机能二上课要求

1. 提前复习相关理论基础。
2. 吃好早餐，以免课中晕倒。实验室内不能吃喝。
3. 做好个人防护：长袖白大褂、帽子、手套、口罩。
4. 提前几分钟到教室，检查桌上实验用品和仪器，如有缺损告诉老师。
5. 注意安全，防止被动物咬（抓）伤。
6. 做好分工，相互指导：麻醉、动静脉插管、记录、造模、给药、疏通导管等。
7. 做好实验记录（基本信息、时间、过程、结果）。
8. 不得将共用器材设备与药品试剂带离固定位置：麻药、肝素在边台前、中、后；生理盐水和葡萄糖在水浴锅中。
9. 爱护实验器材、用品，损坏丢失要赔偿（如动脉夹、输尿管导管）。

实验用品种类、数量和摆放

上课前打开电脑和硬件电源，清点器材。

课后复原，请老师查看签字后，整组同学方可离开。

不锈钢盆1： 污物缸1，绑带5，纱布5。 **抹布1。**



托盘1：

止血钳8（从大到小串起）；

组织镊1，眼科镊2;

粗剪刀1，组织剪1，眼科剪1

培养皿1：针头1，动脉夹1，

输尿管导管1

注射器 4 (20, 5, 2.5, 1mL)

家兔手术技能进阶



田映红、胡红玲、徐小元、丁冉

一、实验目的

- 掌握家兔捉拿和称重方法
- 掌握家兔麻醉和固定方法
- 掌握家兔颈静脉、颈动脉和输尿管插管技术
- 掌握家兔股动脉游离和结扎技术

机能实验学二往年家兔实验操作考核项目

- 01、左侧耳缘静脉注射生理盐水5ml（麻醉之前操作）、固定，与2互为助手-1人（10 min）
- 02、捉拿、称重，右侧耳缘静脉麻醉、固定，与1互为助手----------1人（15 min）
- 03、换能器充肝素、调零、BL-420N操作（指定内容），为12助手----------1人（10 min）
- 04、颈部备皮、剪开皮肤，左侧颈静脉分离插管，与5互为助手----------1人（20 min）
- 05、右侧颈静脉分离插管，与4互为助手----------1人（15 min）
- 06、左侧颈动脉分离插管，与7互为助手----------1人（10 min）
- 07、右侧颈动脉分离插管，与6互为助手----------1 人（10 min）
- 08、下腹部备皮、剪开皮肤，左侧输尿管分离插管，与9互为助手----------1人（15 min）
- 09、右侧输尿管分离插管，与8互为助手----------1人（10 min）
- 10、左侧股三角备皮、剪开皮肤，股动脉游离、穿线、结扎，与11互为助手---1人（10 min）
- 11、右侧股三角备皮、剪开皮肤，股动脉游离、穿线、结扎，与10互为助手---1人（10 min）
- 12、家兔左侧肾动脉游离、穿线、结扎----------1人（10 min）
- 13、家兔气管插管，处死动物----------1人（10 min）

