



动脉血压稳态机制的探究

陆源，厉旭云

浙江大学



问题探究

动脉血压稳态机制的探究

各种因素引起血压升高或降低，机体的血压最终维持在一个相对恒定的水平-动脉血压稳态

- 1、如何让血压升高？血压升高后机体如何进行调节？
- 2、如何让血压降低？血压降低后机体如何进行调节？



动脉血压稳态机制的探究

实验设计



实验设计

1、实验对象

- 心功能不全：犬、豚鼠、家兔、大鼠（不用于强心甙）、羊^[1, 2]
- 药物对心脏作用：青蛙、蟾蜍^[2]
- 心肌缺血和梗死：犬、猫、豚鼠、家兔、大鼠、小鼠^[1, 2]
- 心律失常：犬、大鼠、豚鼠、兔、小鼠^[1, 2]
- 高血压：犬、猫、大鼠（肾性心高血压），大灰鼠（听源性高血压），犬、家兔、大鼠（神经内分泌型高血压）^[1, 2]，兔不用于降压药研究
- 高血脂：小型猪、猴、家兔、大鼠^[1]
- 减压反射：家兔^[1]
- 实验生理学：家兔^[1]

[1]陆源.生理科学实验教程.杭州:浙江大学生出版社,2014:325-335^[1]

[2]孙敬方.动物实验方法学.北京,人民卫生出版社,2001:116-117



实验设计

2、处理因素与方法

(1) 升高血压

- 模拟升压：

增加减压神经传入冲动

- 模拟降压反射加强：

增加迷走神经传出冲动

- 模拟应急反应：

静脉注射去甲肾上腺素



实验设计

2、处理因素与方法

(1) 升高血压

- 增加血容量：静脉快速注射大量生理盐水
- 抑制减压反射：切断迷走神经
- 肾性高血压：结扎肾动脉.....
- 药物：如收缩血管、增强心脏收缩力的药物
-



实验设计

2、处理因素与方法

(2) 降低血压

- 模拟降压：

 阻断颈总动脉血流

- 扩张外周血管：

 静脉注射乙酰胆碱

- 减少血容量：

 急性失血



实验设计

2、处理因素与方法

(2) 降低血压

- 心肌缺血：注射垂体后叶素、结扎冠状动脉...
- 心率失常：注射乌头碱、注射强心甙....
- 心衰：注射戊巴比妥钠，增加心室的前、后负荷...
-

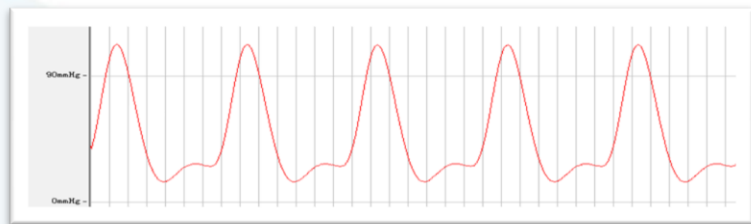


实验设计

3、实验效应

(1) 观察指标

- 压力指标：收缩压、舒张压、平均动脉压、脉压
- 时间指标：心率、心动周期，P-P间期、P-Q间期....
- 心脏收缩力：左室收缩压、左室舒张压、 dP/dt_{max} 、...
- 流量指标：动脉血流量、冠状动脉流量...
- 血液成分：红细胞、血红蛋白...



大鼠左心室内压曲线



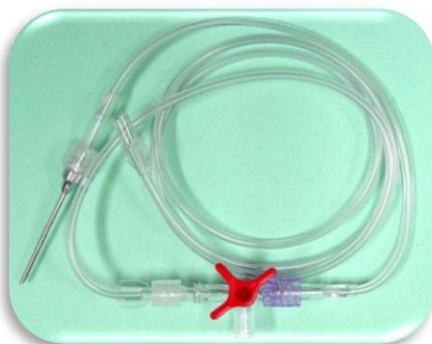
实验设计

3、实验效应

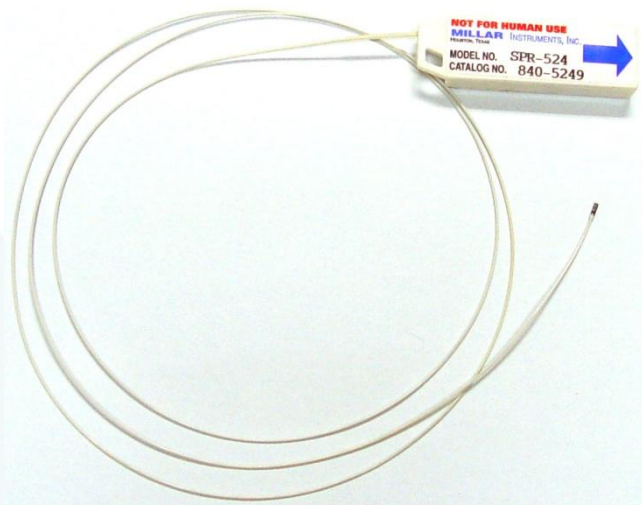
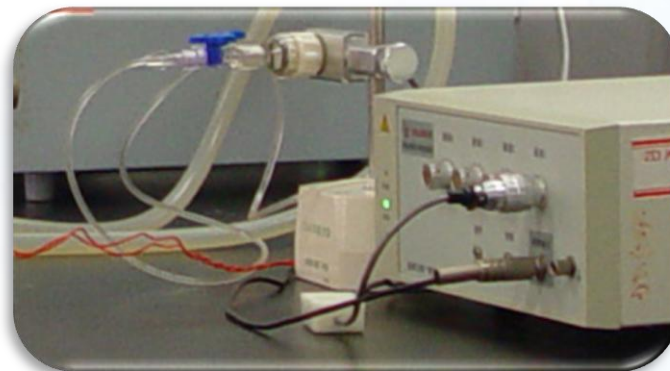
(2) 检测方法 直接测压法



压力换能器



插管与测压管



Millar压力导管



实验设计

3、实验效应

(2) 检测方法 间接测压法



袖带或柯氏声测压法



容积（脉搏波）测压法



实验设计

3、实验效应

(2) 检测方法

- 血液成分：红细胞数、红细胞比容、血红蛋白、白细胞



实验设计

4、统计学设计

- (1) 对照：自身对照
- (2) 实验设计方法：配对设计方法（自身对照设计方法）
- (3) 样本数：计量资料，中型动物，每组动物数 ≥ 6
- (4) 数据表示：平均值 \pm 标准差
- (5) 统计学分析：配对 t -检验



实验设计

5、结果预测

(1) 与处理前比较，增加减压神经传入冲动、增加迷走神经传出冲动、静脉注射去甲肾上腺素、阻断颈总动脉血流、静脉注射乙酰胆碱后动脉血压是否显著升高或降低？血压的变化是由心脏收缩力、心率还是外周阻力变化引起的？

(2) 家兔动脉急性失血3min，兔的血压发生什么变化？失血停止后的30min内，兔的血压和血红蛋白浓度发生什么变化？



实验设计

2、处理因素与方法

(2) 降低血压

- 模拟降压：

 阻断颈总动脉血流

- 扩张外周血管：

 静脉注射乙酰胆碱

- 减少血容量：

 急性失血



兔动脉血压稳态机制的研究

实验方案



目的

- 1、探讨兔动脉血压稳态的机制
- 2、学习动物动脉血压类实验的实验设计方法
- 3、知道神经、体液因素对动脉血压稳态的作用及机制



1 材料

1.1 实验动物 新西兰兔10只，雌雄不拘，体重 $\bar{x} \pm s$ kg

1.2 药品 氨基甲酸乙酯（Urethane），去甲肾上腺素（Noradrenaline, NA）、乙酰胆碱（Acetylcholine, ACh）、阿托品（Atropine）、肝素钠（Heparin Sodium）



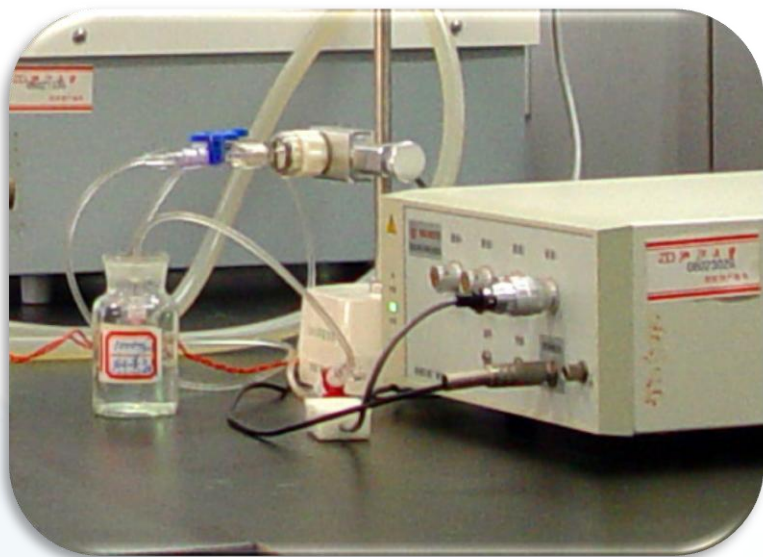
1 材料

1.3 仪器 RM6240 多道生理信号采集处理系统、YPJ01压力换能器（成都仪器厂），CA620血细胞计数仪（麦道尼克）



2 方法

2.1 仪器连接与参数设置 血压换能器接RM6240多道生理信号采集处理系统1通道，选择“实验”菜单中的“血压实验”项，时间常数为直流，滤波频率100Hz，灵敏度90mmHg（12kpa），采样频率800Hz；设置“血压标记组”，校正零点



我的电脑
Word 2003

网上邻居
Adobe Acrobat ...

回收站
Implayer plus

Internet Explorer
RM6240US ... 版

工具

ACDSee 9 Photo Manager

Adobe Photoshop ...

Windows Media ...

计算器

FrontPage 2003

ZJU_VFN

Excel 2003

PowerPoint 2003

双击

lenovo 联想

www.lenovo.com

1 ch
▼选择

2 ch
▼选择

3 ch
▼选择

4 ch
▼选择

名称: 日期:

500mV

250mV

0mV

-250mV

-500mV

- 肌肉神经
- 循环
- 呼吸
- 消化
- 感觉器官
- 中枢神经
- 泌尿
- 减压神经放电、血压、心电同步实验
- 药理学专用实验
- 病理生理专用实验
- 生理科学实验
- 创建实验菜单项目
- 保存自定义实验项目...
- 打开自定义实验项目...
- 最近实验参数
- 数据库信息
- 实验信息...
- 呈羽转换
- 标记组...
- 换能器选择

800Hz

生物电

1.0s/div

250mV

交流低增益

30Hz

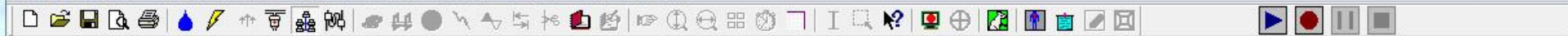
导联关

选择

- 血压实验
- 豚鼠回肠实验
- 大鼠子宫实验

同步扫描

数字



名称: 血压实验 日期:

800Hz
+ -

选择

180mmHg -

90mmHg -

0mmHg -

-90mmHg -

-180mmHg -

1 ch

- ▼ 血压mmHg
- ▼ 1.0s/div
- ▼ 90mmHg
- ▼ 直流
- ▼ 100Hz
- ▼ 导联关

点击

同步扫描



名称: 血压实验 日期:

选择



- 字符标记
- 时间标记
- 时钟标记
- 标记组...
- 标记竖显
- 暂停记录标记

选择

- 800Hz
- 血压mmHg
- 1.0s/div
- 90mmHg
- 直流
- 100Hz
- 导联关

1 ch

同步扫描

数字

名称: 血压实验 日期: _____

- ▼ 800Hz
- ▼ 血压mmHg
- ▼ 1.0s/div
- ▼ 90mmHg
- ▼ 直流
- ▼ 100Hz
- ▼ 导联关

选择
180mmHg
90mmHg
0mmHg
-90mmHg
-180mmHg
1ch

选择

选择标记组

内容	组名	自定义组
失血停止30min	泌尿实验标记组	<input type="radio"/> 标记组1
失血停止20min	循环实验标记组	<input type="radio"/> 标记组2
失血停止10min	呼吸实验标记组	<input type="radio"/> 标记组3
失血停止	消化实验标记组	<input type="radio"/> 标记组4
失血前	蛙心灌流组	<input type="radio"/> 标记组5
阿托品	减压神经放电组	<input type="radio"/> 标记组6
乙酰胆碱	兔动脉血压调节组	<input type="radio"/> 标记组7
刺激迷走神经外周端	<input type="radio"/> 膈神经放电组	<input type="radio"/> 标记组8
刺激迷走神经中枢端	<input type="radio"/> 呼吸运动调节组	<input type="radio"/> 标记组9
夹闭一侧颈总动脉	消化道平滑肌生理组	<input type="radio"/> 标记组10
去甲肾上腺素	尿生成实验组	<input type="radio"/> 标记组11
刺激减压神经中枢端	心电导联标志组	<input type="radio"/> 标记组12
刺激减压神经外周端		



名称: 血压实验 日期:

