



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...
-

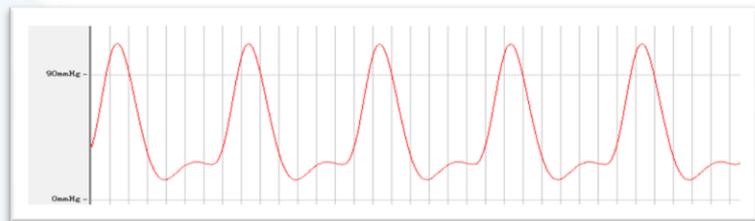


实验设计

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

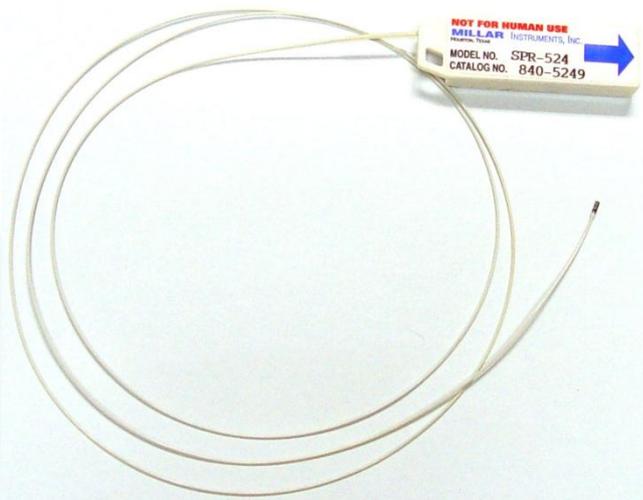
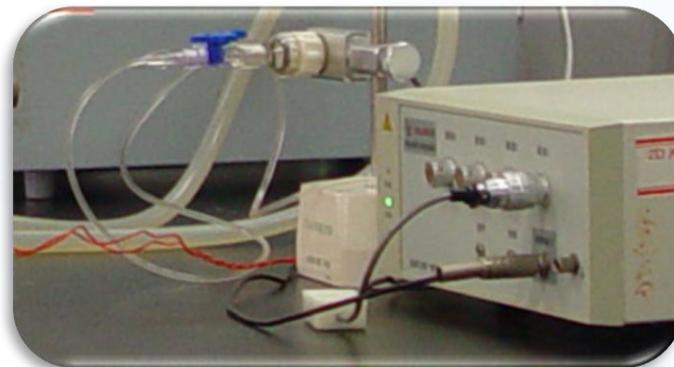
(2) 检测方法 直接测压法