二、实验材料

实验动物：成年新西兰兔，雌雄不拘，体重2 Kg左右，南方医科大学实验动物中心提供

器材：BL-420N 生物信号采集与分析系统，家兔常规手术器械，压力换能器，注射器，手术线，纱布等

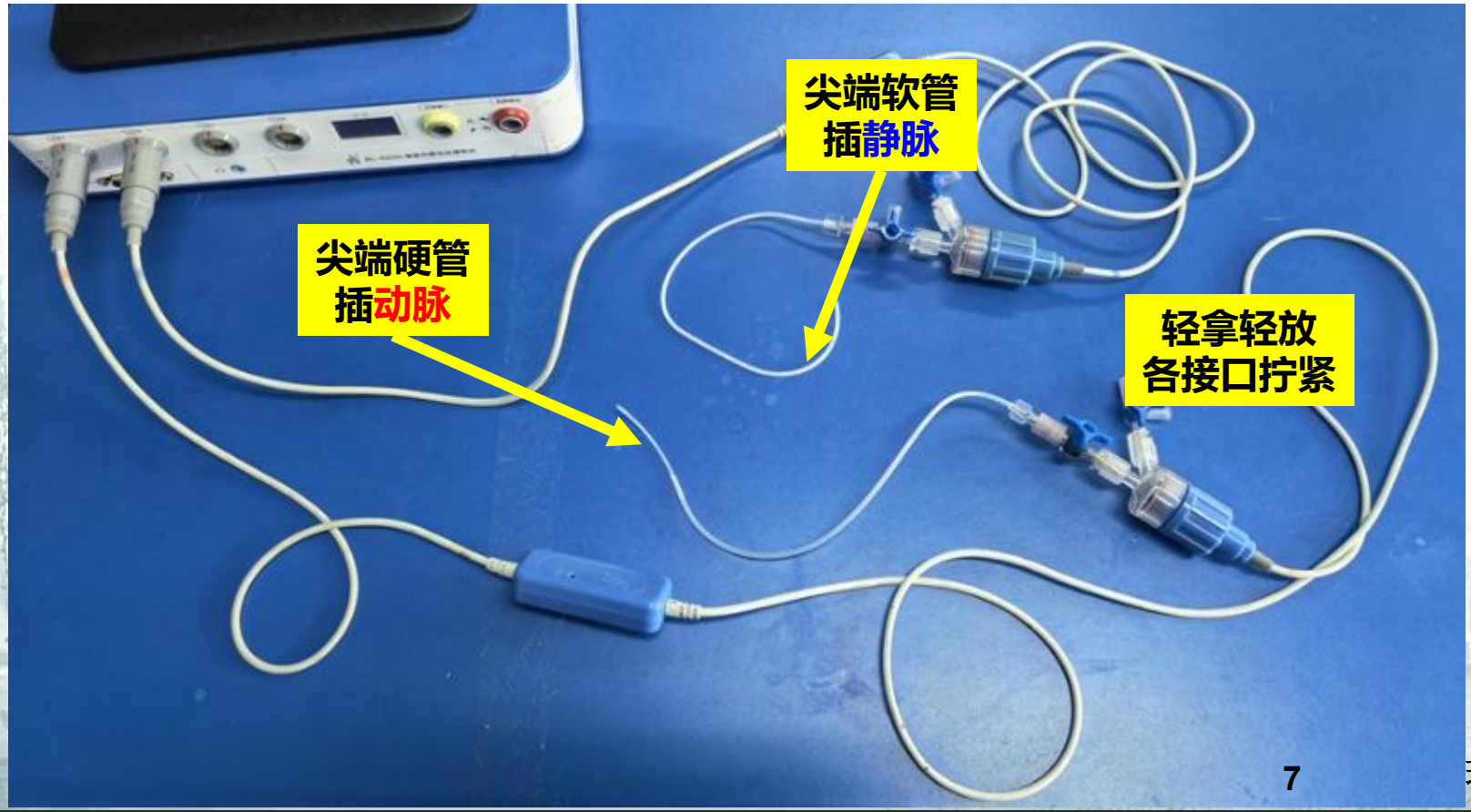
试剂：20% 乌拉坦，0.2% 肝素，生理盐水

三、方法与步骤

1. 实验前准备

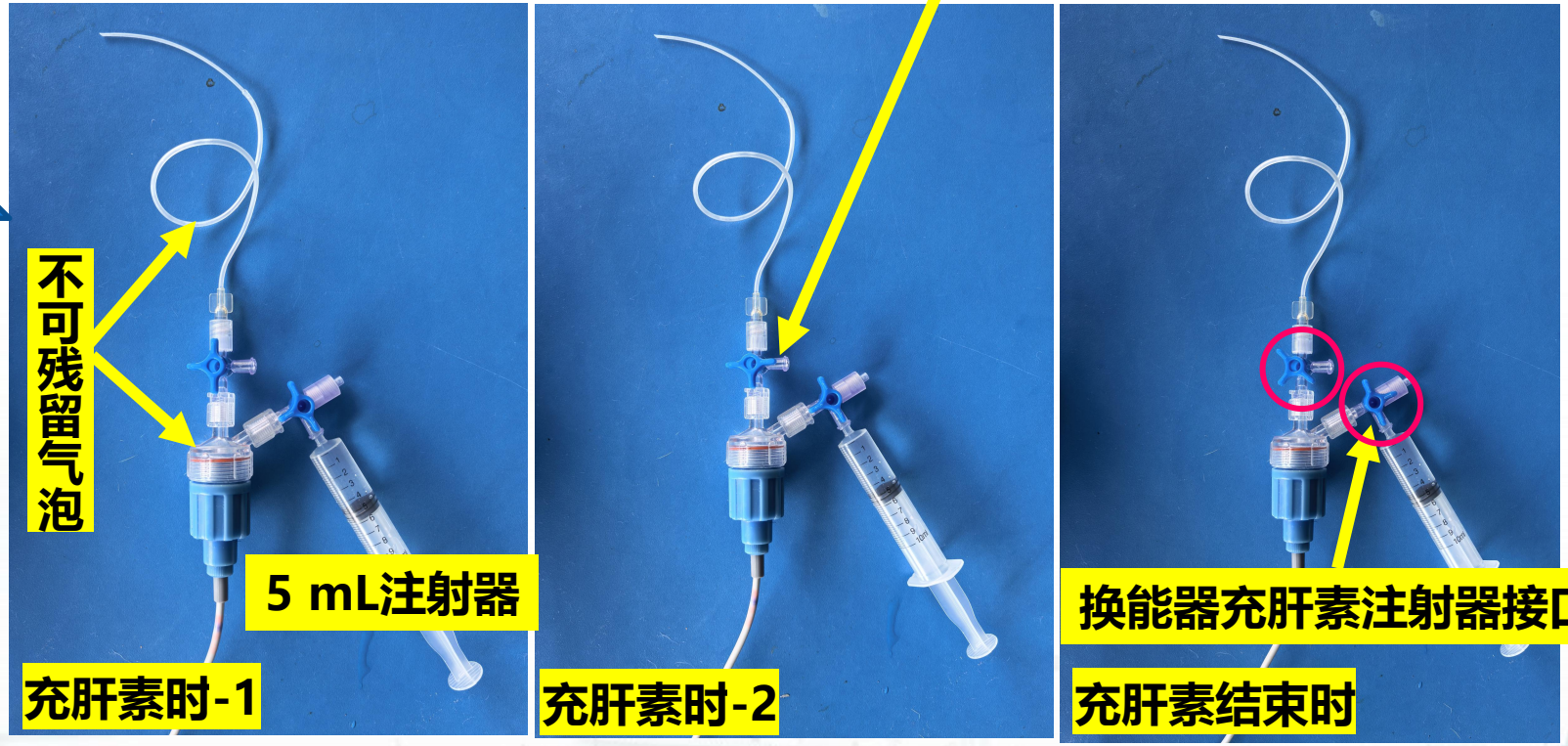
⑴ 器材、换能器检查核对（实验开始前完成）

CH1：动脉血压；CH2：中心静脉压；CH3：张力；CH4：心电



(2) 换能器及动脉、静脉导管充肝素

（5ml注射器，注意三通管的使用）



插管前换能器及导管内先充满 0.2% 肝素（排空空气，传导压力、抗凝），然后关闭三通管备用

2. 捉拿、称重

一手抓家兔耳后皮肤，一手托家兔臀部



2. 捉拿、称重











tips: 被家兔抓伤怎么办?



电源开关　　置零　　注意单位

3. 麻醉

20% 乌拉坦， 5 mL/kg，耳缘静脉注射

机能实验注射器的使用(专管专用):