800Hz

选择

- 阿托品
- 乙酰胆碱
- 刺激迷走神经外周端
- 刺激迷走神经中枢端
- 关闭一侧颈总动脉
- 去甲肾上腺素
- 刺激减压神经中枢端
- 刺激减压神经外周端

- 血压mmHg
- 1.0s/div
- 90mmHg
- 直流
- 100Hz
- 导联关

180mmHg -

90mmHg -

0mmHg -

-90mmHg -

-180mmHg -

1ch

点击

同步扫描

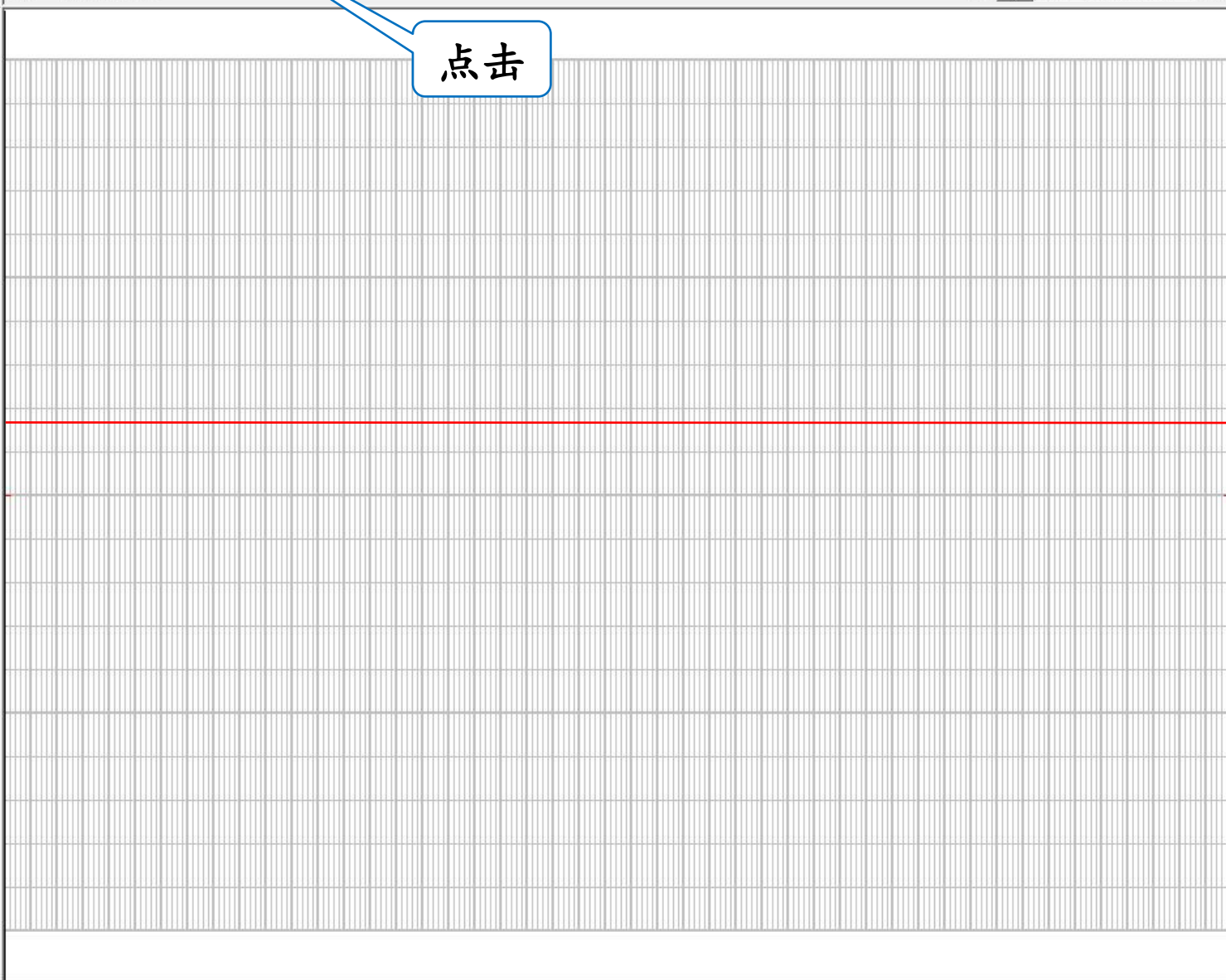


名称: 血压实验 日期:

+ - 夹闭一侧颈总动脉

800Hz

选择
180mmHg
90mmHg
0mmHg
-90mmHg
-180mmHg
1ch



点击

- 血压mmHg
- 1.0s/div
- 90mmHg
- 直流
- 100Hz
- 导联关

同步扫描

名称: 血压实验 日期:

选择

180mmHg

90mmHg

0mmHg

-90mmHg

-180mmHg

1 ch

- 坐标滚动
- 零点偏移
- 快速归零
- 纵向缩放
- 横向缩放
- 溢出指示
- 浏览视图
- 波形图板
- 计算器
- 选项...
- 实时数据显示方式
- 导出实时数据
- 显示记录时间
- 显示所有通道...
- 拆分示波
- 创建新量纲
- 外触发
- 示波方式
- 刷新率设置
- 波动率设置
- 禁止实时存盘
- 启动断电保护
- 数据恢复
- 开启子文件选择框
- 开启子文件提示框
- 开启所有虚拟通道
- 刺激同步发声关闭
- 刺激同步发声设置
- 调节参数同时刺激
- 定时启动刺激
- 血压血氧监视模块
- 启动硬件甄别器
- 声音回放
- 波形剪辑
- 开始计时

选择



+ - 夹闭一侧颈总动脉

- 800Hz
- 血压mmHg
- 1.0s/div
- 90mmHg
- 直流
- 100Hz
- 导联关

同步扫描

数字

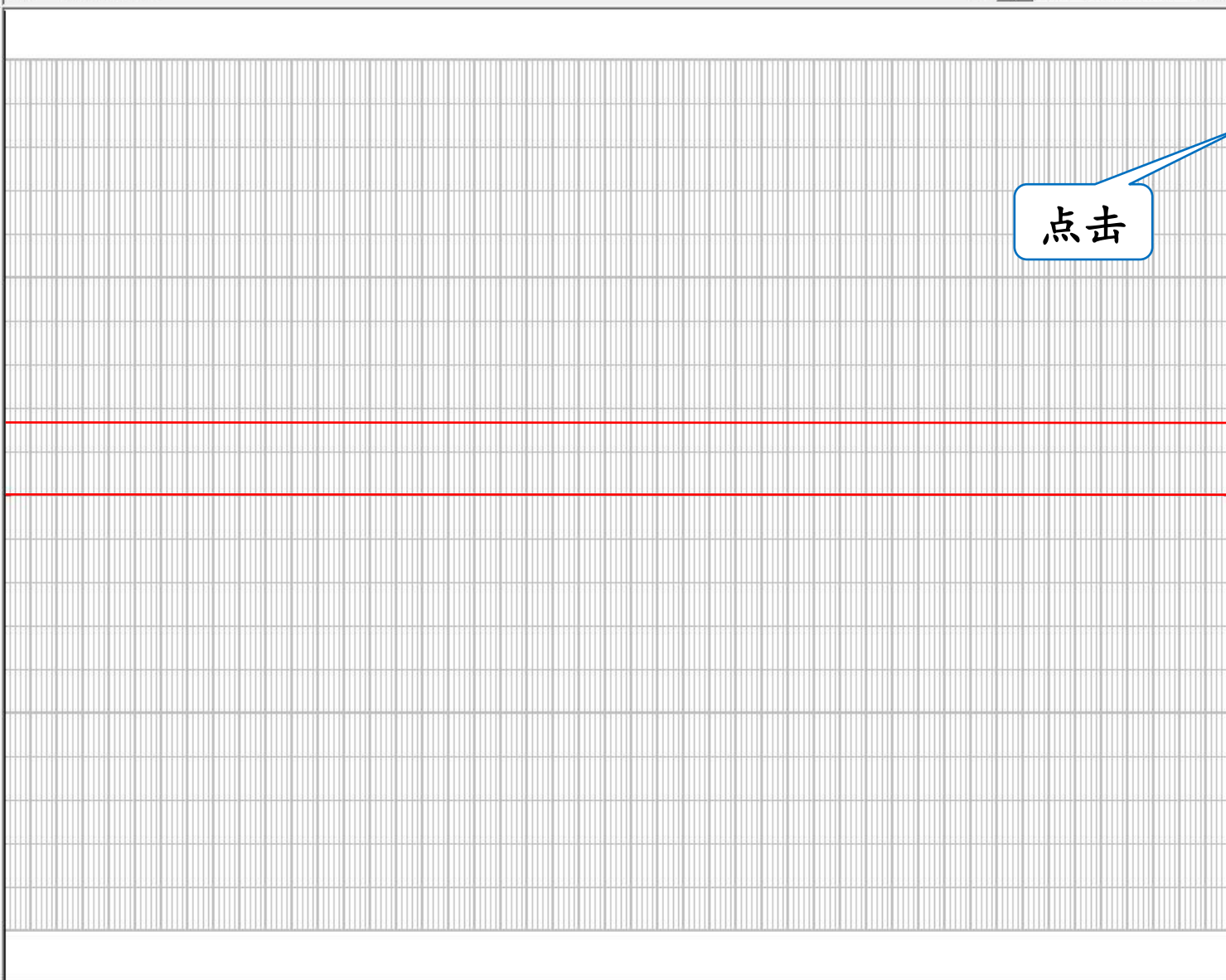


名称: 血压实验 日期:

+ - 夹闭一侧颈总动脉

800Hz

选择
180mmHg
90mmHg
0mmHg
-90mmHg
-180mmHg
1ch



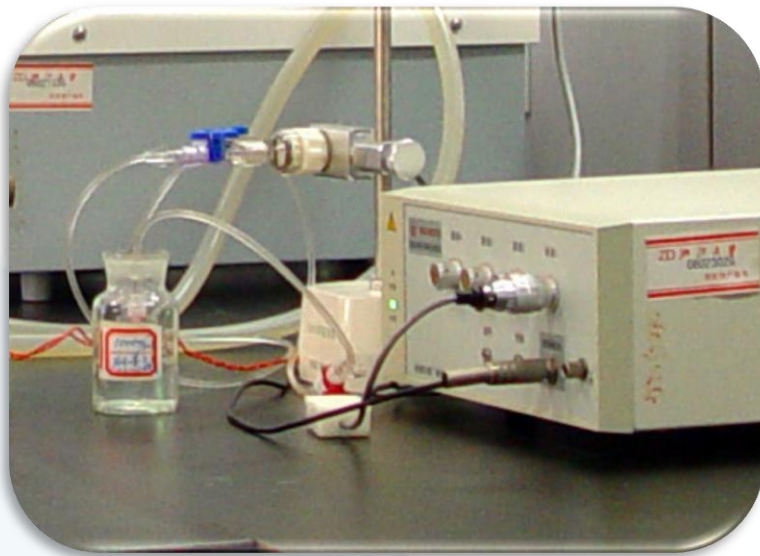
- 血压mmHg
- 1.0s/div
- 90mmHg
- 直流
- 100Hz
- 导联关
- 快速归零

点击

同步扫描

2 方法

2.2 换能器与放血瓶准备 可靠连接动脉插管、测压管、换能器，充灌生理盐水，排尽管道内气体，关闭插管端三通，调节血压换能器高度至心脏水平面高度，动脉插管充灌肝素生理盐水。放血瓶充灌肝素生理盐水，并挂于输液架，调节高度使瓶内液面距兔心脏水平面68cm



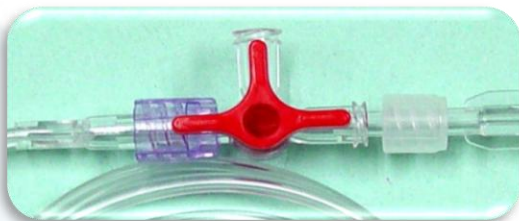
2 方法



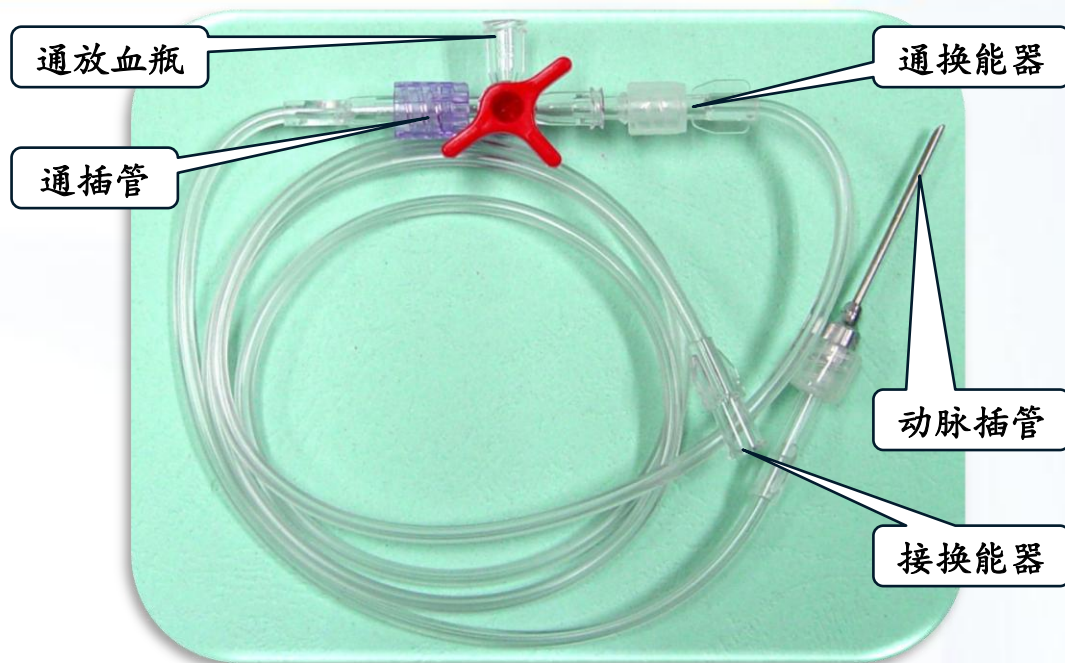
全不通状态
插管前，实验结束



插管与换能器通状态
记录血压



全通状态
放血



2 方法



插管与放血瓶通状态
排气、抗凝处理



放血瓶与换能器通状态
充灌液体、排气



2 方法



2 方法

2.3 家兔麻醉、固定 兔称重后按1g/kg体重剂量耳缘静脉注射200g/L氨基甲酸乙酯。兔麻醉后仰卧固定于兔手术台上



兔耳缘静脉



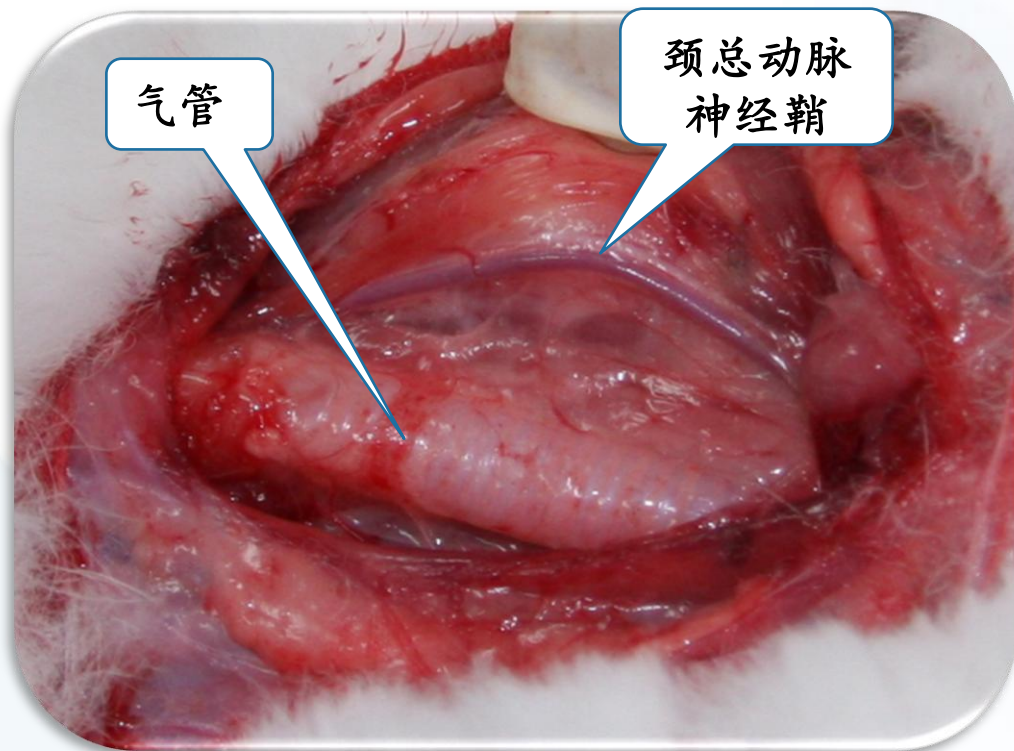
2 方法

兔称重、麻醉、固定视频



2 方法

2.4 颈部手术 颈前部去除被毛，正中纵向切开颈前部皮肤5~7cm，钝性纵向分离皮下组织和肌层，暴露颈部气管及两侧的颈总动脉神经鞘，在两侧的颈总动脉神经鞘下穿一线