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）



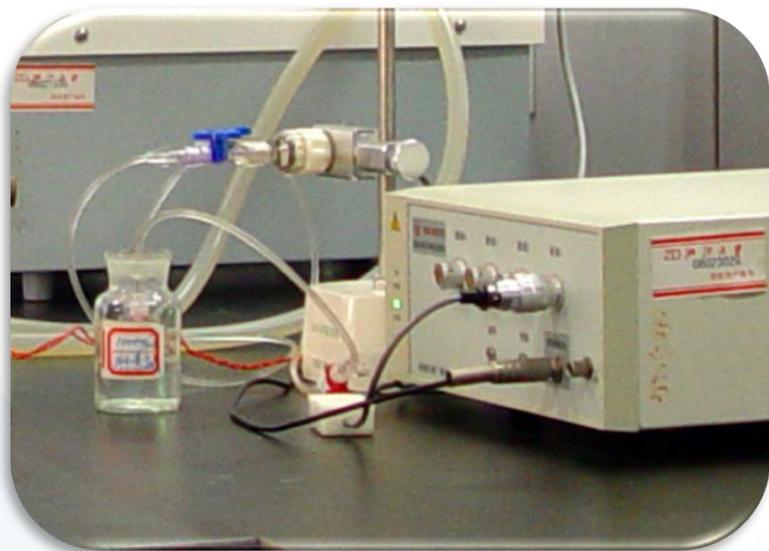
1 材料

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

生物电

1.0s/div

250mV

交流低增益

30Hz

导联关



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

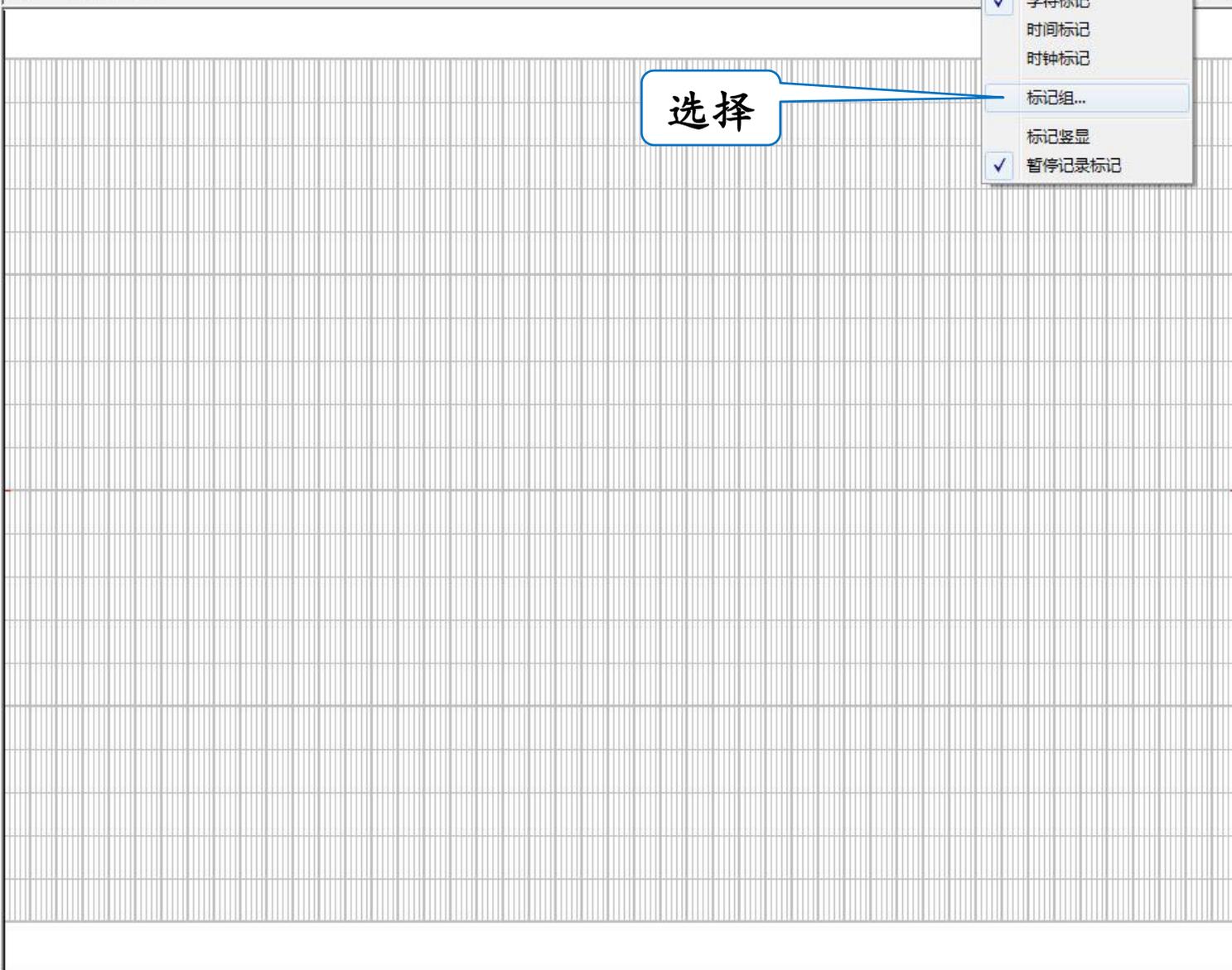
点击

同步扫描



名称: 血压实验 日期:

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



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

- 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: _____

- ▼ 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 -



点击

1ch

同步扫描

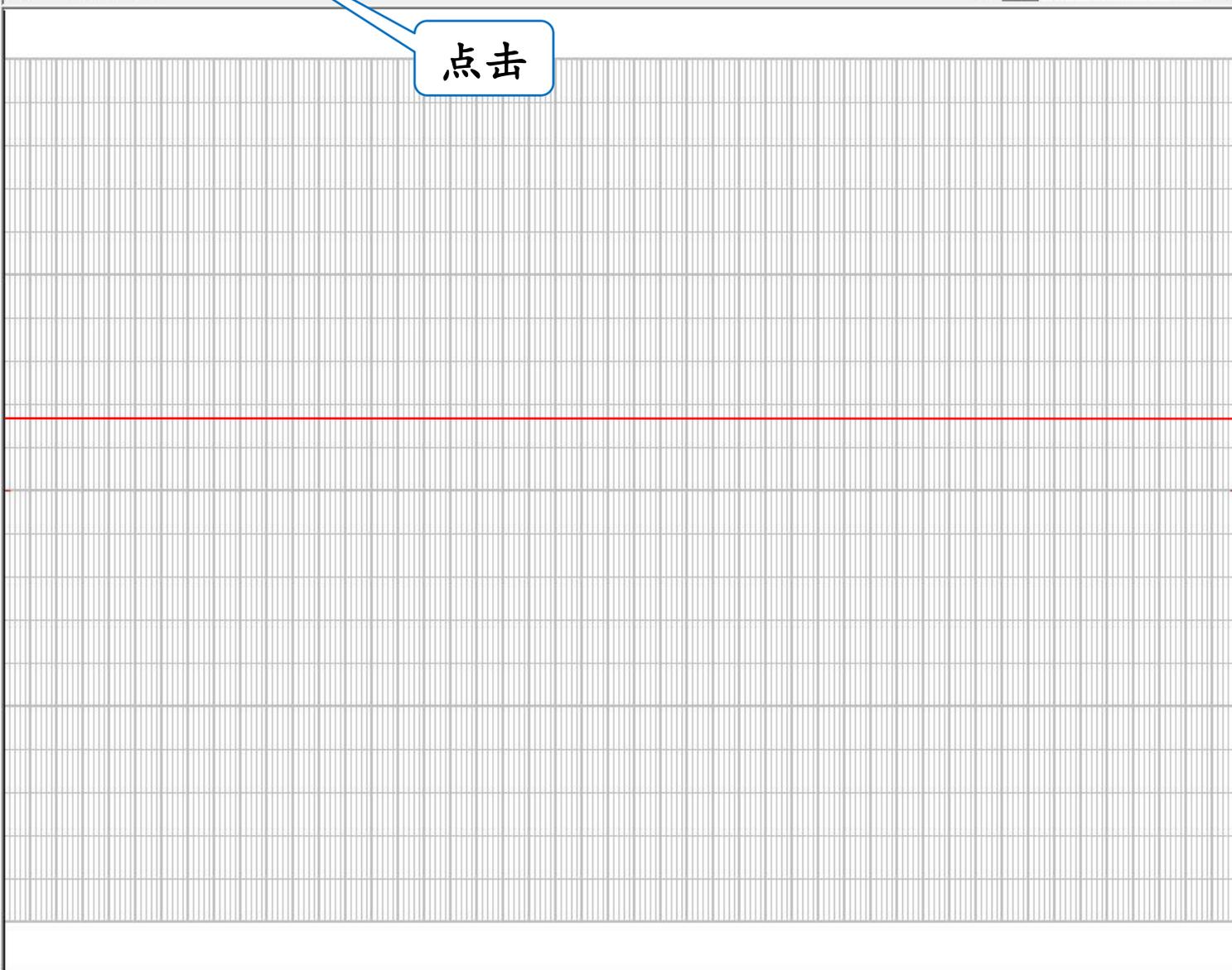


名称: 血压实验 日期:

+ - 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
1 ch



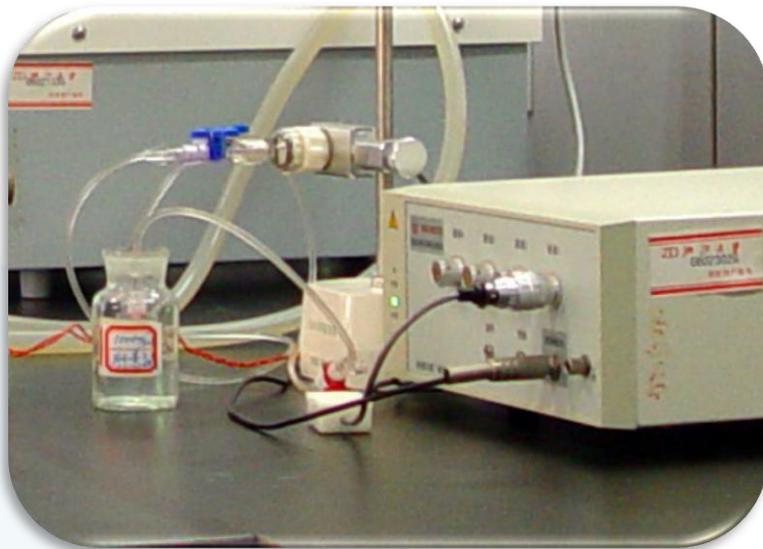
- 血压mmHg
- 1.0s/div
- 90mmHg
- 直流
- 100Hz
- 导联关
- 快速归零