20 mL：乌拉坦（动物麻醉完全后清洗，
后续用于注射生理盐水补液）

5 mL：肝素（充换能器和导管）

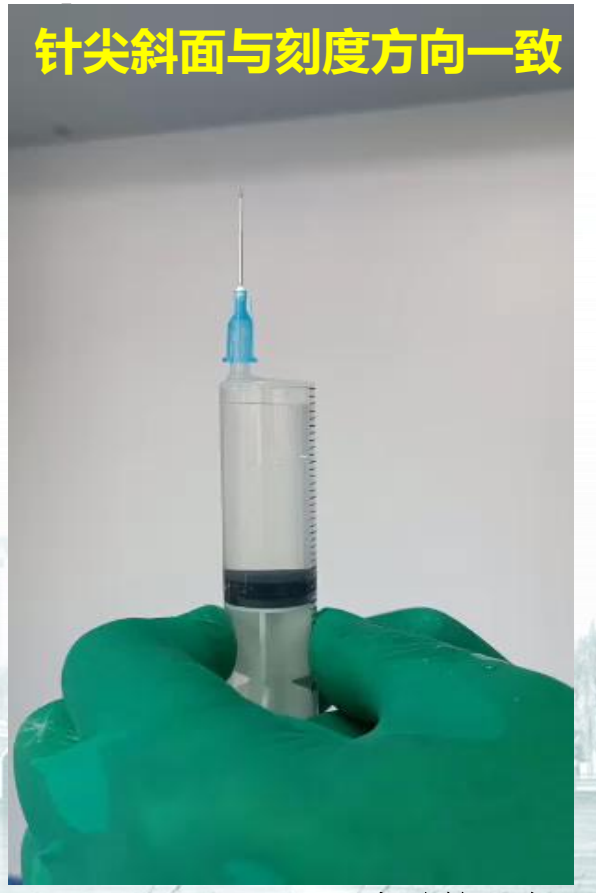
2.5 mL：生理盐水（实验中疏通导管）

1 mL: 给药

乌拉坦抽取量：计算量 + 1mL

- 注射器不套针头抽取乌拉坦
- 套上针头排空气
- 不注射时盖上针帽！

带针头直立排气



3. 麻醉

方法一: 耳缘静脉麻醉——先注射右耳

(1) 将家兔侧翻，固定在兔台

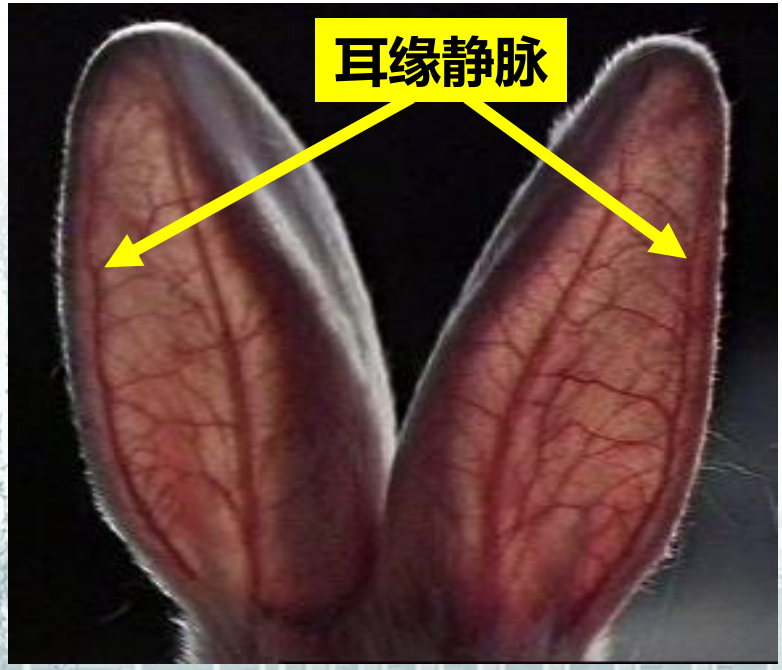


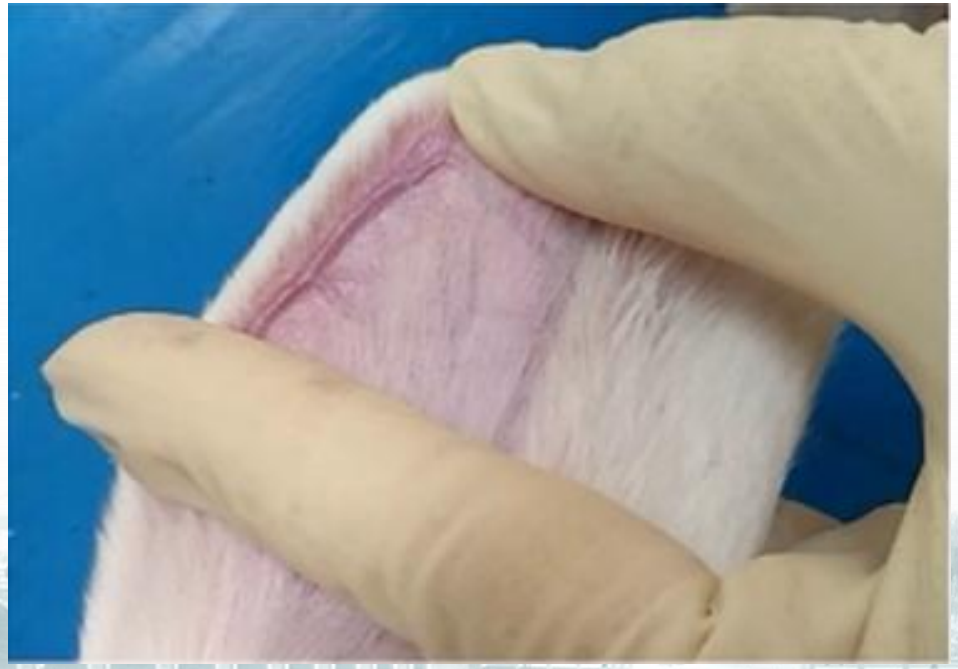
3. 麻醉

方法一: 耳缘静脉麻醉——先注射右耳

（2）去除背部外侧耳缘静脉表面的毛

（3）手指阻断耳根部血流使静脉充盈

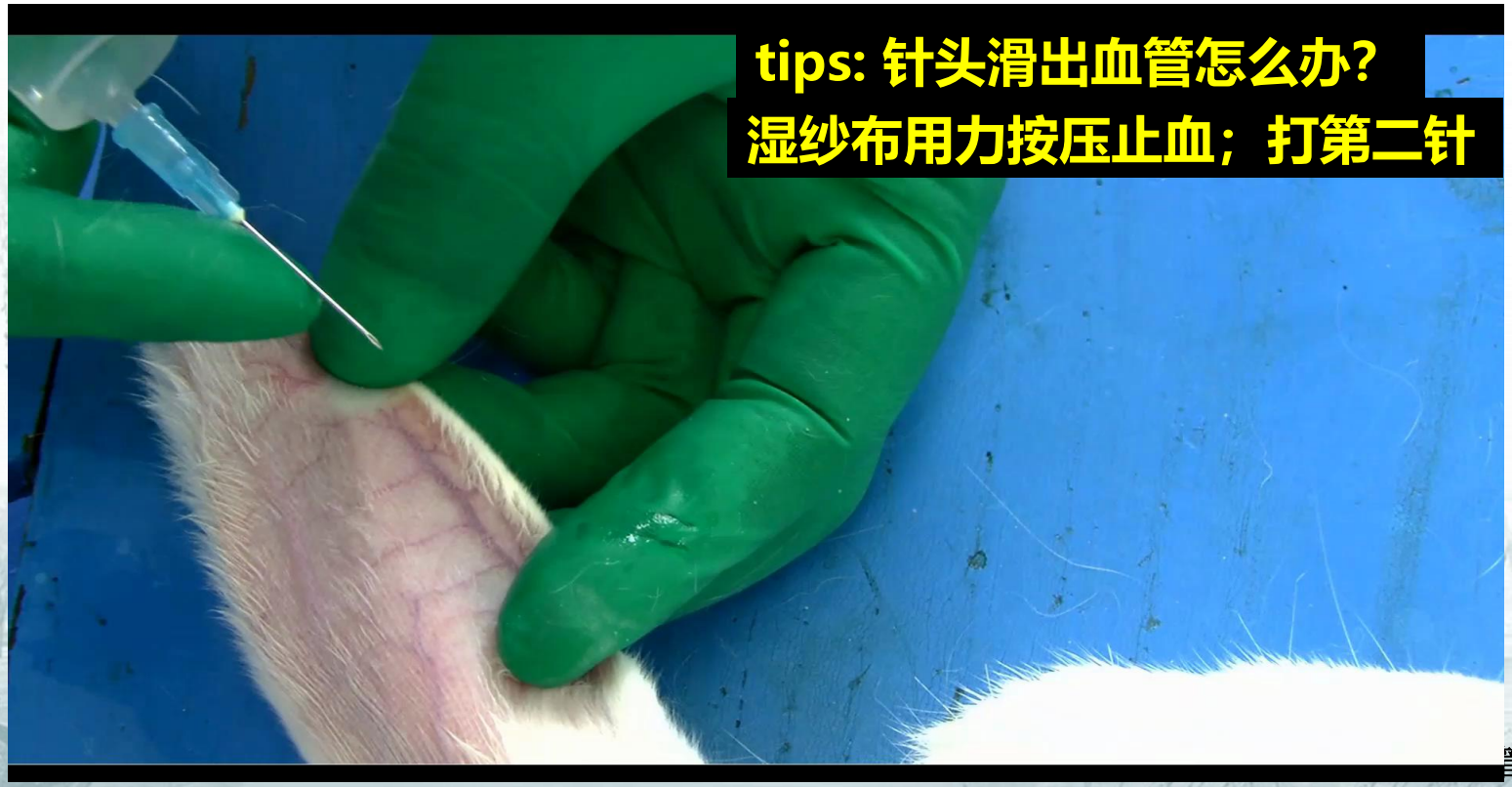




3. 麻醉

(4) 从远端（耳尖部）开始进针，针头斜面朝上，近乎平行刺入血管后立即压平，顺血管推进约1 cm，大拇指立即用力按住针头，以免针头滑出血管；

(5) 轻推注射器，血管变白则表示针头在静脉中；



3. 麻醉

(6) 前1/3麻药快速注射（几秒钟），以渡过兴奋期。
后2/3麻药缓慢注射（2min），边注射边观察。
注射完毕冲洗针头以免针头堵塞。



3. 麻醉

(7) 麻醉效果判断：瞬目反射减弱或消失；呼吸平稳；肌肉松弛；疼痛反射消失



方法二: 腹腔麻醉（耳缘静脉麻醉失败时）

左侧下腹部注射

- 针头先刺入皮肤，再45° 进腹腔，有落空感，回抽无血无尿液再快速推药
- 剂量咨询老师，持续观察生命体征



4. 仰卧位固定

仰卧位；固定关节上方；顺序：先前肢，再后肢，最后头部（朝电脑）。
固定完毕，检查固定松紧度，尤其是头部不能太紧