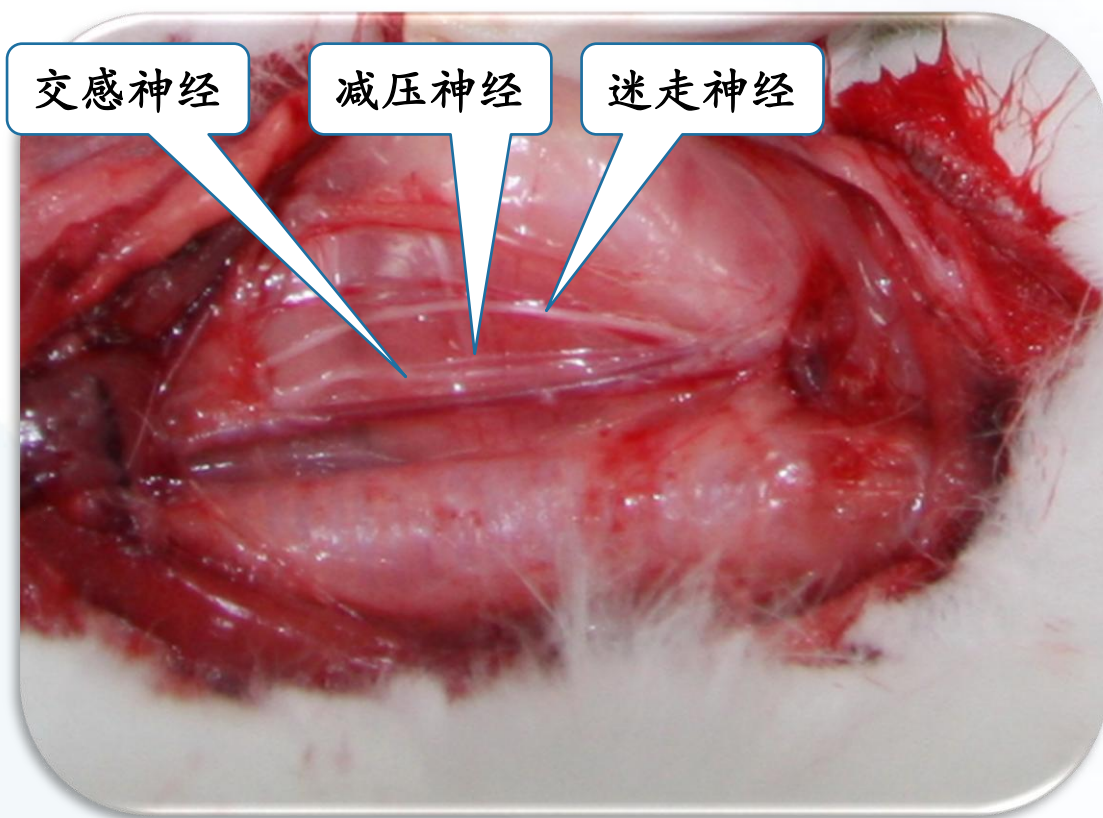


气管与颈总动脉神经鞘



2 方法

2.5 分离血管神经 用玻璃分针分离两侧减压神经、迷走神经并各穿两线，分离两侧颈总动脉，长度3cm，并穿两线备用



颈总动脉与颈部神经



2 方法

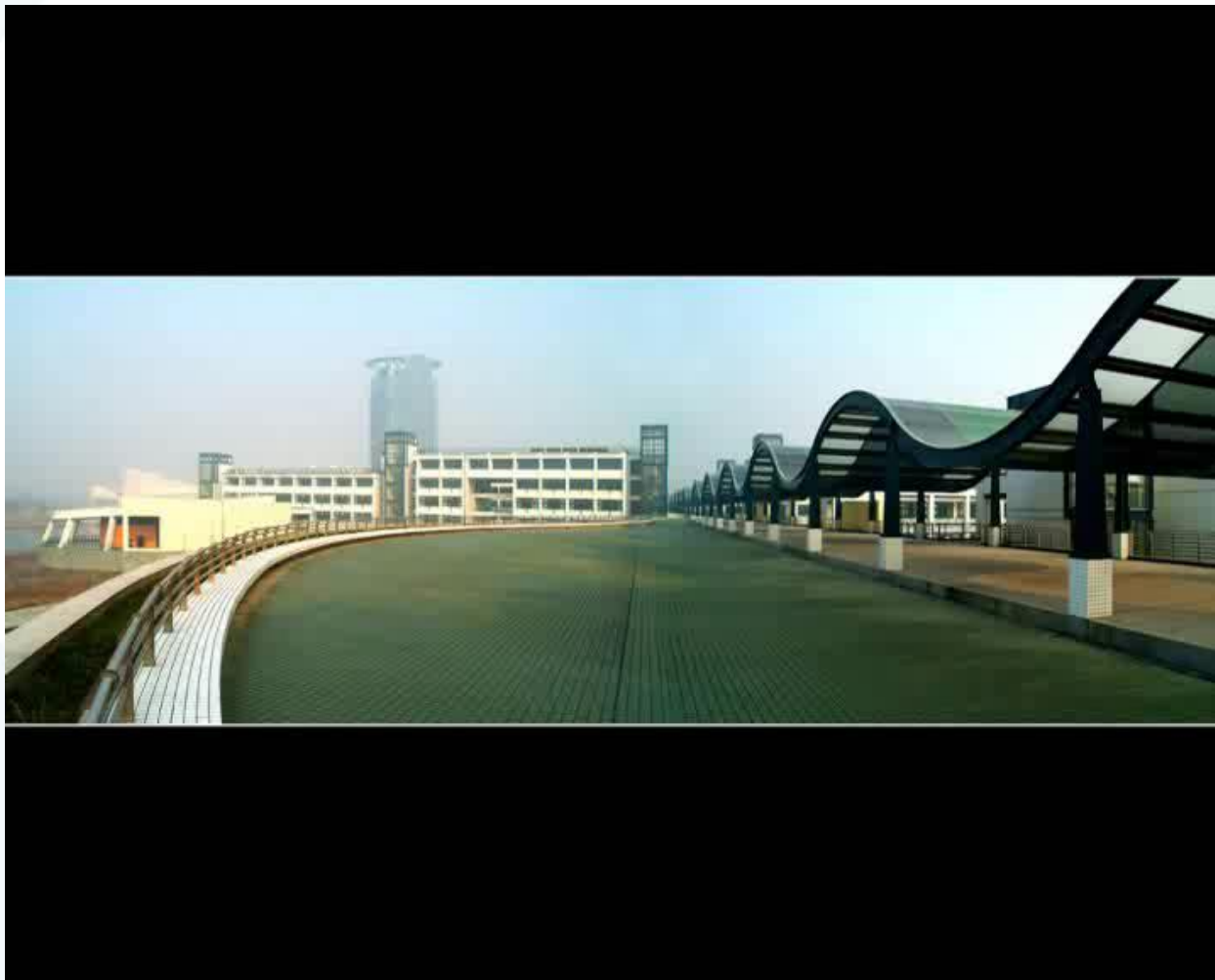
2.6 颈总动脉插管抗凝处理（实验室预先充满肝素生理盐水）

2.7 颈总动脉插管 在**左颈总动脉**远心端结扎，近心端用动脉夹夹住。按1mL/kg体重剂量静脉注射1000U/mL肝素钠。用眼科剪在靠近结扎处动脉壁剪一“V”字形切口，将动脉插管向心方向插入颈总动脉内，扎紧固定