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



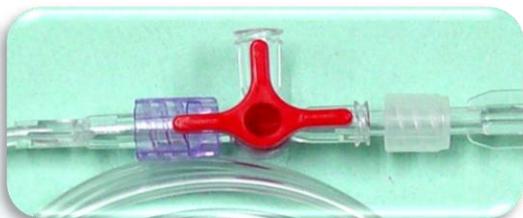
2 方法



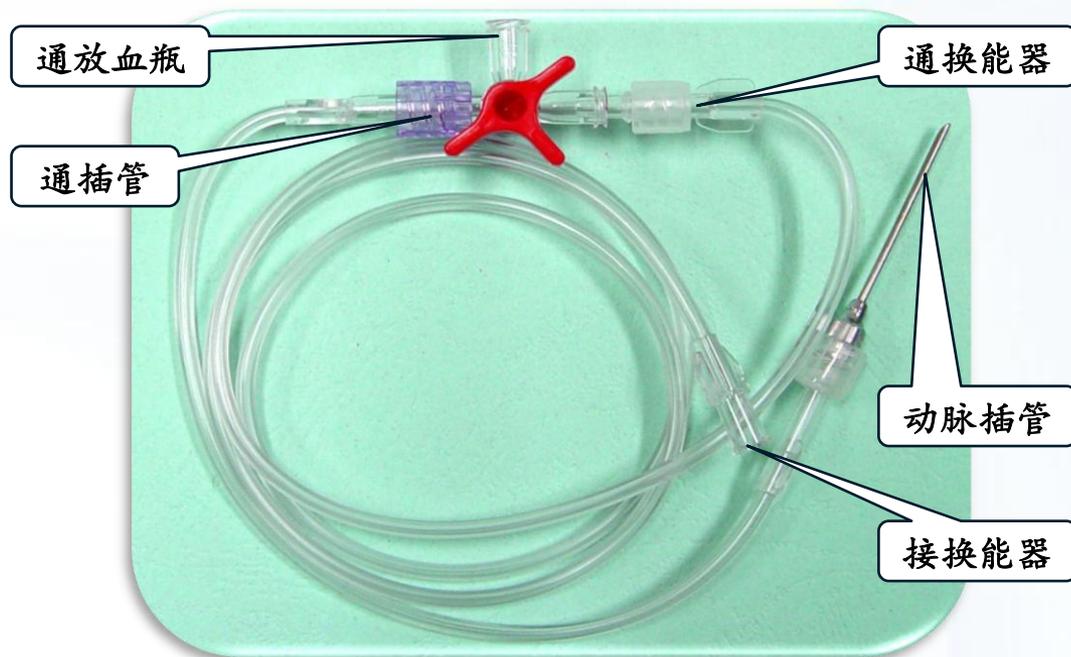
全不通状态
插管前，实验结束



插管与换能器通状态
记录血压



全通状态
放血



2 方法