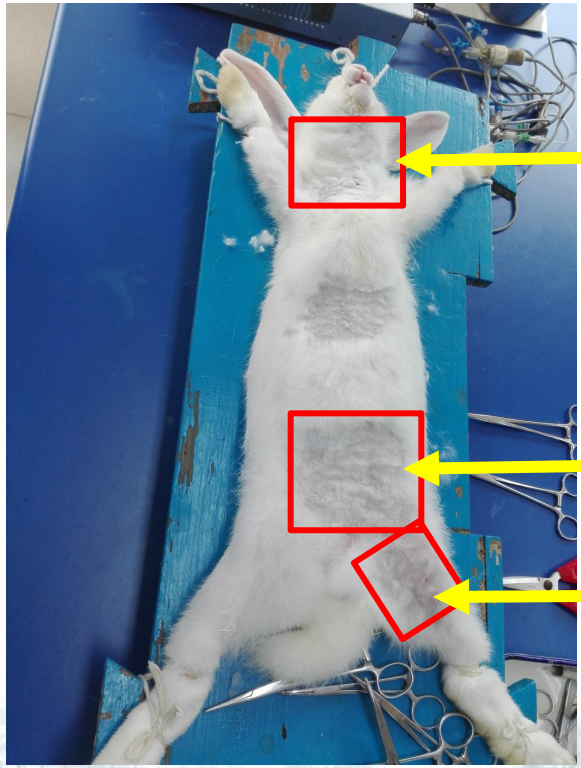




5. 剪毛备皮

剪毛时使剪毛部位的皮肤平坦，剪刀贴皮剪，不要提毛剪





颈部：下颌下方到锁骨
下腹部：耻骨联合往上5厘米
股三角：腹股沟两端到膝关节三角形区域

请大家在30 min内进行家兔的抓取，麻醉，固定。

如果未按时完成，举手请老师帮忙。

插管操作要点

插管种类： 颈静脉，颈总动脉，气管，输尿管

插管方向： 朝向心脏方向

插管目的：

静脉插管：补液；给药；测中心静脉压

动脉插管：测动脉血压；取血观察血细胞或测血生化指标

气管插管：防止窒息；观察某些因素对呼吸的影响

输尿管插管：测尿量；测尿生化指标


两端阻断血流

注意事项：

1. 切口时避免血液流出：阻断两端血流
2. 尽量游离干净，无筋膜相连;
3. 避免插管内有空气，避免凝血：充肝素
4. 避免插管滑出：用力结扎；双结扎


双结扎

6. 颈静脉插管

（1）摸到甲状软骨，从甲状软骨处沿正中往下剪开皮肤4-5cm

注意：助手和主刀者用止血钳夹住并提起需剪切部位两侧皮肤



6. 颈静脉插管

（2）组织剪剪开浅层筋膜，小弯头止血钳钝性分离深层筋膜，完全游离3厘米左右右侧颈静脉

注意：剪浅层筋膜时，用组织剪或止血钳撑开浅层筋膜与深层组织



6. 颈静脉插管

（3）穿２根手术线，先用动脉夹**夹闭近心端**，待静脉**充盈**后结扎远心端

注意：尽量靠近游离末端夹闭和结扎静脉

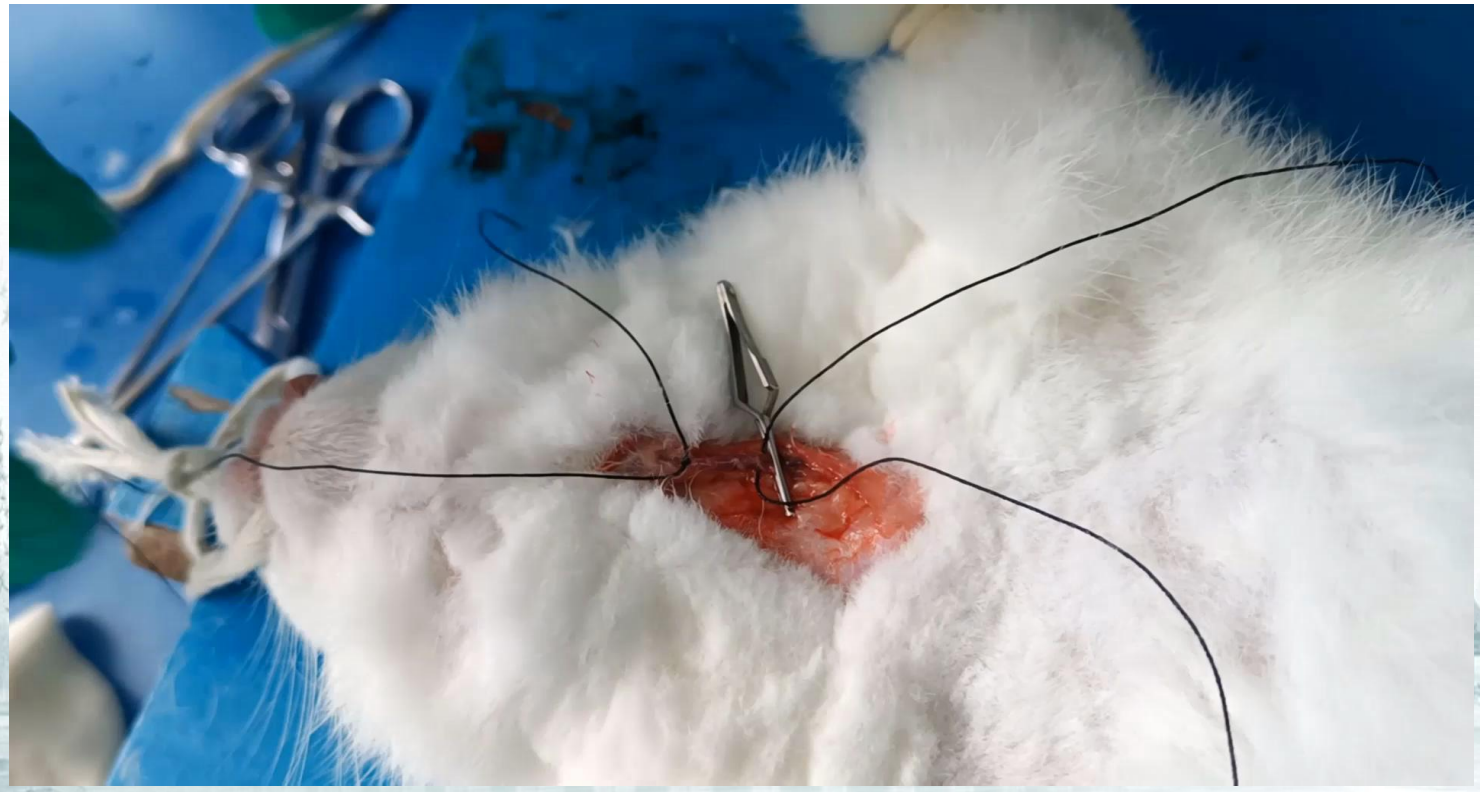


右侧颈静脉

6. 颈静脉插管

(4) 垫上组织镊，眼科剪与血管成45°角，朝心脏方向剪开1/2口径静脉。**注意：**切口靠近远心端结扎线

(5) 弯头眼科镊一头伸进切口**挑起血管壁**，向**近心端**插入导管