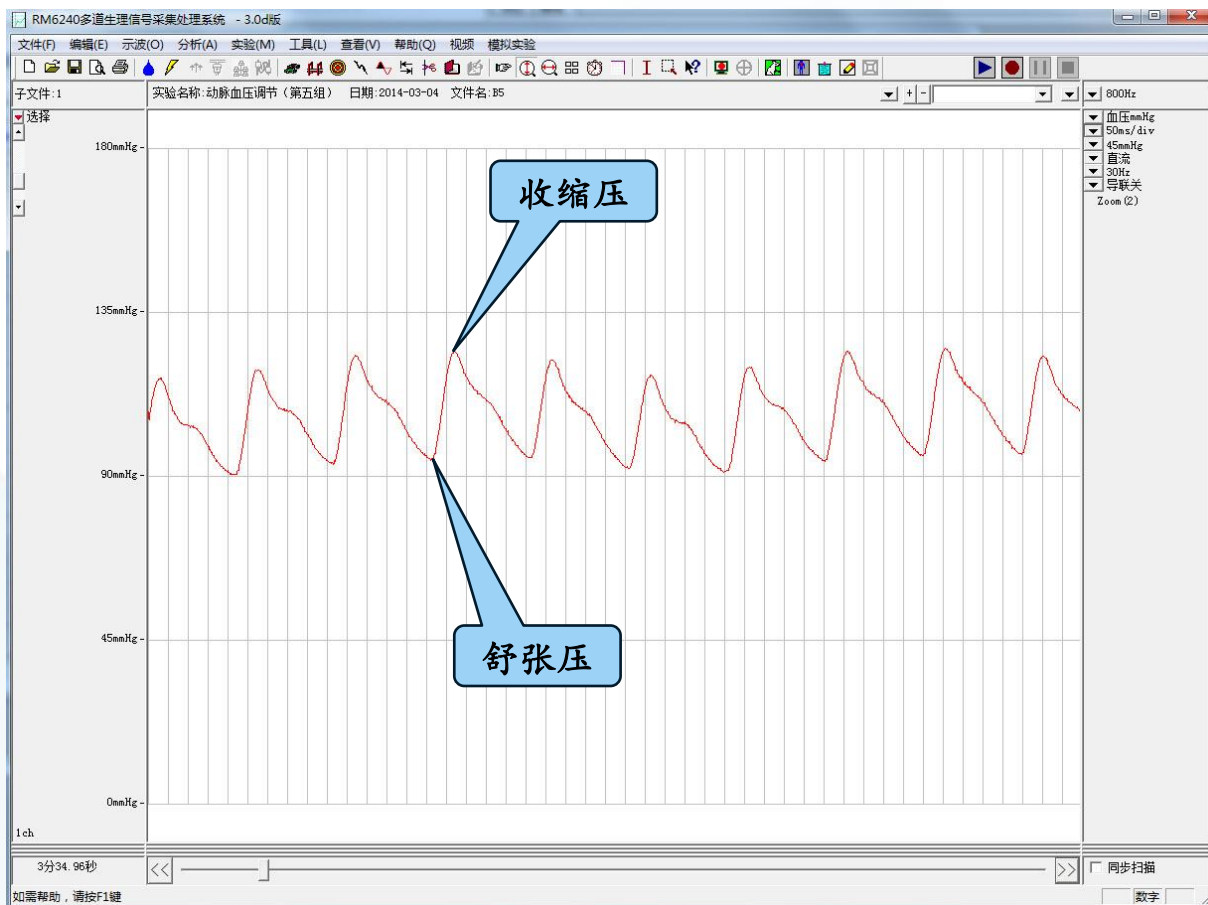
2 方法

颈总动脉插管视频



3 处理和观察

3.1 记录血压 启动记录按钮，除去动脉夹，连续记录血压，观察正常血压波形

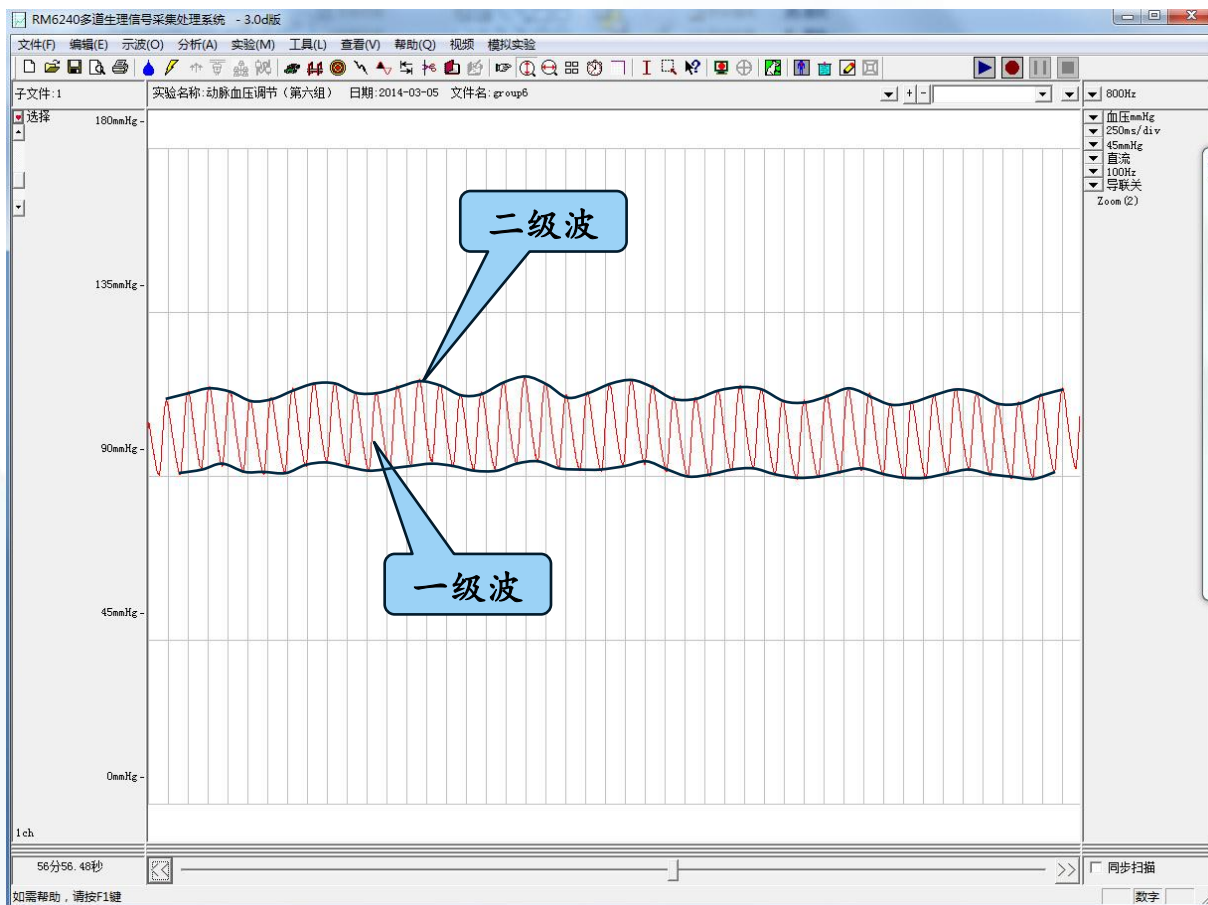


兔动脉血压波形



3 处理和观察

3.1 记录血压 启动记录按钮，除去动脉夹，连续记录血压，观察正常血压波形

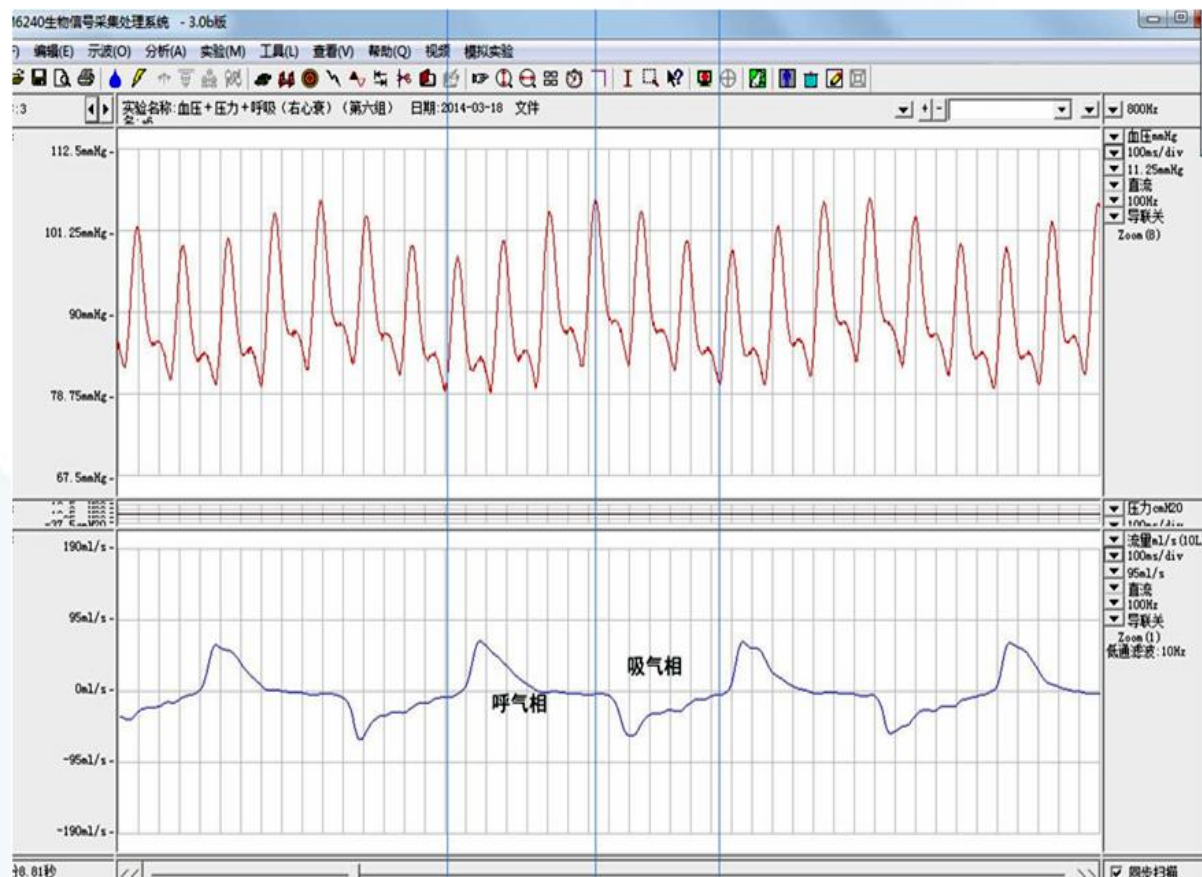


兔动脉血压波形



3 处理和观察

3.1 记录血压 启动记录按钮，除去动脉夹，连续记录血压，观察正常血压波形

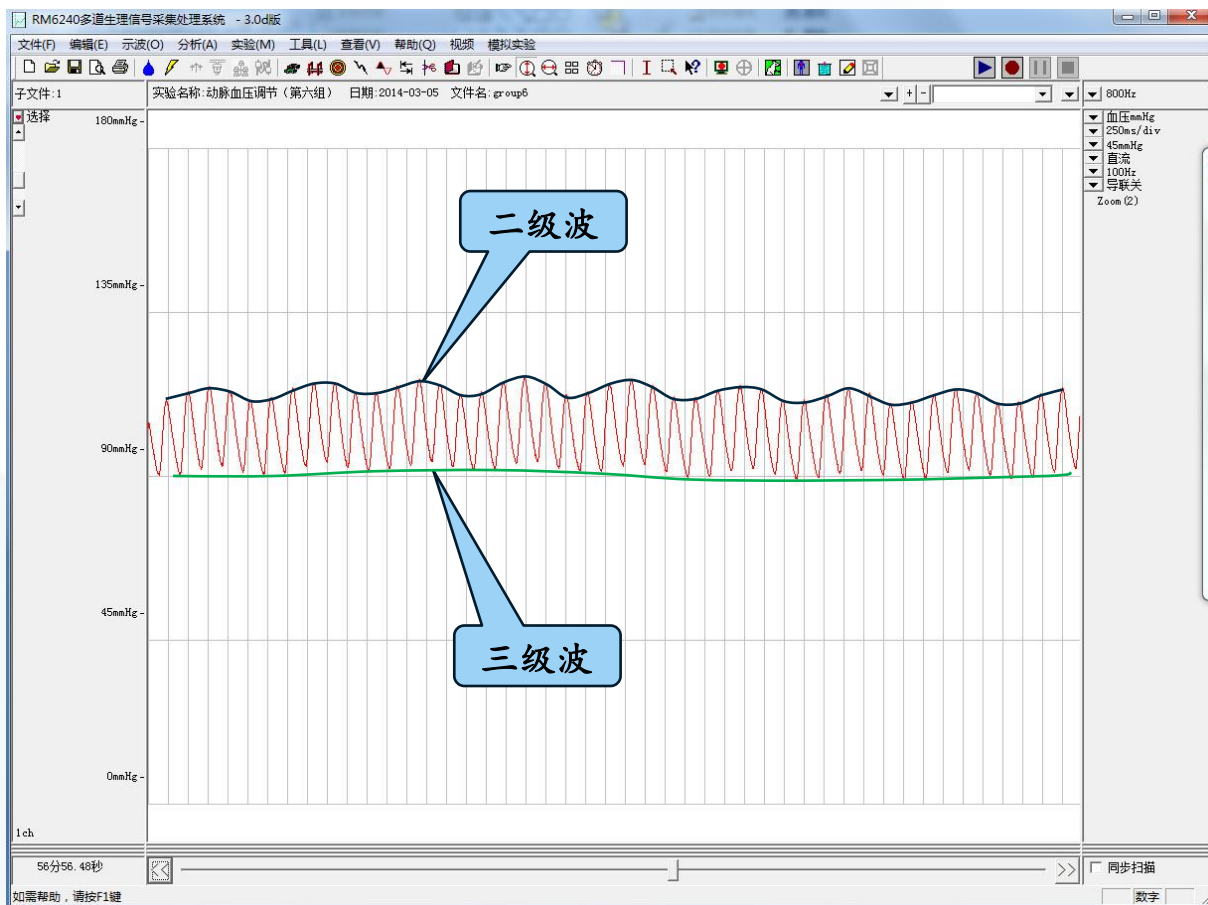


兔动脉血压波形与呼吸波形



3 处理和观察

3.1 记录血压 启动记录按钮，除去动脉夹，连续记录血压，观察正常血压波形

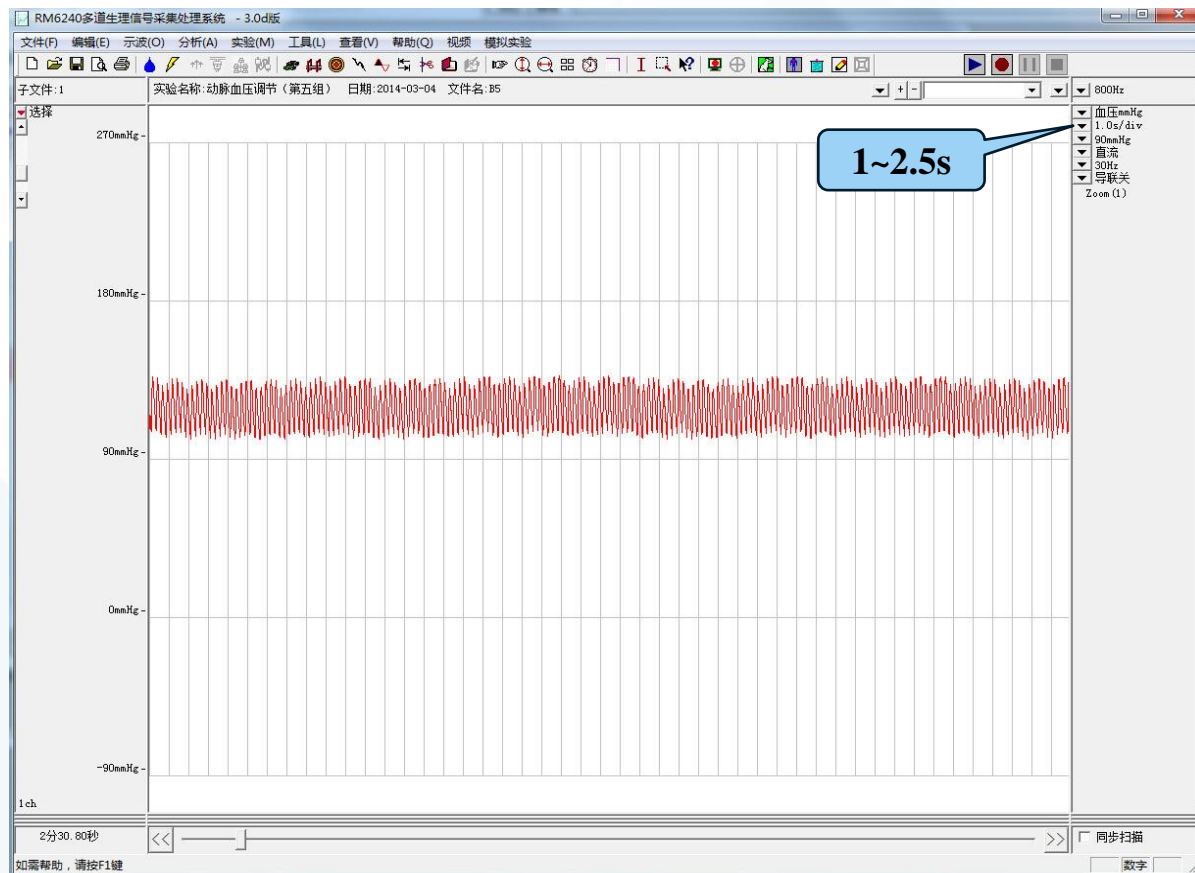


兔动脉血压波形



3 处理和观察

3.1 记录血压 启动记录按钮，除去动脉夹，连续记录血压，观察正常血压波形

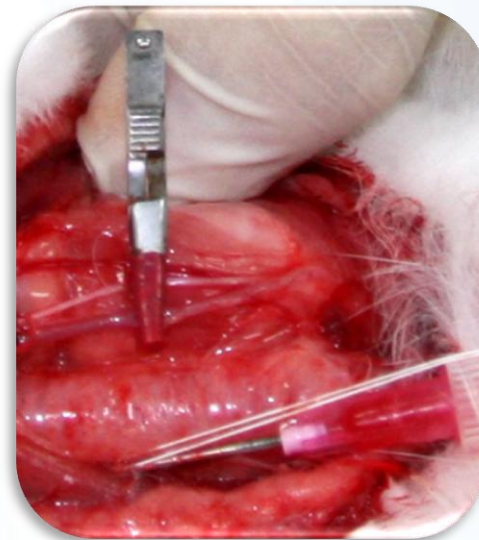
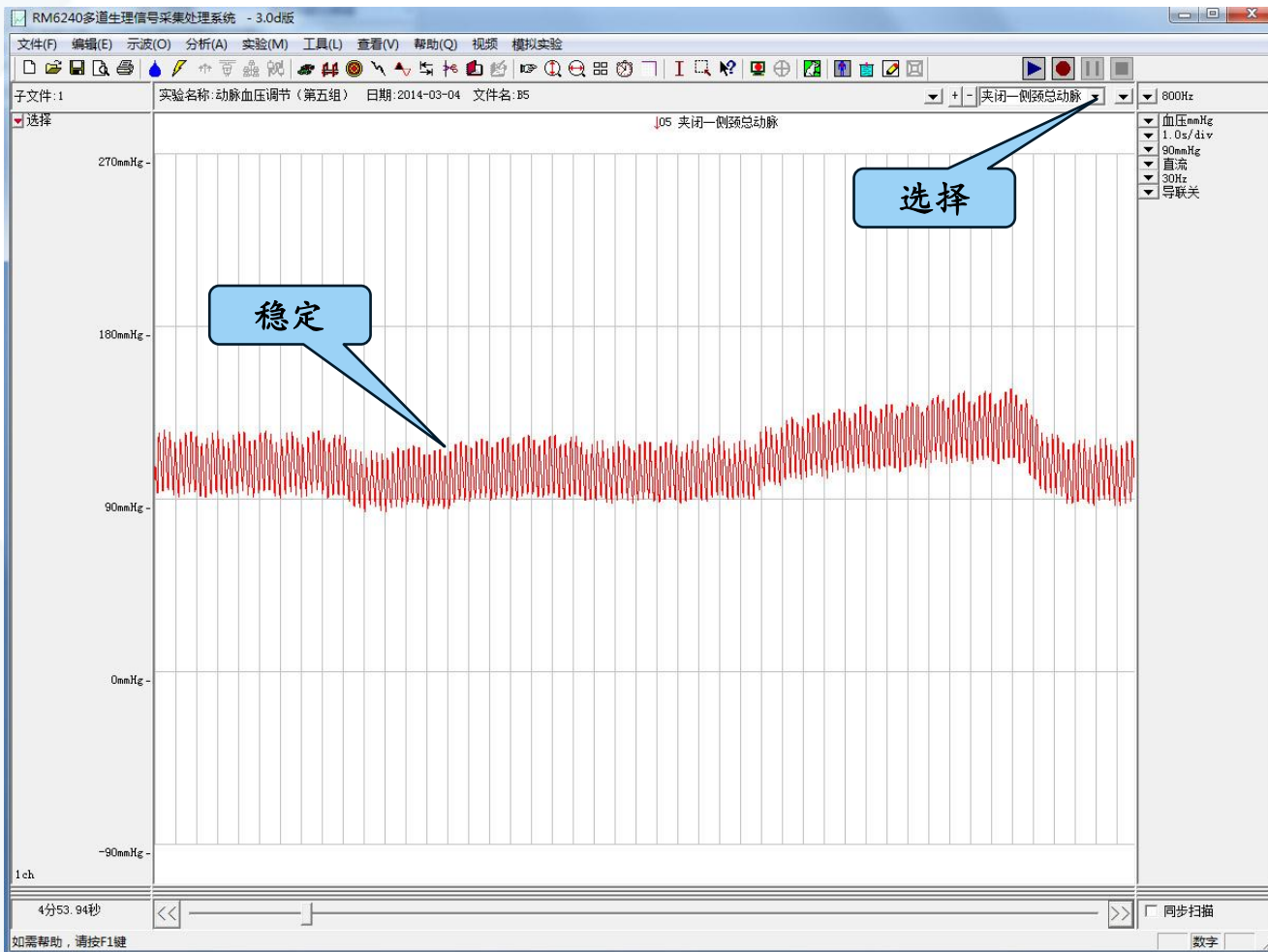