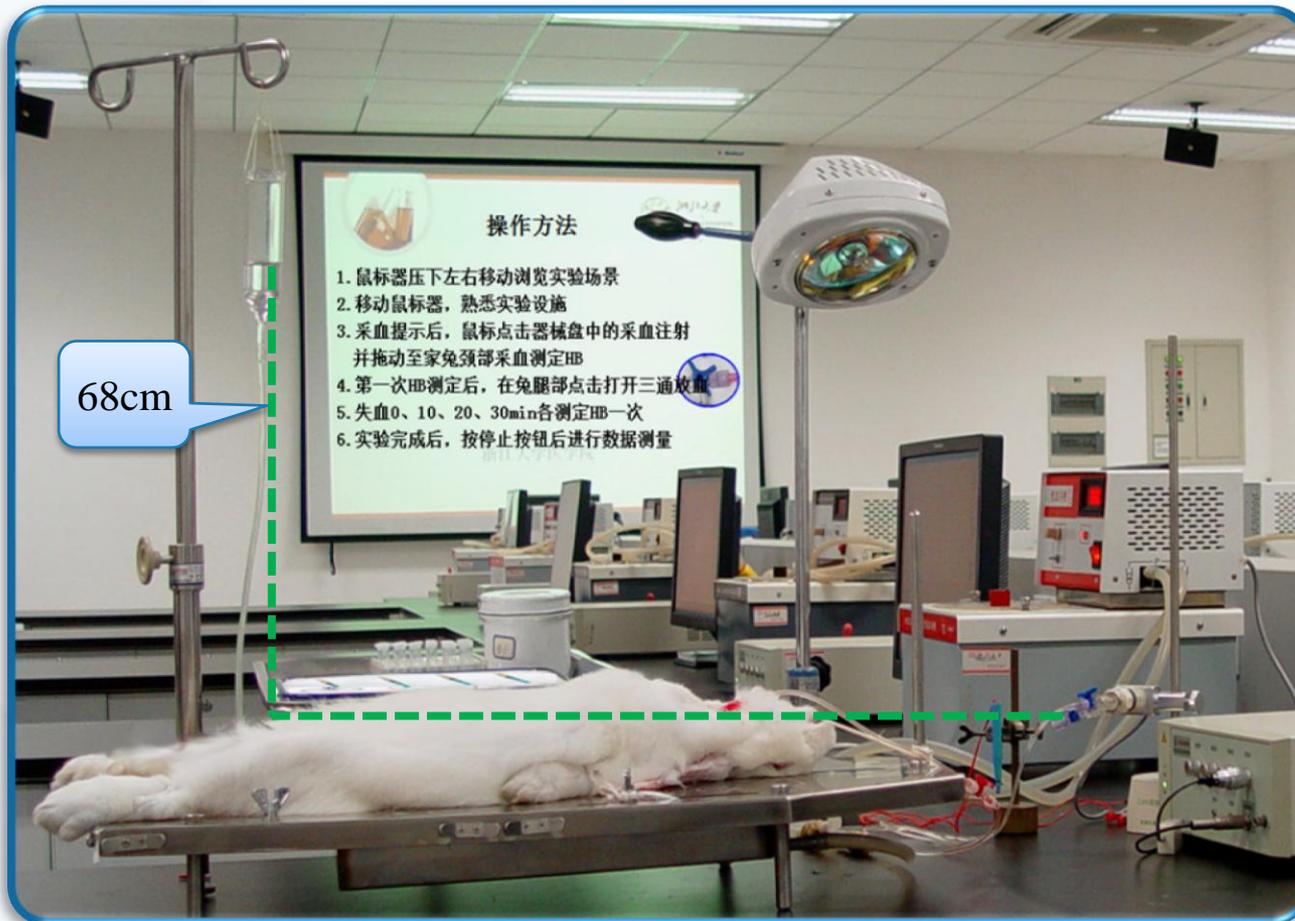
插管与放血瓶通状态
排气、抗凝处理



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



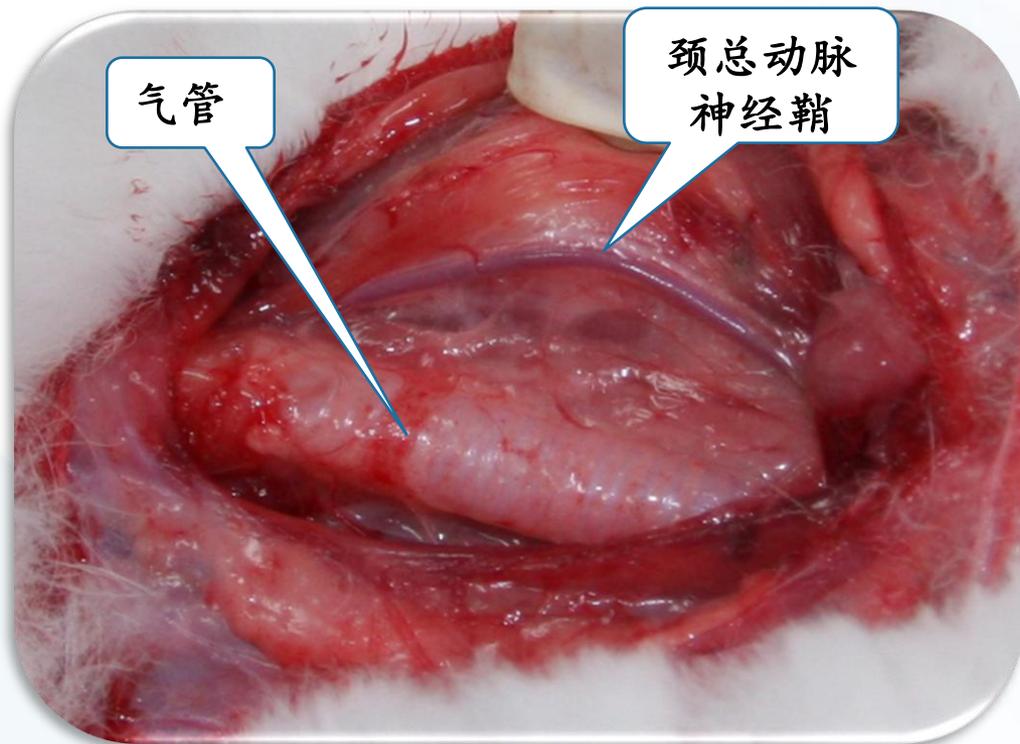
2 方法

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