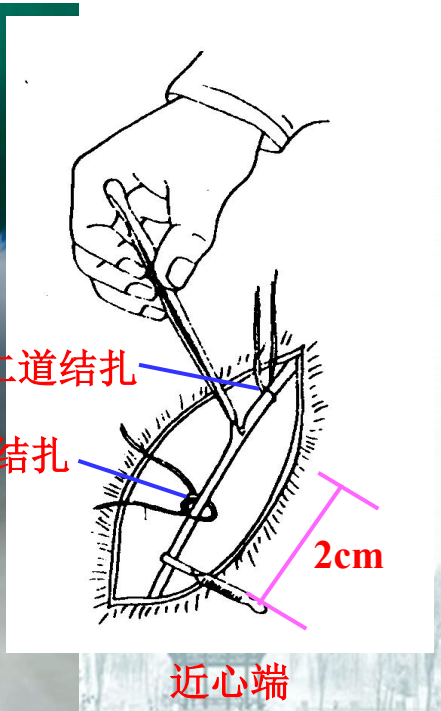
6. 颈静脉插管

（6）在切口近心端结扎导管；

双结扎：远心端结扎线再结扎导管，防止导管滑出静脉

注意：结扎要用力，尤其是第一步，防止血液渗出





7. 颈动脉插管

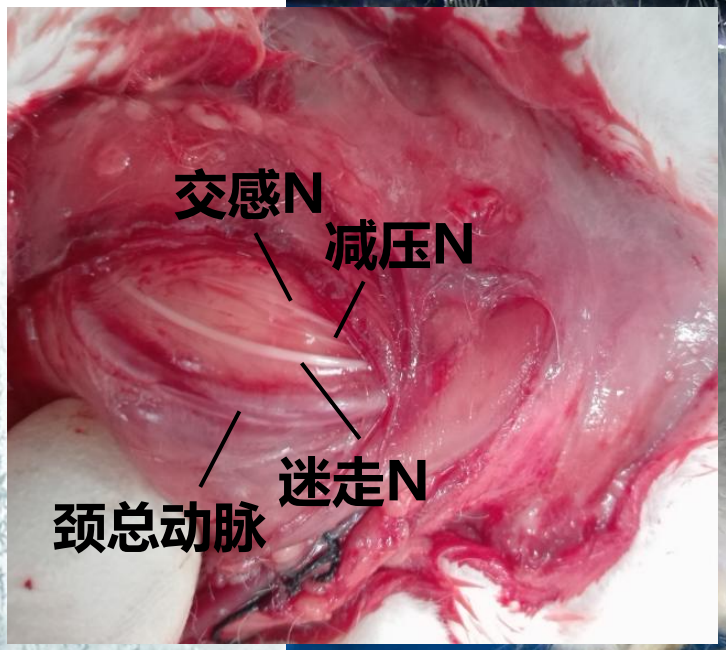
（1）在颈部正中打开深层筋膜和颈阔肌，暴露气管

注意：尽量钝性分离



7. 颈动脉插管

（2）在气管两侧的颈阔肌深部找到颈动脉鞘；
辨认颈总动脉和神经



颈动脉鞘结构

未检测到U盘

7. 颈动脉插管

（3）游离3-4厘米颈总动脉，穿２根手术线

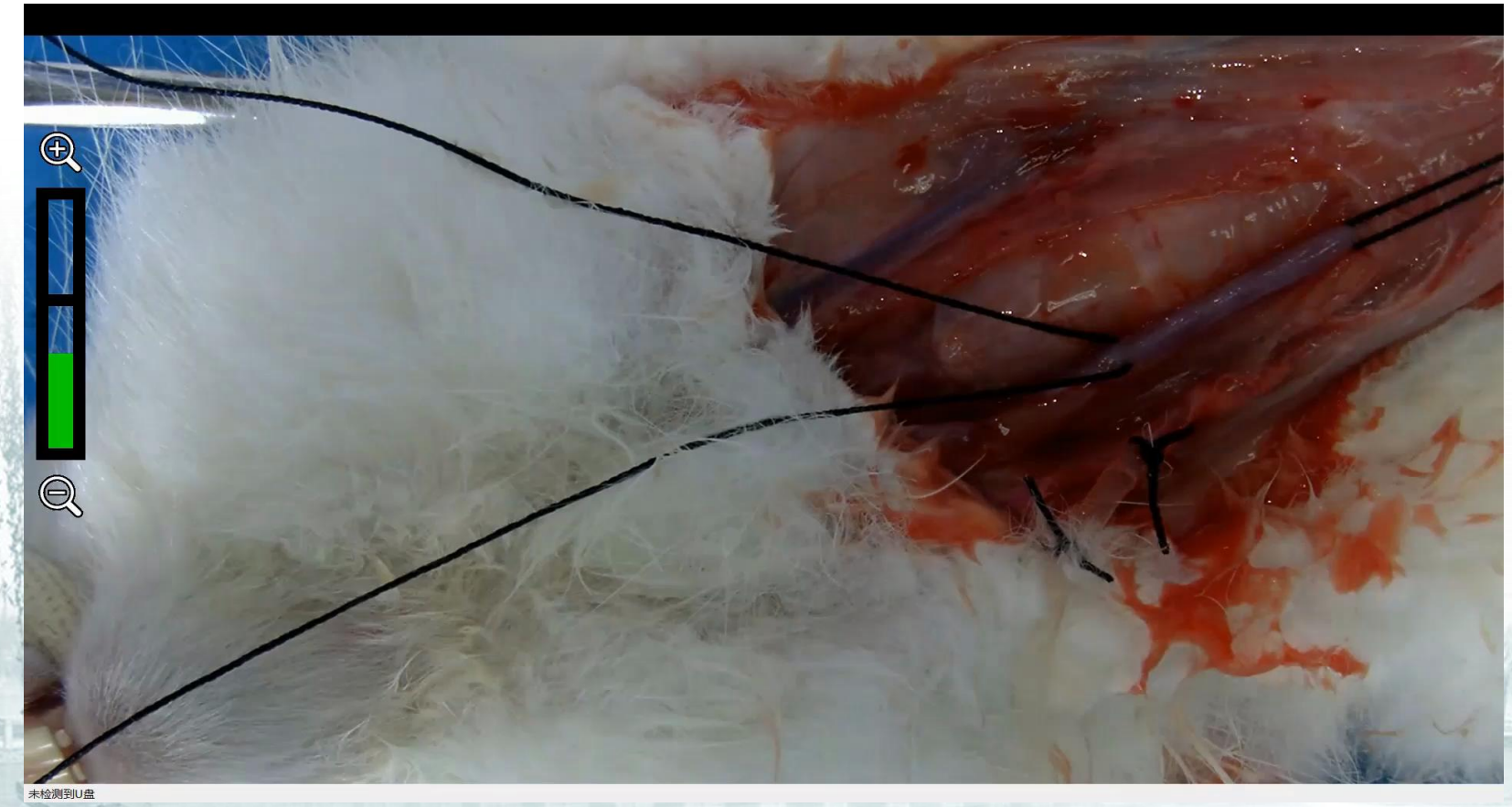


未检测到U盘

7. 颈动脉插管

（4）在游离末端结扎远心端，动脉夹夹闭近心端

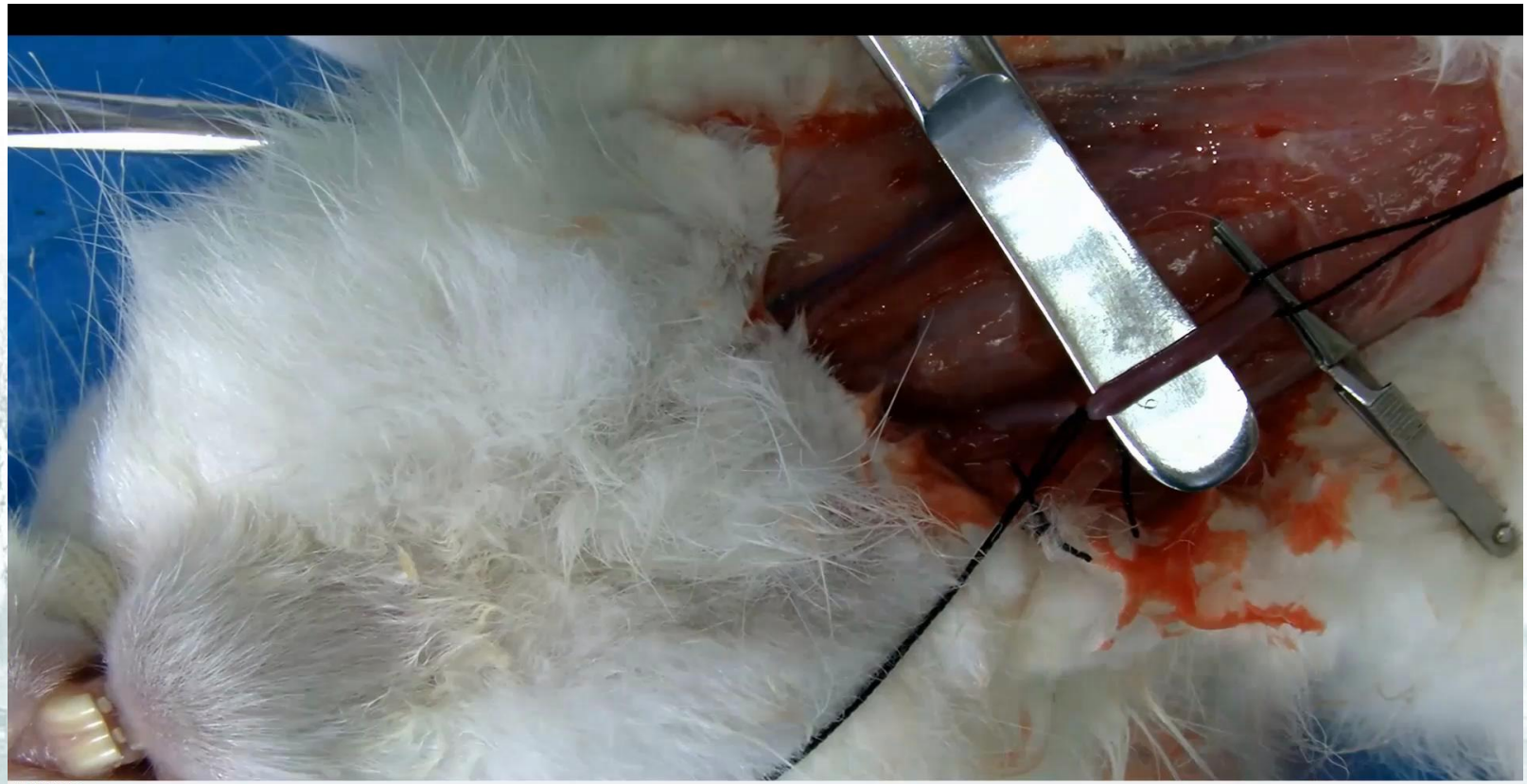
注意：不要结扎神经



7. 颈动脉插管

（5）垫上组织镊，靠结扎处剪刀与血管成45°角，朝心脏方向剪开动脉1/2口径

（6）眼科镊挑起切口，向近心端插入动脉导管



7. 颈动脉插管

（7）在动脉夹和切口正中间结扎导管。

注意：用力结扎，尤其是打结第一步，用双手拉线



7. 颈动脉插管

(8) **双结扎，防止导管滑出动脉。**



7. 颈动脉插管

（9）略微松开动脉夹，无喷血或渗血，再拿开动脉夹。
调节三通管，从插管端输入1mL 肝素抗凝。
采样状态：自定义—机能实验2026，观察动脉血压。

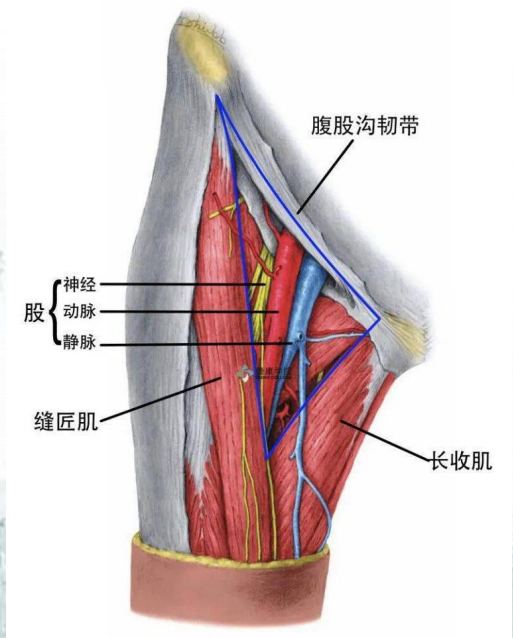
tips：松开动脉夹时若喷血或渗血如何处理？



打开三通管，松开动脉夹，观察血液流入导管

8. 股动脉分离

（1）备皮: 腹股沟两端与膝关节的连线组成三角形