兔动脉血压波形



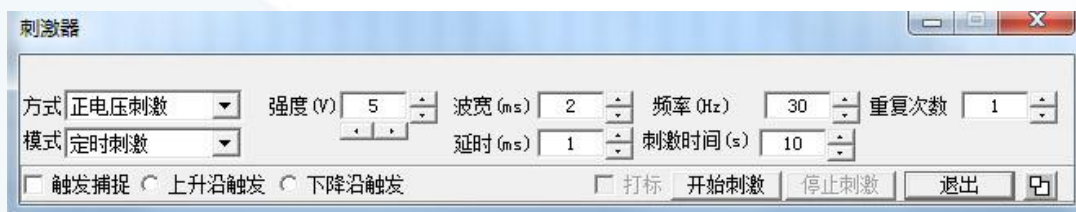
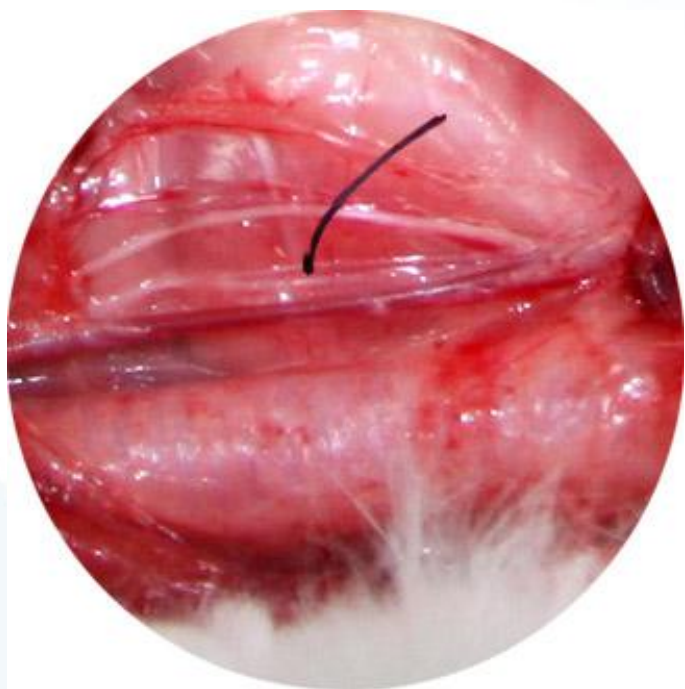
3 处理和观察

3.2 夹闭动脉10秒 观察血压变化



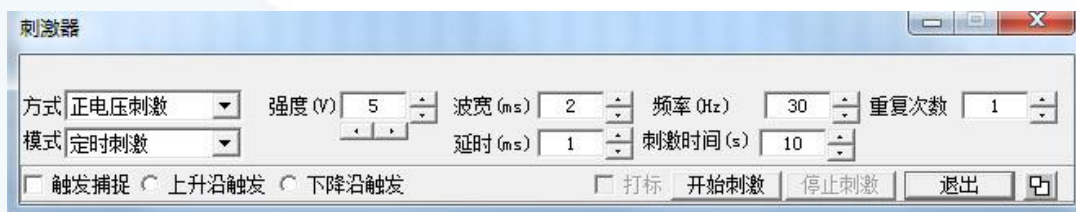
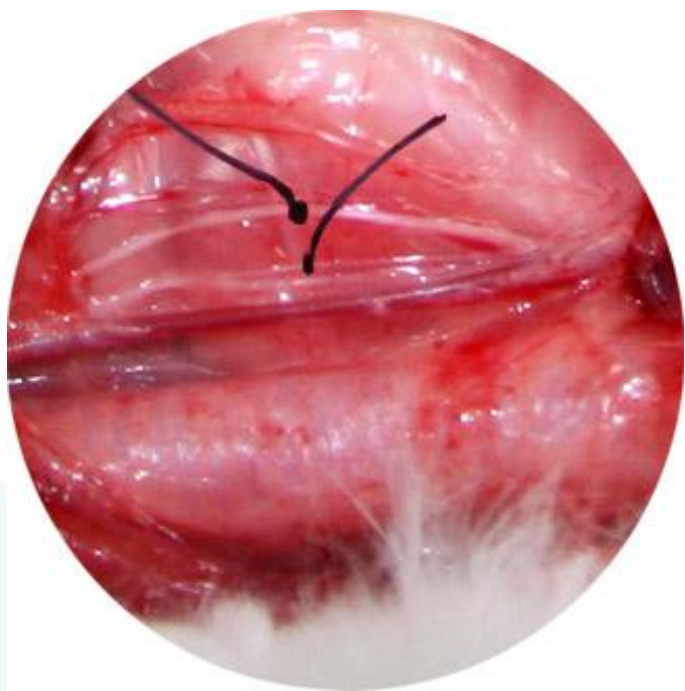
3 处理和观察

3.3 刺激减压神经 结扎减压神经后，用强度5V、频率30Hz、波宽2ms的电脉冲分别刺激减压神经的中枢端和外周端10s



3 处理和观察

3.4 刺激迷走神经 结扎迷走神经后，用强度5V、频率30Hz、波宽2ms的电脉冲分别刺激迷走神经的中枢端和外周端10s



3 处理和观察

3.5 静脉注射去甲肾上腺素 静脉注射0.1g/L去甲肾上腺素
0.3mL，观察血压变化？

3.6 静脉注射乙酰胆碱 按0.1mL/kg体重剂量静脉注射 10^{-2} g/L
乙酰胆碱，观察血压变化



3 处理和观察

3.7 静脉注射阿托品 按0.3mL/kg体重剂量静脉注射1g/L阿托品，观察血压变化

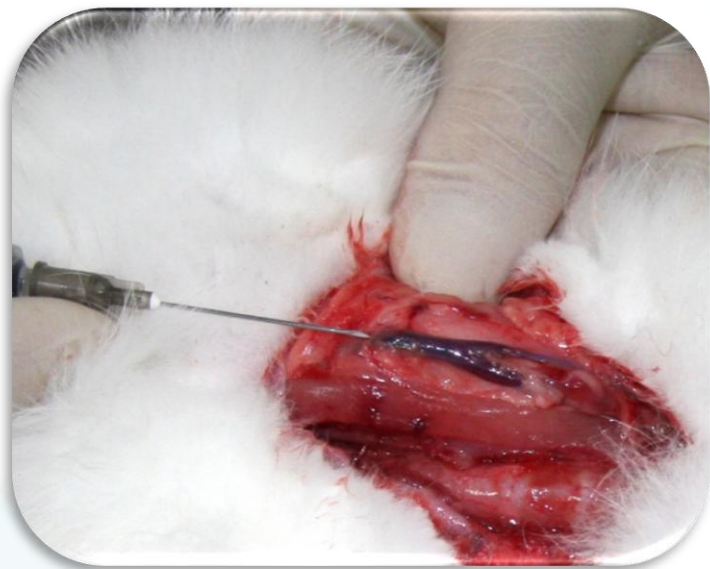
3.8 刺激迷走神经外周端，用强度5V、频率30Hz、波宽2ms的电脉冲刺激迷走神经外周端10s，观察血压变化

3.9 静脉注射乙酰胆碱 按0.1mL/kg体重剂量静脉注射 10^{-2} g/L乙酰胆碱，观察血压变化



3 处理和观察

3.10 测定正常血红蛋白浓度 用肝素生理盐水润湿的1mL注射器从颈外静脉采血0.3mL，测定血红蛋白（HGB）浓度



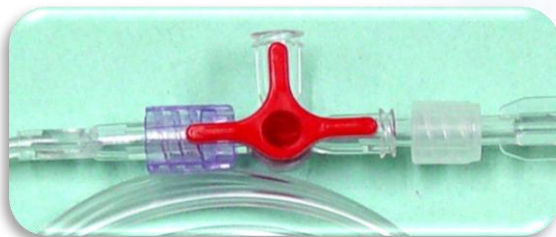
3 处理和观察

3.11 失血 旋转动脉插管端三通，使血液进入放血瓶，3min后旋转三通使插管与换能器相同，连续记录血压变化

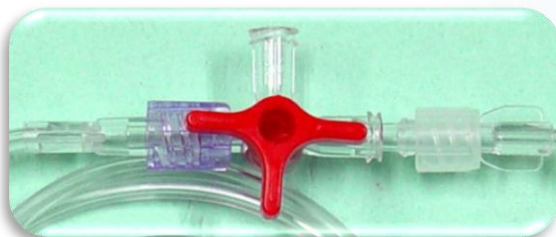
3.12 测定失血后的血红蛋白浓度 失血停止后 0、10、20、30min从颈外静脉采血0.3mL，测定HGB浓度



记录



放血

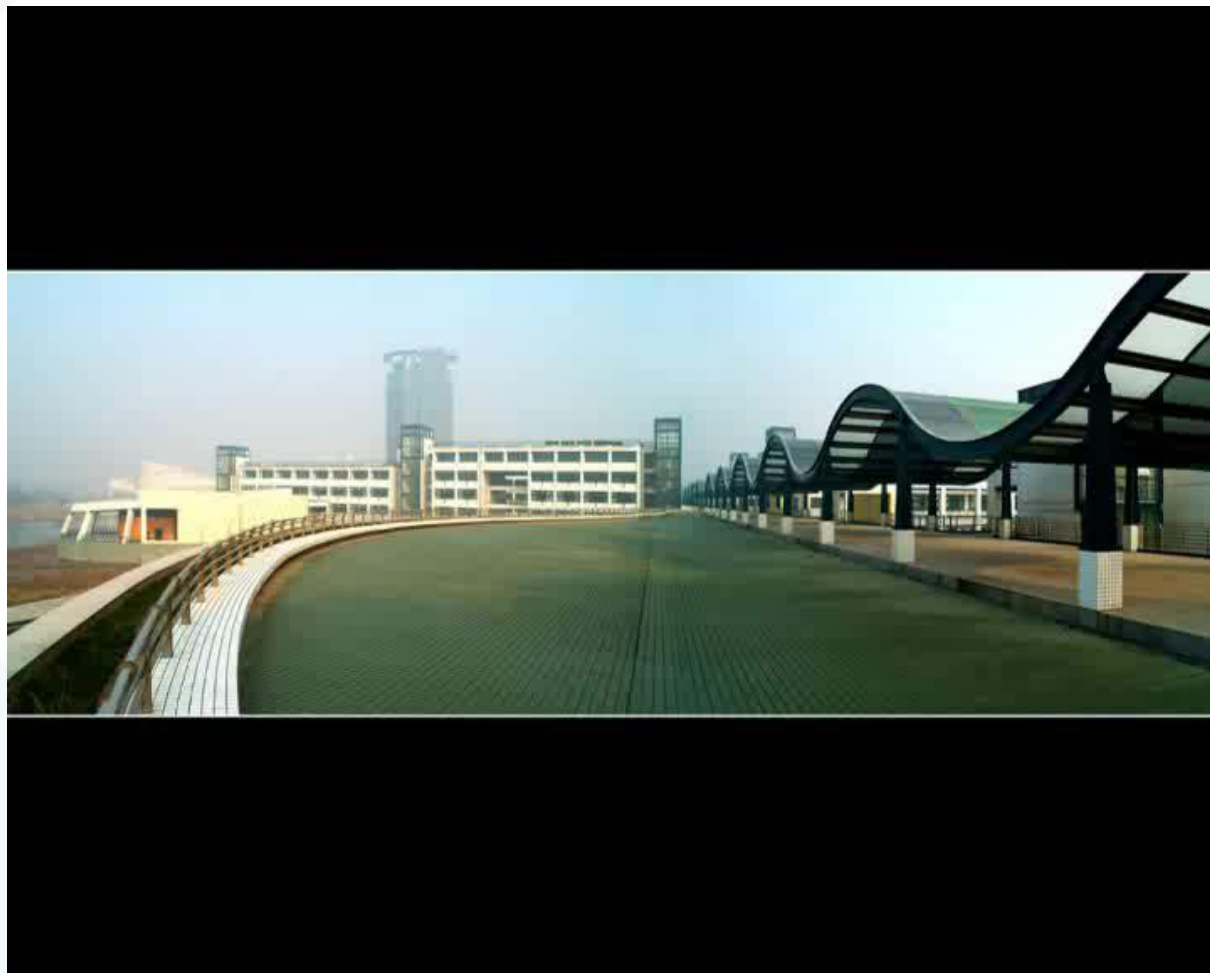


记录



3 处理和观察

颈外静脉采血视频



3 处理和观察

血红蛋白测定方法:

(1) 输入相关信息

动物名 家兔 类别 家兔失血
性别 雄 编号 1-1
年龄 2KG 检验
核对
送检
ID
序号
诊断 正常
备注

保存 检索

就绪 数字

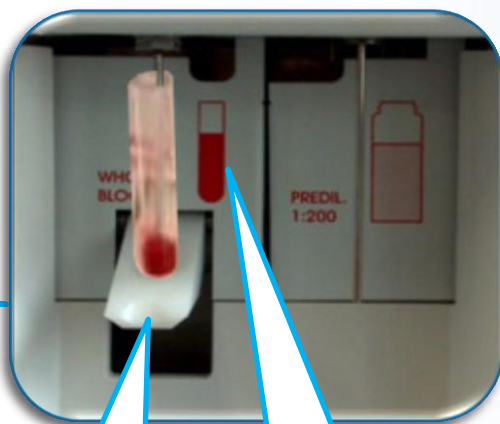


3 处理和观察

血红蛋白测定方法：

(2) 血样0.3mL注入抗凝离心管、混匀。血细胞分析仪处于准备状态时，压下白色“吸样针挡板”，放入血样，使吸样针浸入血样中；按一下“whole blood”按钮