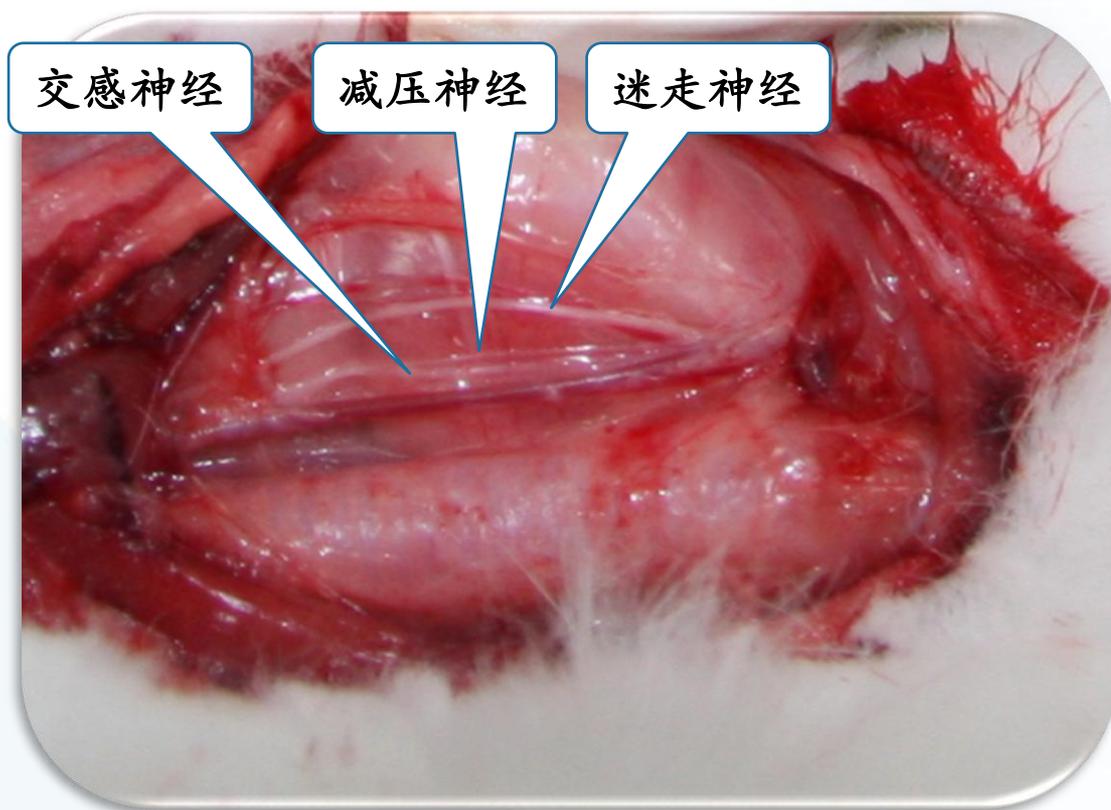


气管与颈总动脉神经鞘



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

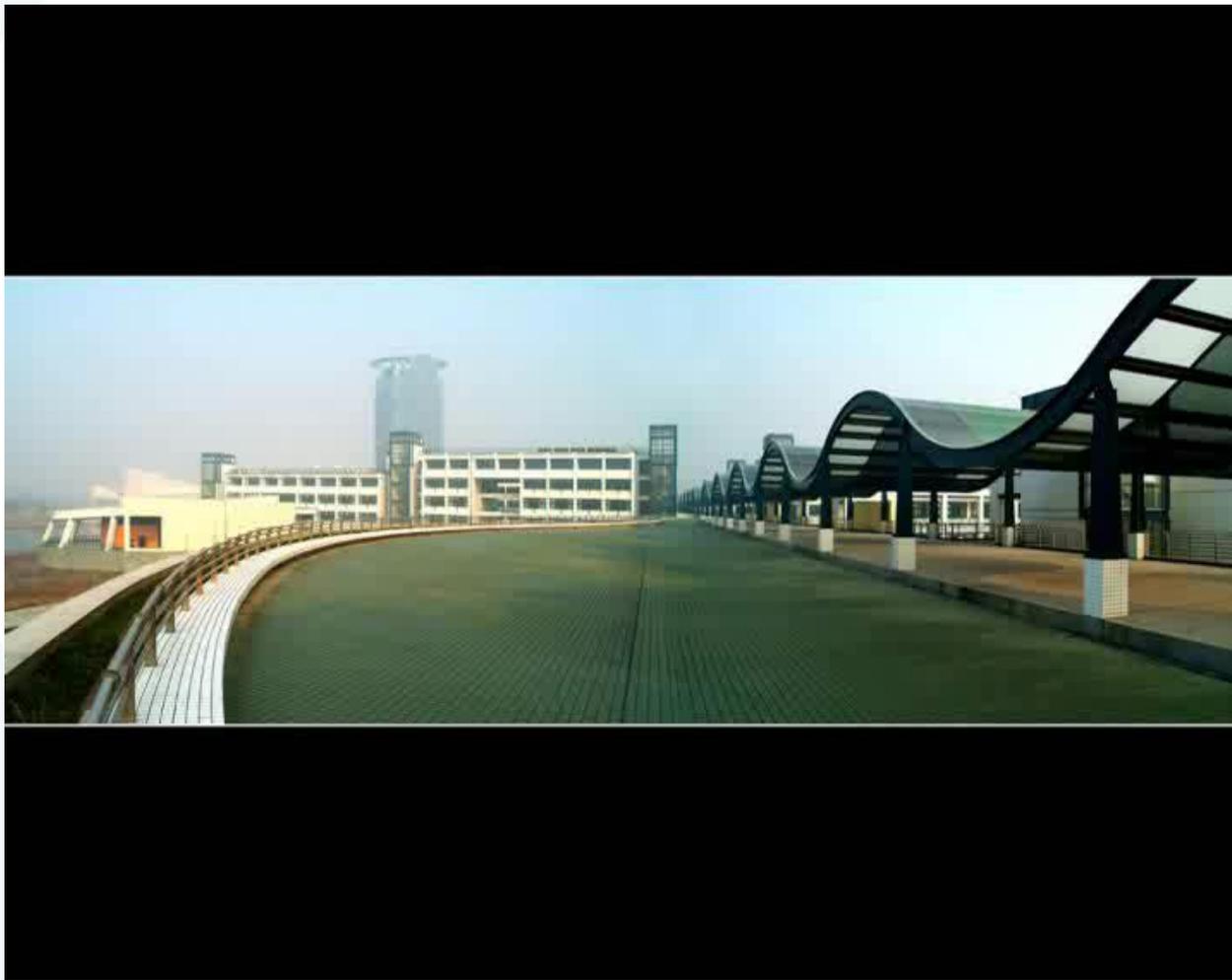
2.6 颈总动脉插管抗凝处理（实验室预先充满肝素生理盐水）

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