8. 股动脉分离

(2) 在腹股沟中点向膝关节方向剪开3cm左右皮肤



8. 股动脉分离

(3)钝性分离浅筋膜，找到股动脉鞘

注意：股动脉鞘很表浅，分开筋膜表层就能看到



8. 股动脉分离

（4）正确辨认股动脉:一般在股静脉深层，淡红色，有明显搏动游离股动脉，穿线备用（考试需打手术结）



辨认股动脉，眼科镊将股动脉从股静脉下方游离

9. 输尿管插管

- 备皮: 家兔耻骨联合以上的下腹部皮肤
- 耻骨联合上缘沿腹部正中往心脏方向剪开皮肤约3~4 cm
- 分离皮下筋膜，沿腹白线剪开，打开腹腔暴露膀胱



耻骨联合上缘向上正中剪开皮肤

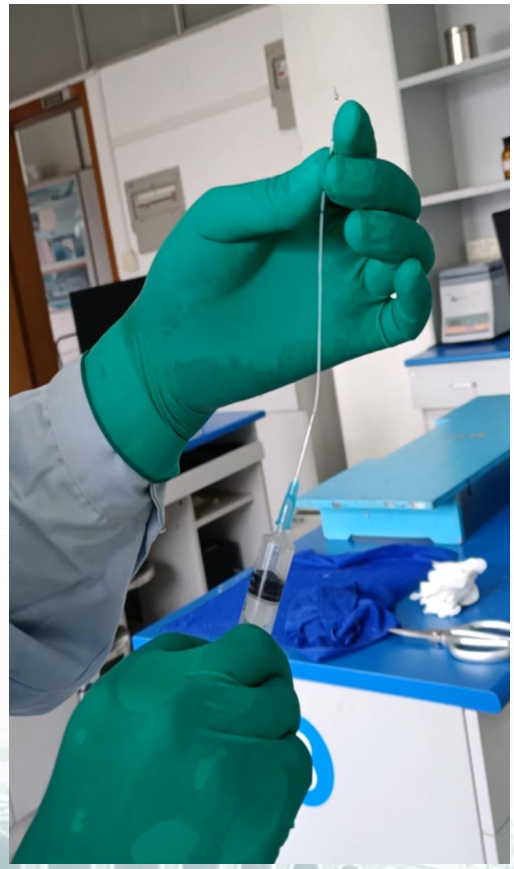


9. 输尿管插管

（1）准备导管：

用注射器针头连接导管，注入肝素。

注意：针头不要拔下。



9. 输尿管插管

（2）摸到耻骨联合，在其上缘0.5cm处向近心端剪开皮肤3-4cm



(4) 寻找膀胱，将其翻至腹外。

注意： 垫上湿纱布，以免沾上兔毛



9. 输尿管插管

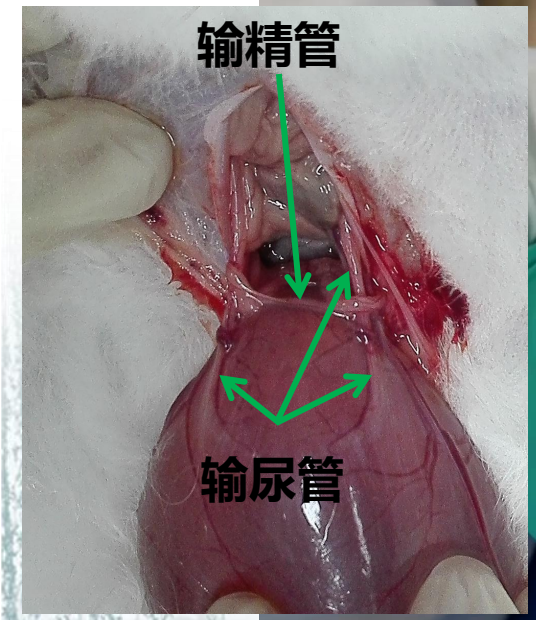
（3）沿腹白线剪开肌肉层组织，打开腹腔

注意：组织剪尖端朝上剪，以免损伤腹腔器官



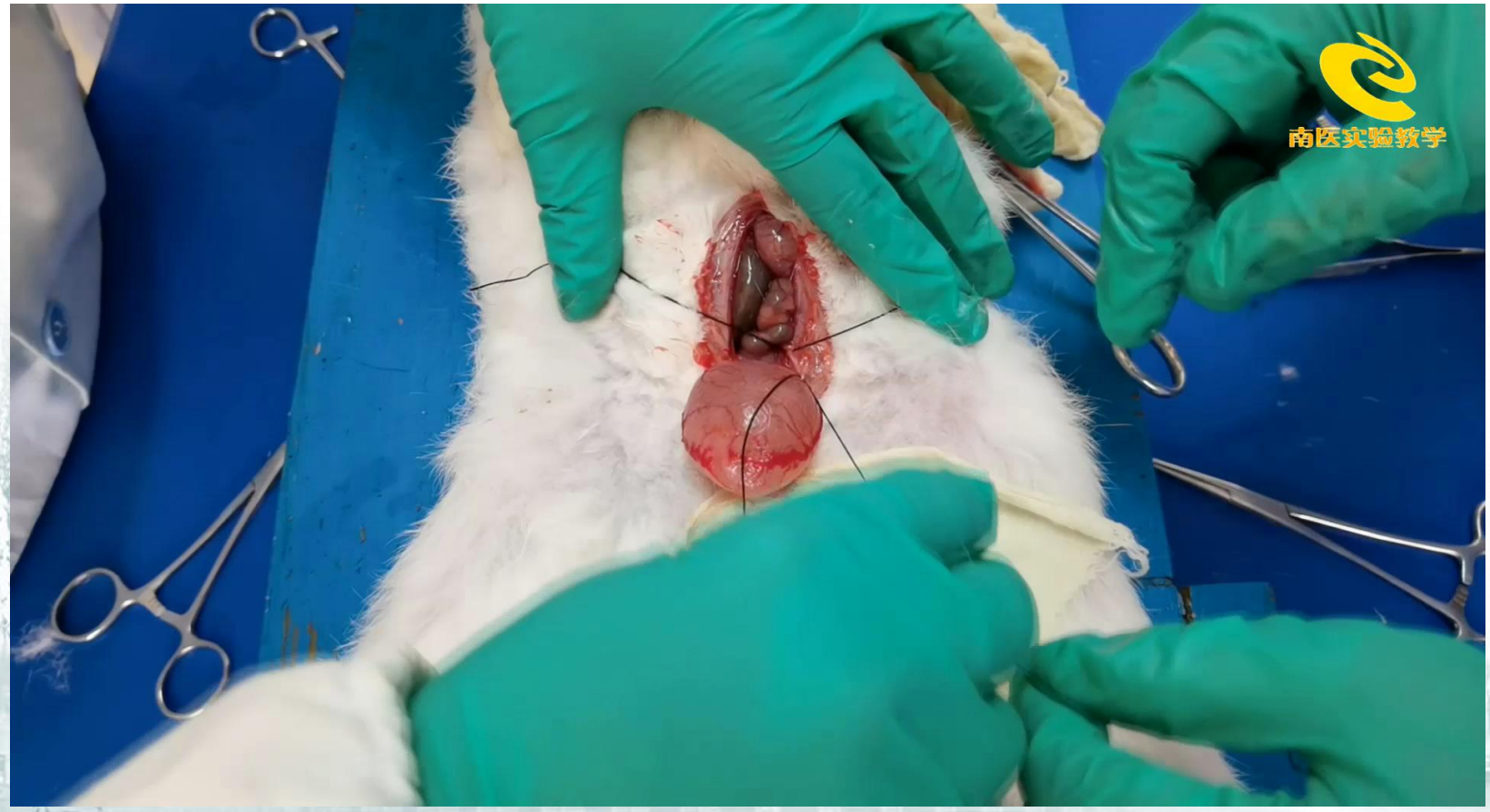
9. 输尿管插管

（5）辨认两侧输尿管：移行入膀胱三角，灰白色；
钝性游离一侧输尿管3厘米，穿双股手术线



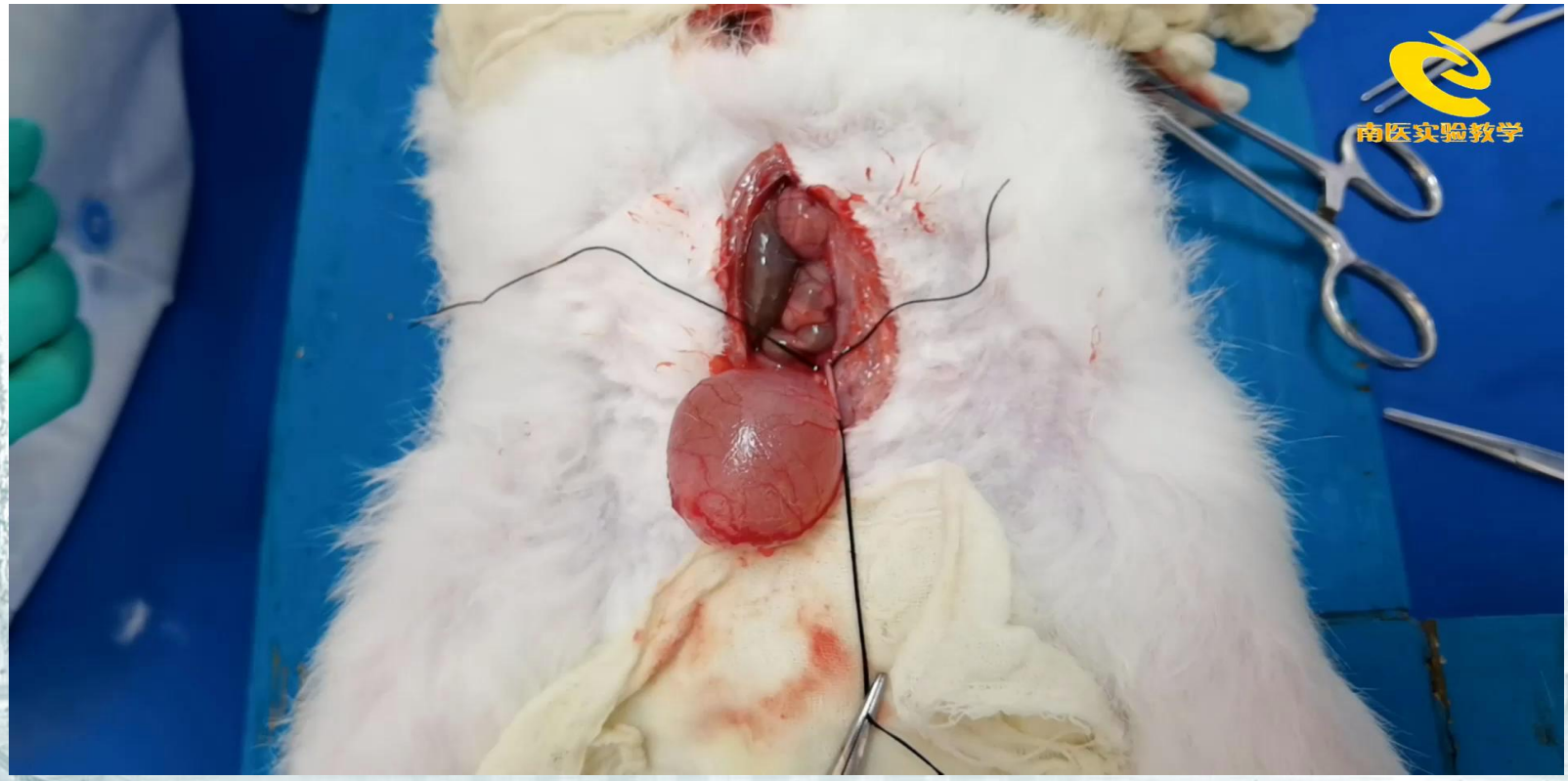
9. 输尿管插管

（6）靠近膀胱端结扎输尿管



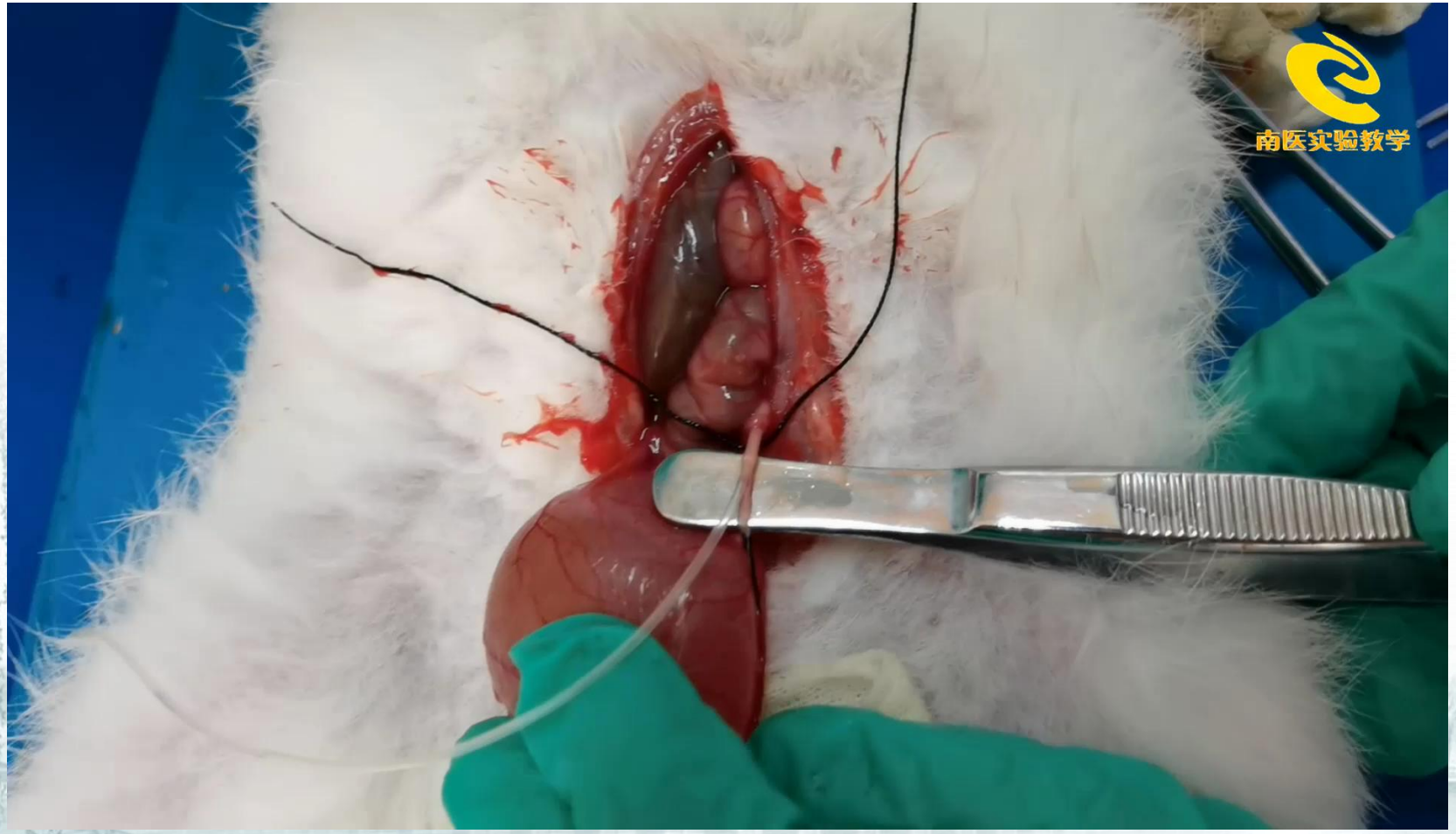
9. 输尿管插管

