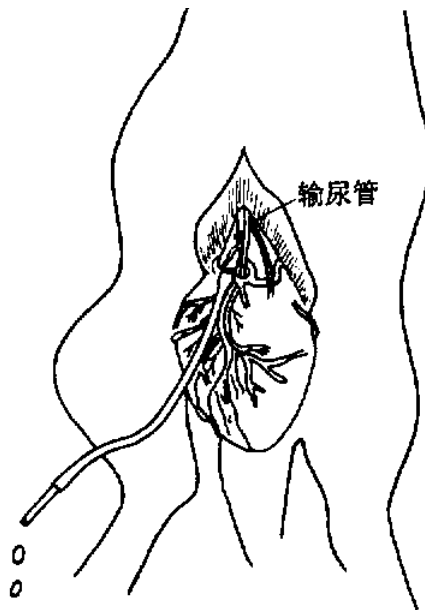


图 19-1 家兔输尿管插管导尿法

(2) 生物信号采集处理系统放大器、采样和刺激器参数见表 19-1。

表 19-1 生物信号采集处理系统采样和刺激器参数表

采样参数		刺激器参数	
显示方式	记录仪	刺激模式	串刺激
采样间隔	1ms	时程	30s
X 轴显示压缩比	20: 1	波宽	1ms
通道	通道 2 通道 4	幅度	1V
DC/AC	DC DC	频率	30Hz
处理名称	血压 记滴		
放大倍数	100-200 5-50		
Y 轴压缩比	4: 1 4: 1		

(3) 记录一段正常的血压曲线(收缩压、舒张压和平均压)和尿滴 / min。

(4) 从耳缘静脉快速注入 38℃的生理盐水 20ml，观察血压和尿量的变化。

(5) 用丝线结扎右侧迷走神经后，剪断，以中等强度的电压反复刺激其外周端，血压下降并维持在 50mmHg，持续 20~30s，观察尿量有何变化。

(6) 从耳缘静脉注入 20%葡萄糖溶液 5ml，观察血压和尿量的变化。在注射前后各取尿液数滴，分别用班氏试剂做尿糖定性试验，注意液体的颜色变化。

(7) 从耳缘静脉注射 1: 10 000 去甲肾上腺素溶液 0.5ml，观察血压和尿量的变化。

(8) 静脉注射速尿(5g / kg)，观察血压和尿量的变化。

(9) 静脉注射垂体后叶素 2U，观察血压和尿量的变化。

(10) 分离一侧股动脉，插入动脉导管放血，使血压迅速下降至 50mmHg 左右，观察尿量变化。再迅速从静脉补充生理盐水，观察血压及尿量变化。

【实验要求】

1. 将各项实验所见的血压(收缩压、舒张压和平均压)和尿量变化,逐一记录在表。
2. 统计全班各组的结果,以平均值±标准差表示,比较各种处理前后血压(收缩压、舒张压和平均压)和尿量变化,并用直方图表示,分析其原因。

【注意事项】

1. 对于雄性家兔,可以不做膀胱插管,可直接插导尿管,并结扎。
2. 手术操作应轻柔,避免过多的损伤刺激。
3. 本实验需要多次进行耳缘静脉注射,应注意保护耳缘。静脉穿刺应从耳尖开始,逐步移向耳根。
4. 每进行一项实验,均应等到血压和尿量基本恢复到对照值后再进行,以排除其他因素对实验结果的影响。
5. 尿糖定性试验方法:试管内加入 1ml 班氏试剂,加入尿标本数滴,在酒精灯上加热煮沸。冷却后观察溶液和沉淀物的颜色改变,蓝色为阴性,若颜色变为绿色、黄色或者砖红色,则为阳性,且其含糖量依次升高。

【思考题】

1. 一次口服大量清水和静脉快速滴注大量生理盐水时,尿量变化有何异同?其作用机制如何?
2. 静脉注射 20%葡萄糖溶液对尿量的影响如何?说出其作用机制。
3. 肾脏在调节机体水电解质平衡时是怎样发挥作用的?

(韩雪峰)