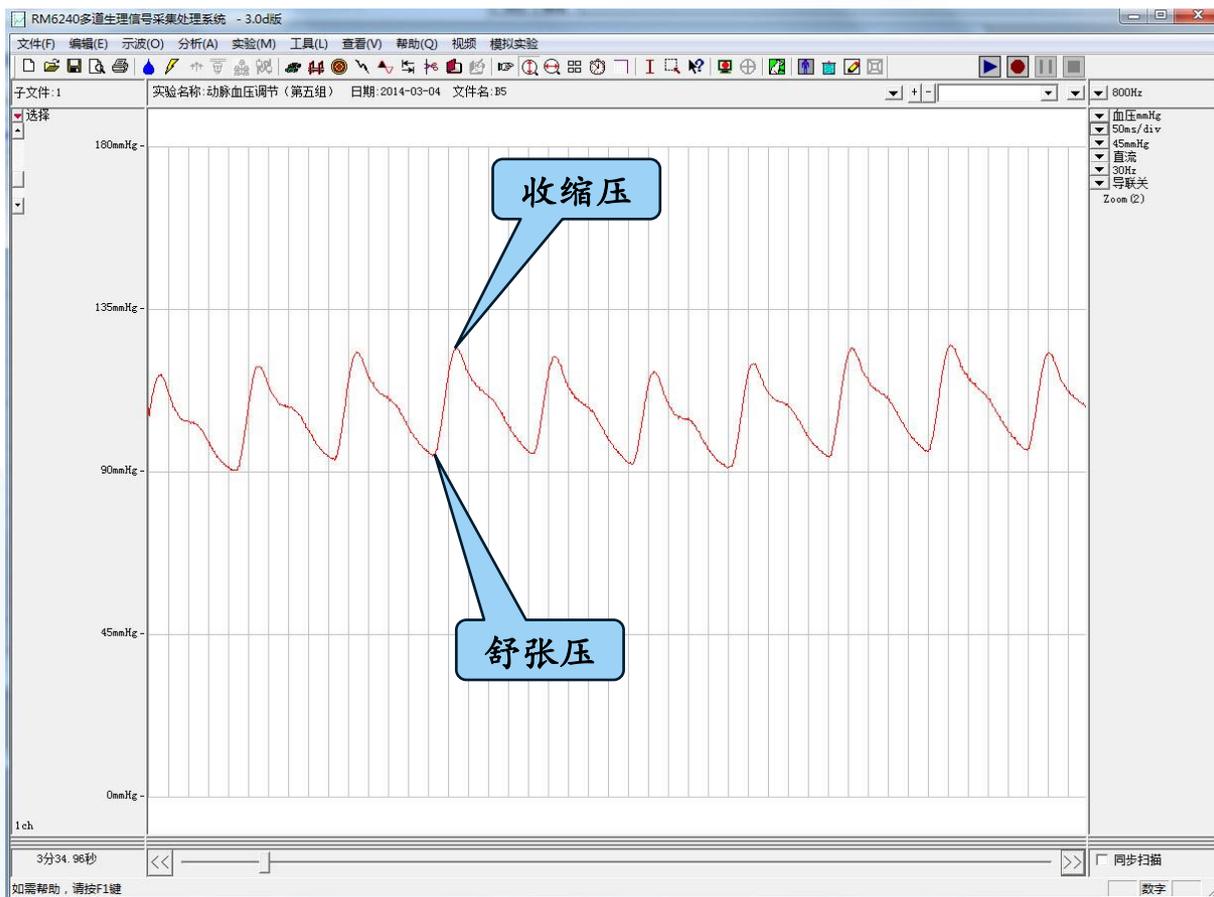
2 方法

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

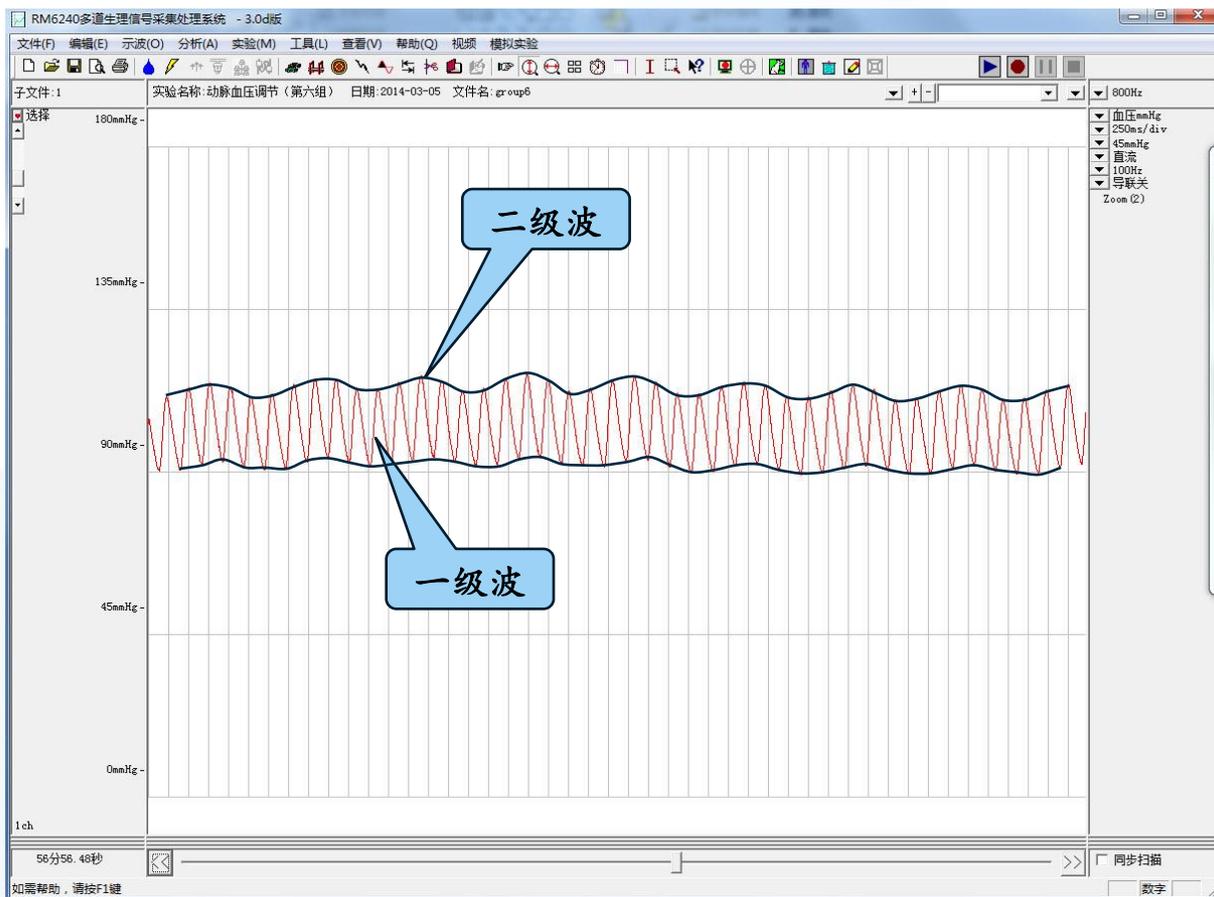


兔动脉血压波形



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