（7）垫上组织镊，眼科剪在近结扎处朝向肾脏方向45°剪1/2口径小口（不需夹闭输尿管？），导管从切口往肾脏方向插入2厘米左右。插入前可用眼科镊挑开切口



9. 输尿管插管

（8）结扎导管，膀胱端结扎线双结扎固定导管



9. 输尿管插管

(9) **拔掉针头**，确定输尿管导管有尿液流出。
插管结束，用止血钳钳夹切口皮肤，收集尿液。



实验安排

- 每个小组分成两小队，一小队做右侧颈静脉插管和右侧颈动脉插管，二小队同时做右侧输尿管插管和右侧股动脉分离。
- 完成任务后，两个小队交换，二小队做左侧颈静脉插管和左侧颈动脉插管（用托盘里的动脉和静脉导管），一小队做左侧输尿管插管和左侧股动脉分离。
- 注意相互配合，相互指导。

实验结束后的工作及卫生要求

1. 完成实验后，颈静脉快速推注10%KCl 2mL/Kg处死家兔(若家兔略微清醒，先补2mL乌拉坦）。拔掉所有插管，剪去手术线，检查动物尸体无动脉夹、输尿管导管等手术器械，用塑料盆装着放入过道动物尸体回收袋内，值日同学放入一楼冰柜。
2. 动物毛发、粪便、手术线等放入污物缸（污物缸不能有水）。实验结束后倒入过道大垃圾桶，禁止倒入水池内。
3. 一次性口罩、帽子、手套（要先洗净血迹）丢入过道大垃圾桶。

实验结束后的工作及卫生要求

4. 清洁实验桌面和仪器， 手术器械要洗净并擦干，按上课前的状态摆放，用组织剪将8把止血钳按大小串起来。
5. 纱布5、绑绳5、注射器和针头要洗净回收，纱布和绑绳摊开晾干。



实验结束后的工作及卫生要求

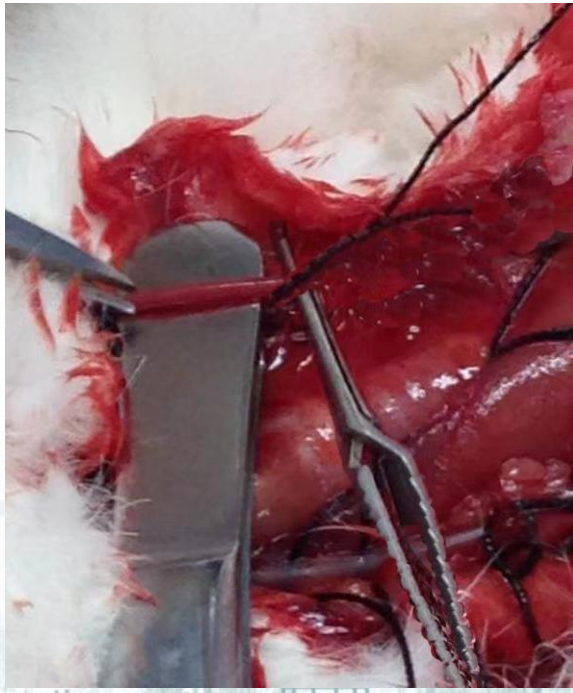
6. 动脉夹、输尿管导管、气管插管、玻璃分针等用不锈钢盆打半盆自来水在自己桌面清洗，不要拿去水池清洗。
7. 导管和压力换能器的清洗：严禁拔下换能器。在实验桌用注射器抽自来水按充肝素的方式从三通管冲洗（注意要先打开三通管），冲洗完排干导管和换能器内的水。