(3) 等待显示屏左上角“ID”背景变色，立即拿出血样



吸样针
挡板

whole blood
按钮



3 处理和观察

(4) 数据保存

数据已传到

按“打印”

动物名: 家兔 类别: 家兔失血
性别: 雄 编号: 1-1
年龄: 2KG 检验:
核对:
送检:
ID:
序号: 1868 诊断: 正常
日期: 2008-10- 备注:
保存 检索

RBC=	5.60	GRAN=	0.4	LM L	
MCV=	58.5	L	MID=	0.4	LM
HCT=	32.8	L	LPR=	57.4	LM
PLT=	204	L	GPR=	26.0	LM
MPU=	7.6	MPR=	16.6	LM	
WBC=	1.9	L	RDWR=	20.0	
HGB=	127	RDWA=	47.0		
MCH=	22.8	PDW=	10.2		
MCHC=	390	H	PCT=	0.16	
LYMF=	1.1	LM L	LPCR=	16.9	

就绪 数字

不要按“保存”

HGB

另存 PDF 文件为

保存在 (I): My Documents

- 111
- 12-29
- 20080108 大鼠血常规
- My eBooks
- 留学生
- 探索性实验 (新西兰兔) 2007.12.17
- 探索性实验 (新西兰兔) 2007.12.18
- 探索性实验 (新西兰兔) 2007.12.24
- 探索性实验 (新西兰兔) 2007.12.25
- 探索性实验 (新西兰兔) 2007.12.28
- 探索性实验 (新西兰兔) 2007.12.30
- 新建文件夹
- 留学生-1
- 留学生1-1.
- 留学生1-1
- 留学生1-2.
- 留学生2-1.
- 留学生2-1
- 留学生2-2.
- 留学生2-2
- 无标题

文件名 (N): 1-1

保存类型 (T): PDF 文件 (*.PDF)

保存 (S) 取消



3 处理和观察

(5) 结果数据

检验项目 20 项	结果	参考值
WBC 白细胞	6.7	4--10
%LYM 淋巴细胞比率	53.1	20--40
%GRAN 中性细胞比	35.0	45--77
%MON 中值细胞比率	11.9	3--10
#LYM 淋巴细胞数	3.5	0.8--4
#GRAN 中性细胞数	2.3	2--7.7
#MON 中值细胞数	0.9	2--7.7
RBC 红细胞	6.02	3.5--5.5
HGB 血红蛋白	129	110--160
HCT 红细胞压积	36.5	0.36--0.5
MCV 红细胞平均体	60.7	86--100
MCH 平均血红蛋白	21.4	26--31
MCHC 平均血红蛋白	353	310--370
PLT 血小板	332	100--300
PCT 血小板容积	0.20	0.108--0.282
RDW 红细胞分布宽	15.4	37--50
PDW 血小板分布宽	8.0	9--17
MPV 平均血小板体	6.1	9--13
TWBC TWBC	14.5	

HGB



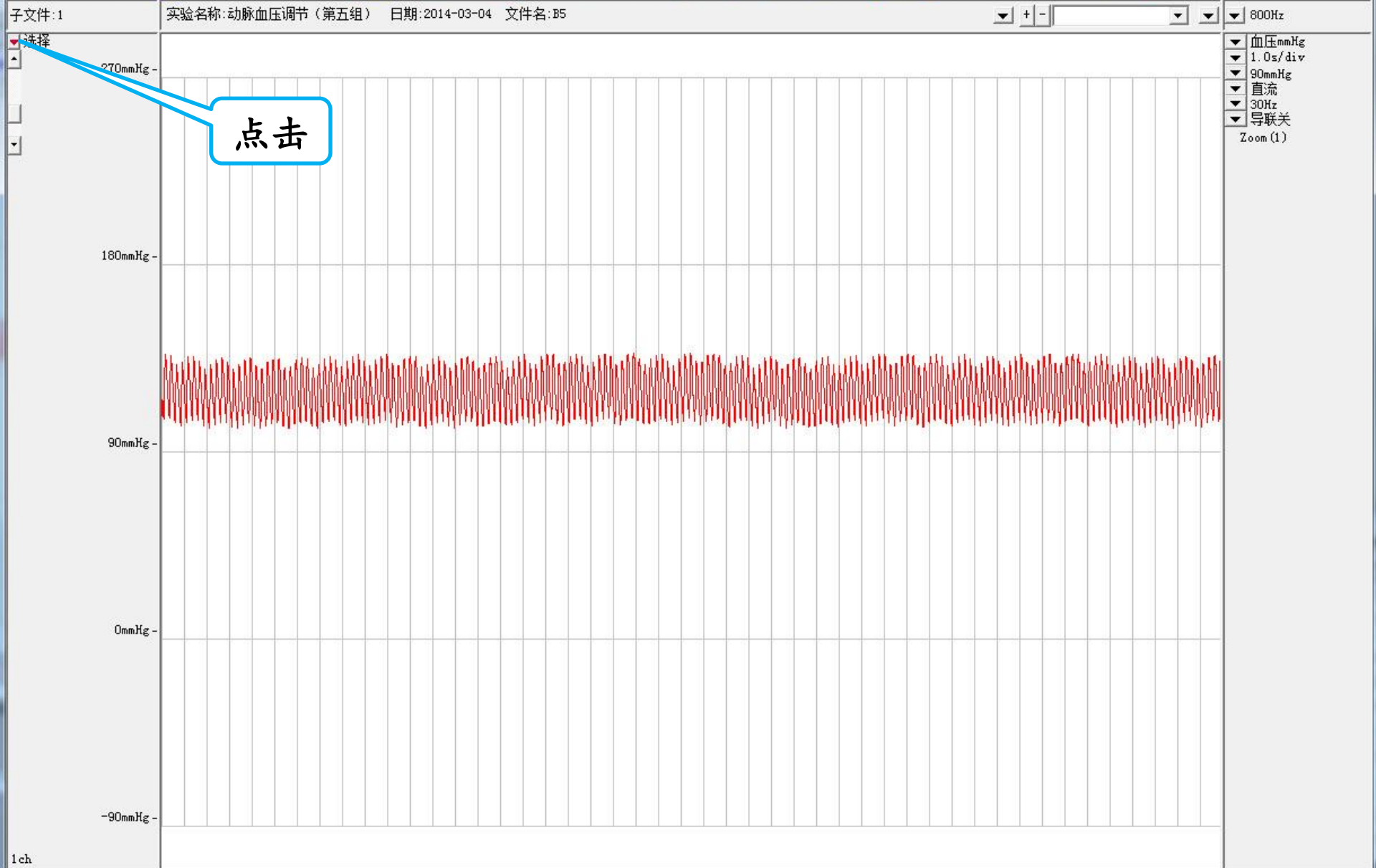
4 结果

4.1 测量血压数据 测量各项处理前后血压数据，汇总统计

表1 神经、体液因素对家兔动脉血压的作用

观察项目	收缩压 (mmHg)		舒张压 (mmHg)		心率 (bpm)	
	处理前	处理后	处理前	处理后	处理前	处理后
夹闭颈总动脉						
5V/30Hz刺激减压神经外周端						
5V/30Hz刺激减压神经中枢端						
i.v. 0.1g/L NA 0.3ml						
i.v. 0.01g/L ACh 0.1ml/kg						
5V/30Hz刺激迷走神经中枢端						
5V/30Hz刺激迷走神经外周端						
i.v. 1g/L Atr 0.3ml/kg + 5V/30Hz刺激迷走神经外周端						
i.v. 1g/L Atr 0.3ml/kg + i.v. 0.01g/L ACh 0.1ml/kg						



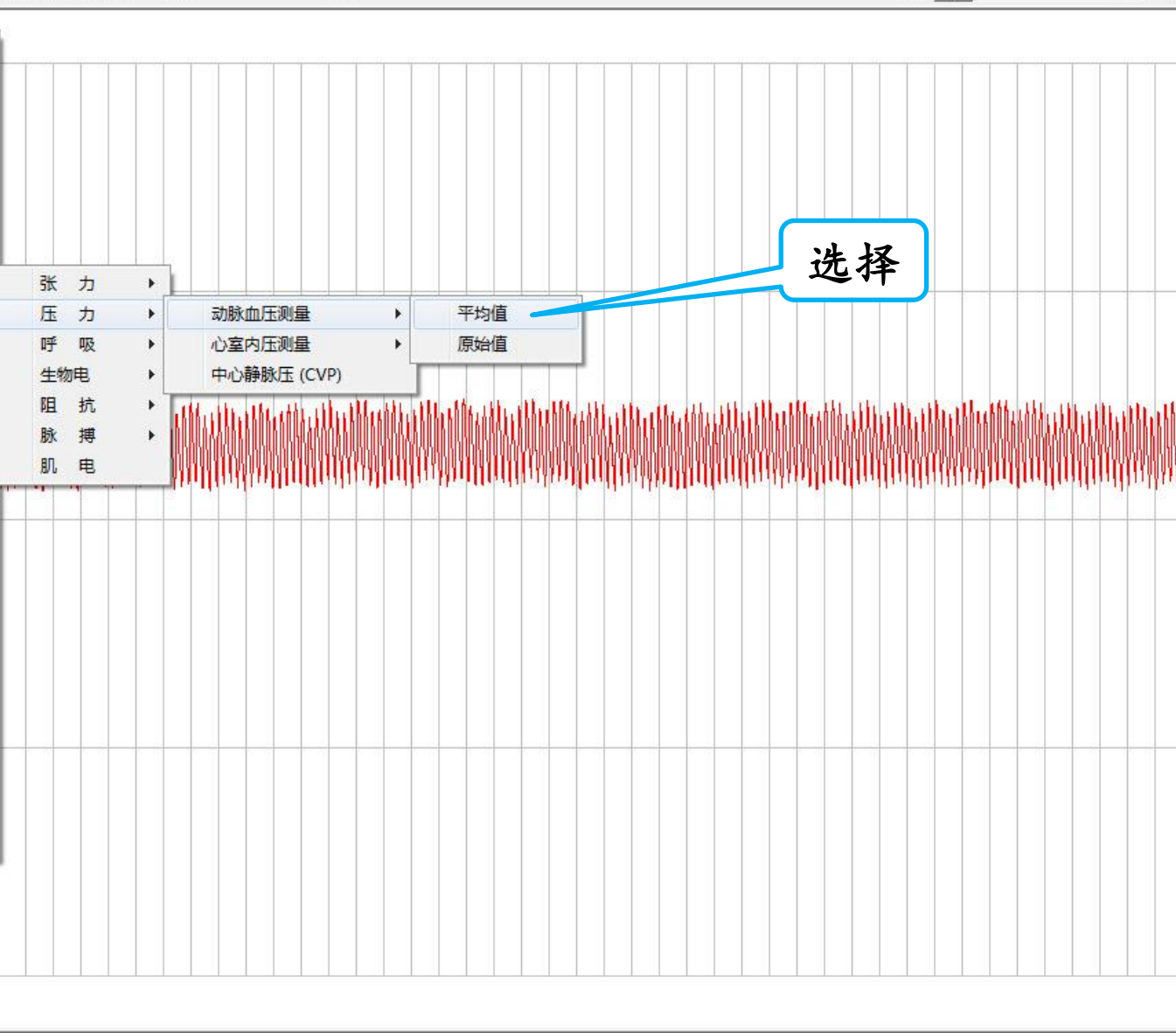


点击

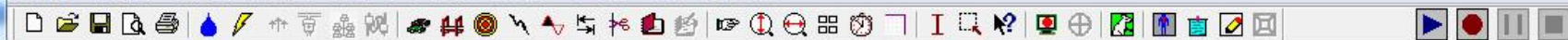
- 定 标
 - 取消定标系数
 - 取消零点偏置
 - 显示刺激标注
 - 添加内标尺
 - 通用实时测量
 - 专用实时测量
 - 静态统计测量
 - 心电测量
 - 放电统计
 - 记滴统计
 - 脑电图分析
 - 波动率/间期测量
- 原始波
 - 其他通道原始波
 - 血压平均波
 - 呼吸流量积分波(绝对值)
 - 微 分
 - 积 分
 - 频 率 谱
 - 相 关 图
 - 零 走 纸
 - 零相移滤波
 - 数字滤波
 - 直 方 图
 - 波动率曲线图

- 张 力
 - 压 力
 - 动脉血压测量
 - 平均值
 - 原始值
 - 呼 吸
 - 生 物 电
 - 阻 抗
 - 脉 搏
 - 肌 电

选择



- 血压mmHg
- 1.0s/div
- 90mmHg
- 直流
- 30Hz
- 导联关
- Zoom (1)



子文件:1 实验名称:动脉血压调节(第五组) 日期:2014-03-04 文件名:B5

选择

270mmHg

180mmHg

90mmHg

0mmHg

-90mmHg

1 ch

800Hz

血压mmHg

1.0s/div

90mmHg

直流

30Hz

导联关

Zoom (1)

测量区域选择方式

测量区域选取方式:

- 全屏选取 -- 测量区域即为当前屏
- 手动选取 -- 用鼠标左键直接在波形上确定测量区域
- 时间选取 -- 直接输入测量区域的起始时间和结束时间

确定

取消

选择

2分30.80秒

同步扫描



子文件:1 实验名称:动脉血压调节(第五组) 日期:2014-03-04 文件名:B5

800Hz

选择

270mmHg

180mmHg

90mmHg

0mmHg

-90mmHg

1 ch

血压mmHg
1.0s/div
90mmHg
直流
30Hz
导联关
Zoom (1)

动脉血压连续波分析

测量参数选择

- mSP : 平均收缩压
- mDP : 平均舒张压
- mAP : 平均压
- 平均脉压差
- 心率
- 周期: 心动周期数
- SP : 最大收缩压
- EDP : 最小舒张压
- mSTI : 平均收缩间期
- mDTI : 平均舒张间期
- mSTI/mDTI : 平均收缩间期/平均舒张间期
- +dP/dtmax
- dP/dtmax
- t-dP/dtmax
- 时间-心率曲线图