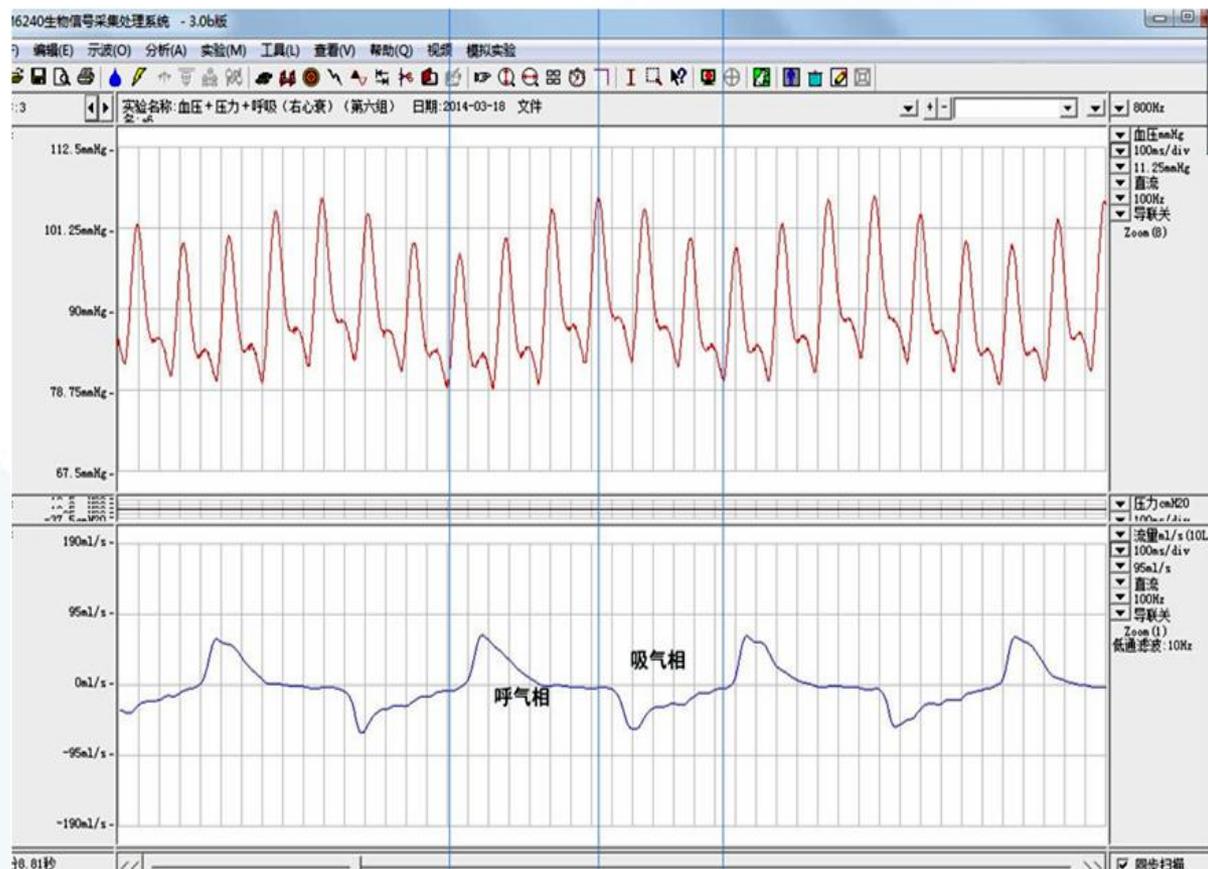


兔动脉血压波形



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

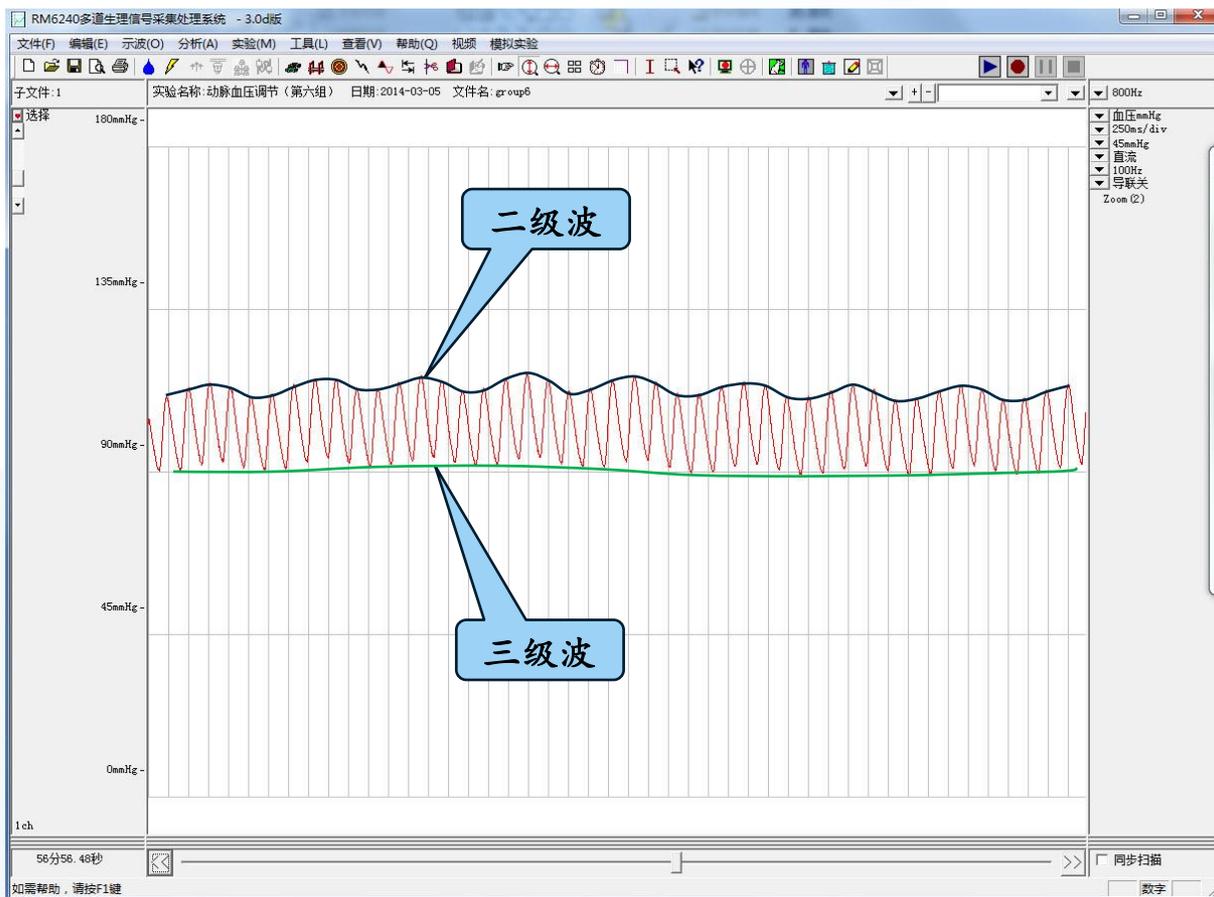


兔动脉血压波形与呼吸波形



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