8. 做好登记（日期、实验内容、参加人员、仪器情况），找老师检查签字全组成员才能离开。离开前将凳子摆好，关闭电脑和采集系统电源。
9. 公共卫生由最后完成实验的2-4个组同学负责打扫，包括扫地、拖地、清洗水池、摆凳子、送动物尸体等。

常见问题一：术中出血

量少：用湿纱布持续按压出血点或止血钳持续夹闭出血处软组织

量大：

- 非颈动脉：止血钳夹住可能出血部位，纱布吸走血液，寻找出血点，结扎
- 颈动脉断裂或导管滑脱：如无法确定断端，立即用手捏住可能部位的所有软组织终止出血，纱布吸走血液，逐步松开组织缩小范围，直至找到动脉残端，上动脉夹，重新插管或结扎。



注意：一旦出血，不要惊慌，立即处理！！！

常见问题二：动脉导管堵塞

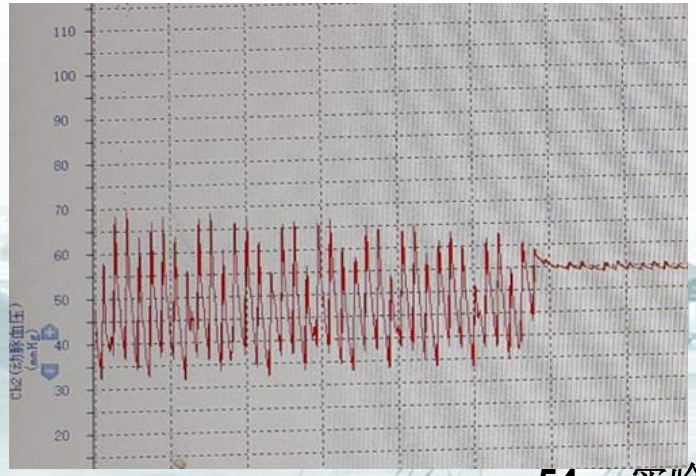
判断： 动脉血压波幅变小或波峰变圆钝，脉压减小

处理： 2.5 mL注射器抽半管生理盐水，接动脉导管处三通管，先抽血

- **无明显血栓**：用力把血推回血管，反复抽推3-4次，最后推1 mL肝素；重新调零。
- **明显血栓**：将血栓抽至注射器弃之，再快推少量生理盐水至导管内无血液，最后推1 mL肝素；重新调零



出现此情况应立刻处理
（血液流到导管内）



常见问题三：输尿管插管后无尿液流出

1. 插管前的准备：

1）从颈静脉导管输入5%葡萄糖10 mL/Kg；

2） 插管前用注射器套上针头将输尿管导管充满肝素，注射器和针头**不要拔下；**

3）在近膀胱端结扎好输尿管后，等输尿管充盈再做插管；

2. 插管后结扎完毕拔针头和注射器，利用虹吸作用使尿液流出

3. 注射器拔下后如果无尿液流出，首先检查输尿管导管是否发生扭转，再检查导管是否在输尿管内，确保未将导管插入筋膜或者插穿输尿管。

4. 若导管内有血液凝固堵塞尿液流出，用注射器套上针头，轻推几次注射器，用肝素冲洗导管。