常规 全选

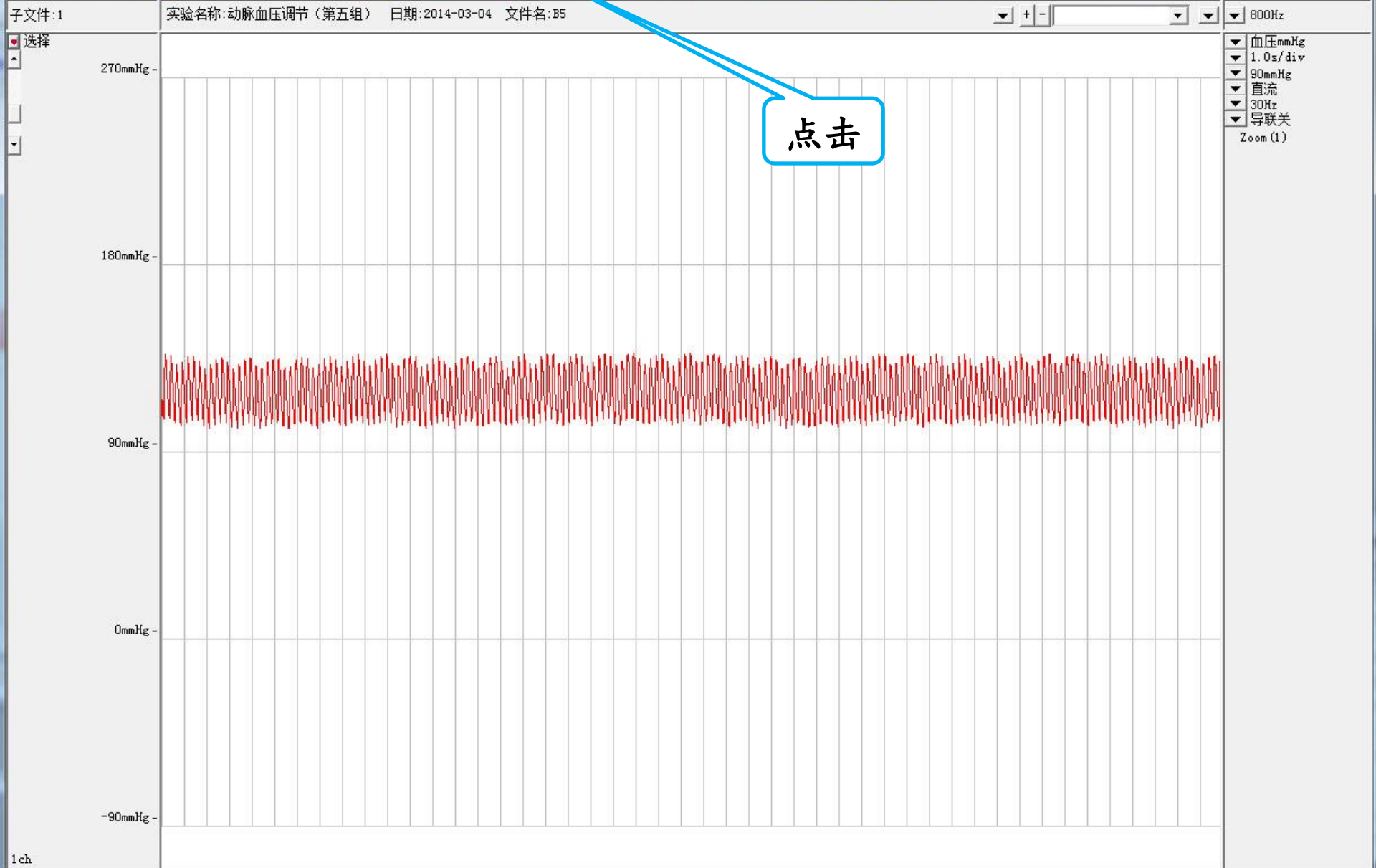
确定

取消

选择

2分30.80秒

同步扫描



点击

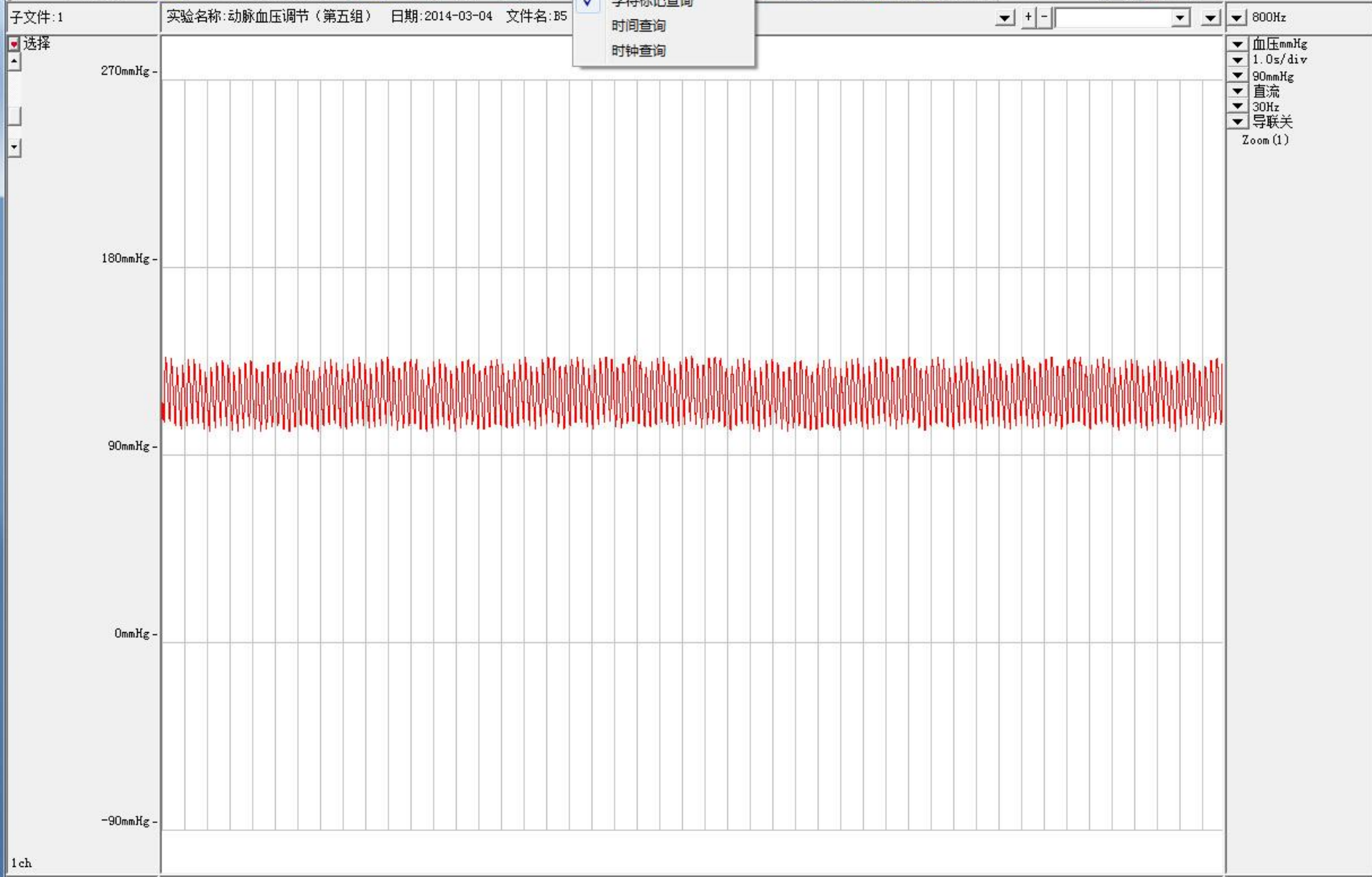
子文件: 1 实验名称: 动脉血压调节 (第五组) 日期: 2014-03-04 文件名: B5

800Hz

- 血压mmHg
- 1.0s/div
- 90mmHg
- 直流
- 30Hz
- 导联关

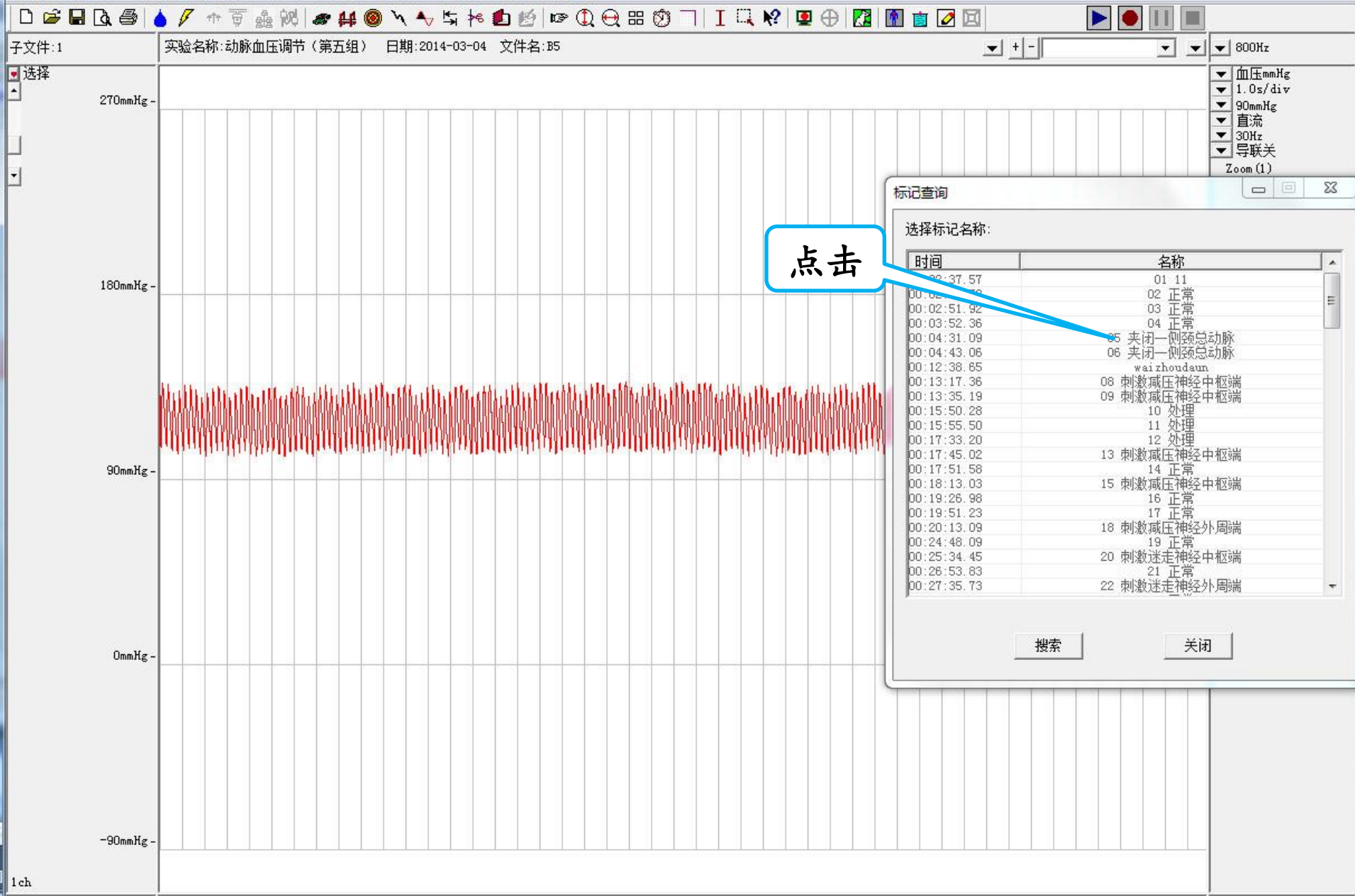
Zoom (1)

- 字符标记查询
- 时间查询
- 时钟查询



2分30.80秒

同步扫描



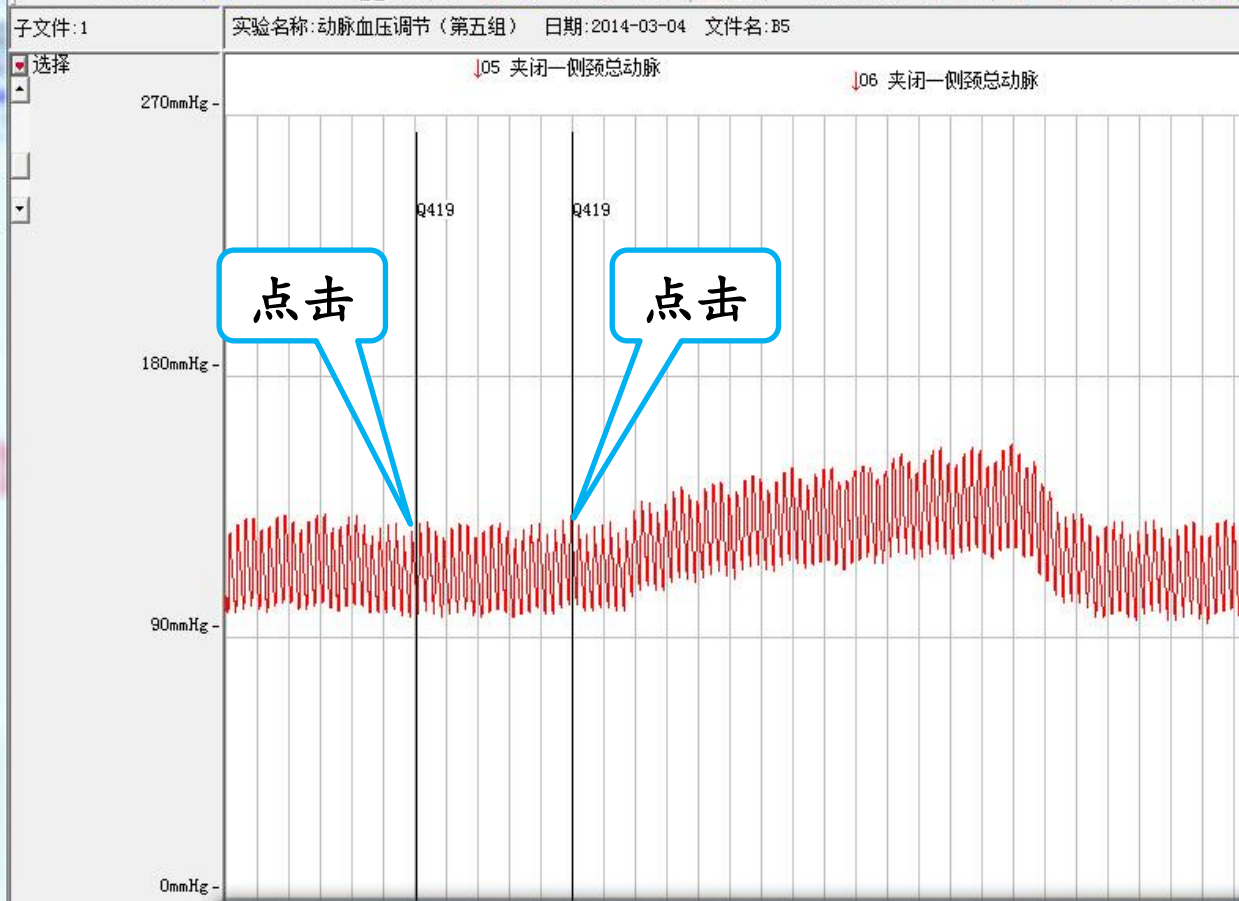
标记查询

选择标记名称:

时间	名称
00:00:37.57	01 11
00:02:51.92	02 正常
00:03:52.36	03 正常
00:04:31.09	04 正常
00:04:43.06	05 关闭一侧颈总动脉
00:12:38.65	06 关闭一侧颈总动脉 wai zhoudaun
00:13:17.36	08 刺激减压神经中枢端
00:13:35.19	09 刺激减压神经中枢端
00:15:50.28	10 处理
00:15:55.50	11 处理
00:17:33.20	12 处理
00:17:45.02	13 刺激减压神经中枢端
00:17:51.58	14 正常
00:18:13.03	15 刺激减压神经中枢端
00:19:26.98	16 正常
00:19:51.23	17 正常
00:20:13.09	18 刺激减压神经外周端
00:24:48.09	19 正常
00:25:34.45	20 刺激迷走神经中枢端
00:26:53.83	21 正常
00:27:35.73	22 刺激迷走神经外周端

搜索 关闭

点击



标记查询

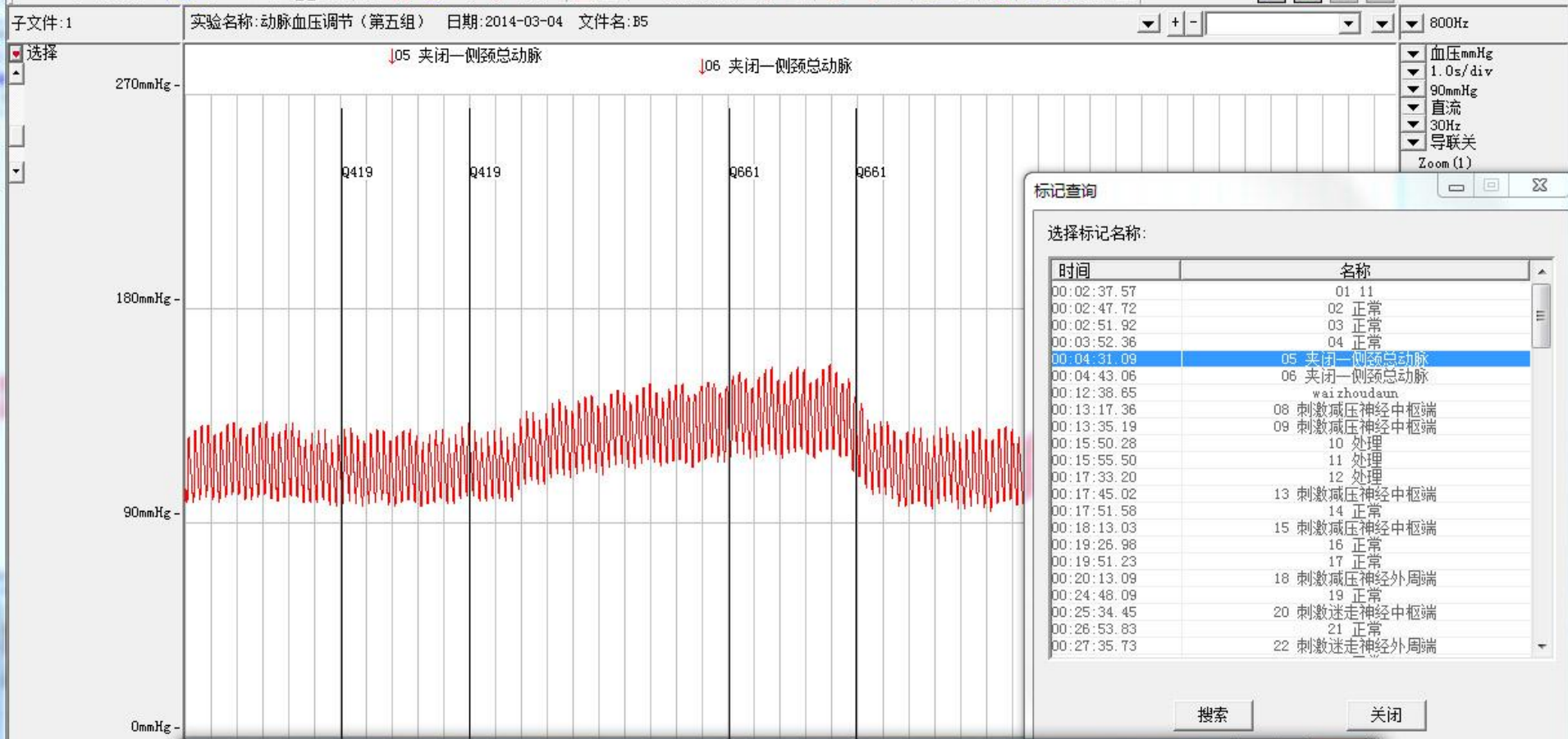
选择标记名称:

时间	名称
00:02:37.57	01 11
00:02:47.72	02 正常
00:02:51.92	03 正常
00:03:52.36	04 正常
00:04:31.09	05 关闭一侧颈总动脉
00:04:43.06	06 关闭另一侧颈总动脉
00:12:38.65	wai zhoudaun
00:13:17.36	08 刺激减压神经中枢端
00:13:35.19	09 刺激减压神经中枢端
00:15:50.28	10 处理
00:15:55.58	11 处理
00:17:33.20	12 处理
00:17:45.02	13 刺激减压神经中枢端
00:17:51.58	14 正常
00:18:13.03	15 刺激减压神经中枢端
00:19:26.98	16 正常
00:19:51.23	17 正常
00:20:13.09	18 刺激减压神经外周端
00:24:48.09	19 正常
00:25:34.45	20 刺激迷走神经中枢端
00:26:53.83	21 正常
00:27:35.73	22 刺激迷走神经外周端

搜索 关闭

数据板...

COL (1)	COL (2)	COL (3)	COL (4)	COL (5)	COL (6)	COL (7)	COL (8)	COL (9)	COL (10)
通道	起始时间 (s)	结束时间 (s)	mSP (mmHg)	mDP (mmHg)	平均脉压差 (mmHg)	心率 (次/分)			
1	269.13	274.08	124.43	95.12	29.31	238			



标记查询

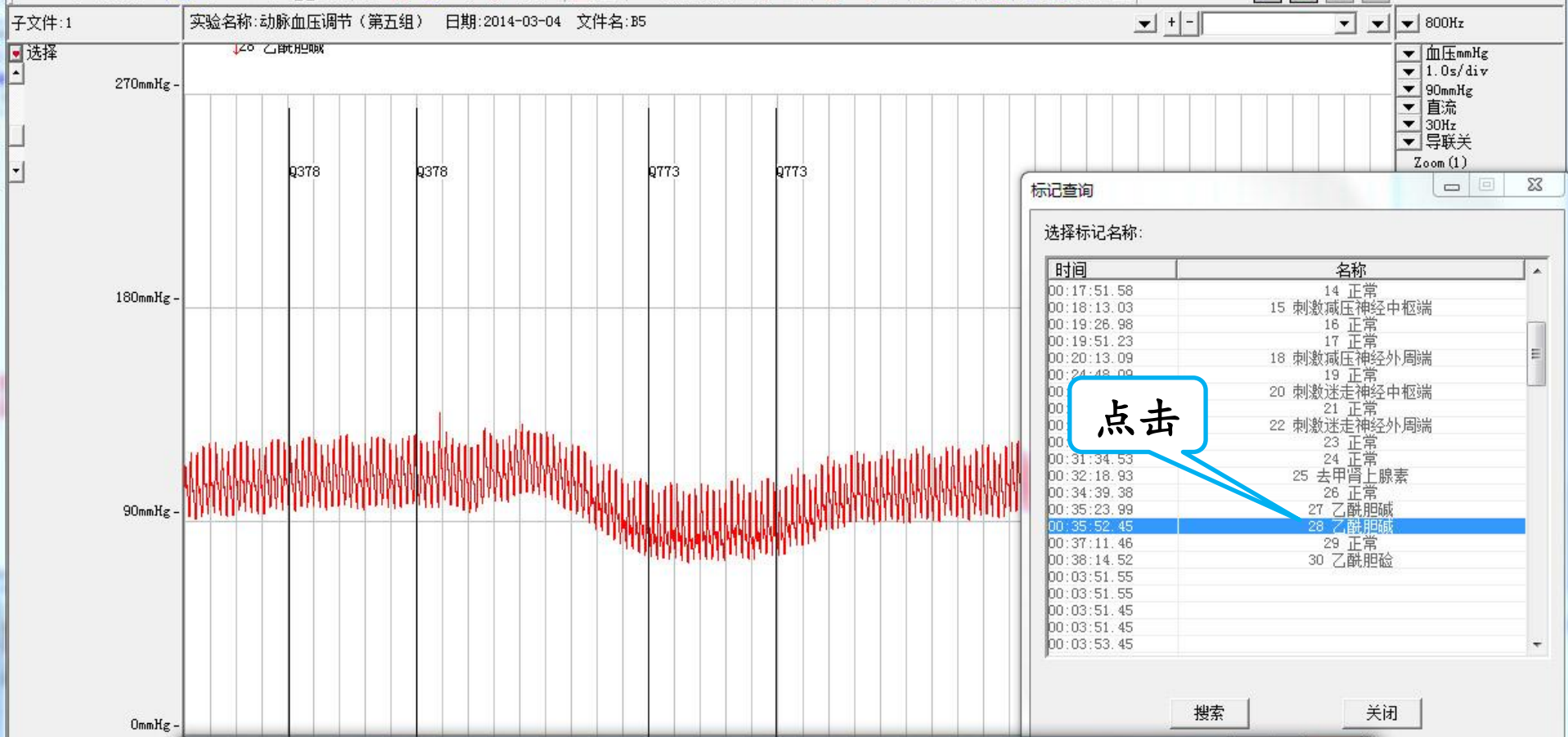
选择标记名称:

时间	名称
00:02:37.57	01 11
00:02:47.72	02 正常
00:02:51.92	03 正常
00:03:52.36	04 正常
00:04:31.09	05 关闭一侧颈总动脉
00:04:43.06	06 关闭另一侧颈总动脉
00:12:38.65	wai zhoudaun
00:13:17.36	08 刺激减压神经中枢端
00:13:35.19	09 刺激减压神经中枢端
00:15:50.28	10 处理
00:15:55.50	11 处理
00:17:33.20	12 处理
00:17:45.02	13 刺激减压神经中枢端
00:17:51.58	14 正常
00:18:13.03	15 刺激减压神经中枢端
00:19:26.98	16 正常
00:19:51.23	17 正常
00:20:13.09	18 刺激减压神经外周端
00:24:48.09	19 正常
00:25:34.45	20 刺激迷走神经中枢端
00:26:53.83	21 正常
00:27:35.73	22 刺激迷走神经外周端

搜索 关闭

数据板...

通道	起始时间 (s)	结束时间 (s)	mSP (mmHg)	mDP (mmHg)	平均脉压差 (mmHg)	心率 (次/分)
1	269.13	274.08	124.43	95.12	29.31	238
1	284.13	289.04	148.17	115.03	33.14	242



标记查询

选择标记名称:

时间	名称
00:17:51.58	14 正常
00:18:13.03	15 刺激减压神经中枢端
00:19:26.98	16 正常
00:19:51.23	17 正常
00:20:13.09	18 刺激减压神经外周端
00:24:48.99	19 正常
00:25:13.09	20 刺激迷走神经中枢端
00:25:13.09	21 正常
00:25:13.09	22 刺激迷走神经外周端
00:25:13.09	23 正常
00:31:34.53	24 正常
00:32:18.93	25 去甲肾上腺素
00:34:39.38	26 正常
00:35:23.99	27 乙酰胆碱
00:35:52.45	28 乙酰胆碱
00:37:11.46	29 正常
00:38:14.52	30 乙酰胆碱

搜索 关闭

数据板...

通道	起始时间 (s)	结束时间 (s)	mSP (mmHg)	mDP (mmHg)	平均脉压差 (mmHg)	心率 (次/分)
1	269.13	274.08	124.43	95.12	29.31	238
1	284.13	289.04	148.17	115.03	33.14	242
1	2154.5	2159.45	120.97	92.57	28.4	249
1	2168.45	2173.4	101.47	71.15	30.32	255

4 结果

4.2 血压结果的分析

数据板...

COL (1)	COL (2)	COL (3)	COL (4)	COL (5)	COL (6)	COL (7)	C
通道号	起始时间 (s)	结束时间 (s)	mSP (mmHg)	mDP (mmHg)	平均脉压差 (mmHg)	心率 (次/分)	
1	269.13	274.08	124.43	95.12	29.31	238	
1	284.13	289.04	148.17	115.03	33.14	242	
1	2154.5	2159.45	120.97	92.57	28.4	249	
1	2168.45	2173.4	101.47	71.15	30.32	255	

项目	收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)	脉压 (mmHg)	心率 (bpm)
夹闭动脉前	124.4	95.1	29	238
夹闭动脉后	148.2	115.0	33.1	248
增加值	23.8	19.9	4.1	10
增加率	19.1%	20.9%	14.1%	4.2%
影响因素	搏出量	外周阻力	搏出量	心率



4 结果

4.2 血压结果的分析

数据板...

COL (1)	COL (2)	COL (3)	COL (4)	COL (5)	COL (6)	COL (7)	C
通道号	起始时间 (s)	结束时间 (s)	mSP (mmHg)	mDP (mmHg)	平均脉压差 (mmHg)	心率 (次/分)	
1	269.13	274.08	124.43	95.12	29.31	238	
1	284.13	289.04	148.17	115.03	33.14	242	
1	2154.5	2159.45	120.97	92.57	28.4	249	
1	2168.45	2173.4	101.47	71.15	30.32	255	

项目	收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)	脉压 (mmHg)	心率 (bpm)
注射ACh前	121.0	92.8	28.4	249
注射ACh后	101.5	71.2	30.3	255
增加值	-19.5	-21.6	1.9	6
增加率	-13.6%	-23.3%	6.6%	2.4%
影响因素	搏出量	外周阻力	搏出量	心率



4 结果

4.2 血红蛋白数据 整理汇总全班血红蛋白数据并进行统计

表2 兔急性失血前后动脉血压和血红蛋白浓度的变化

观察项目	失血前	失血停止后 (min)			
		0	10	20	30
平均动脉压(mmHg)					
血红蛋白浓度(g/L)					



5 动物处理及善后

- 5.1 动物处理 关闭插管端三通，结扎动脉，拆除动脉插管。给兔静脉注射20mL空气，待兔呼吸消失后装袋投放入动物垃圾箱集中处理
- 5.2 清洁器械、实验台 清洗插管、放血瓶、管道，清洗擦干器械、兔台，清洁仪器台、实验台，清扫本组地面
- 5.3 值日 清洁边台、水槽，清扫地面、拖地。检查关闭仪器、门窗、水电。动物尸体送实验动物中心存放。



谢谢