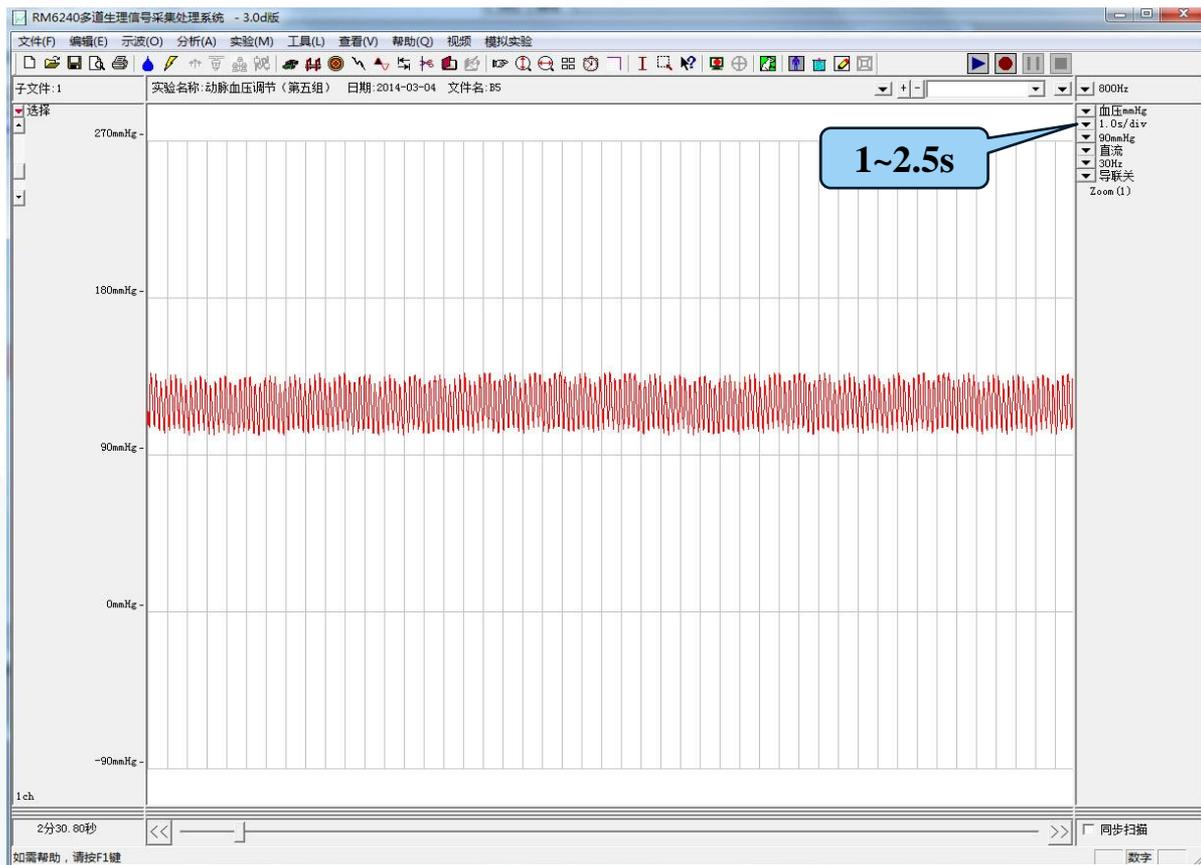


兔动脉血压波形



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

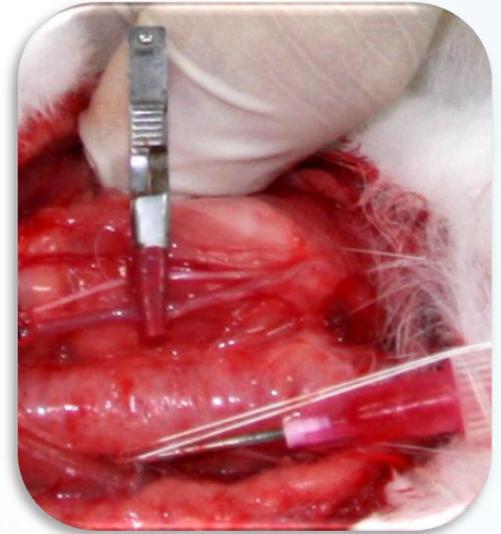
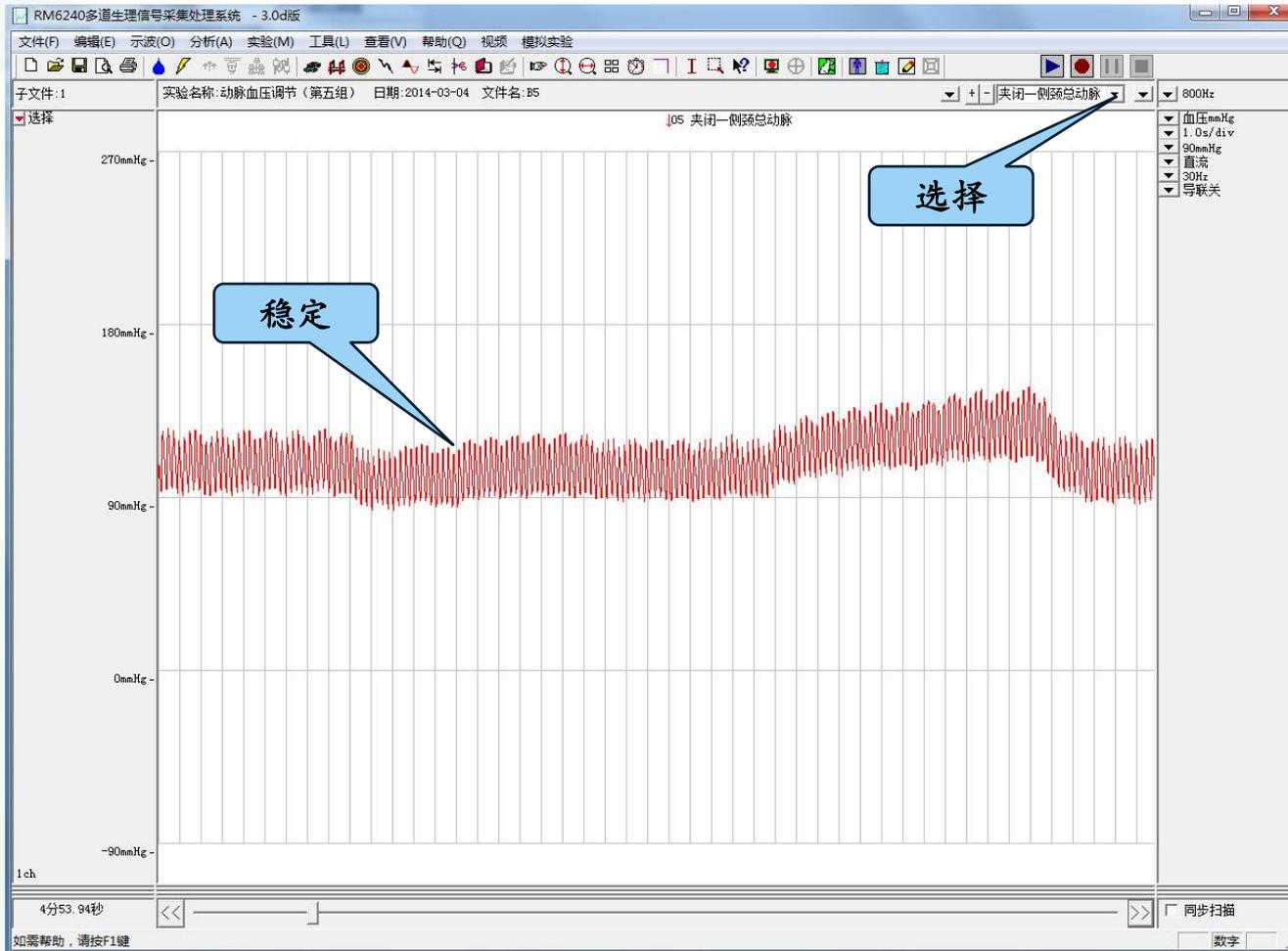


兔动脉血压波形



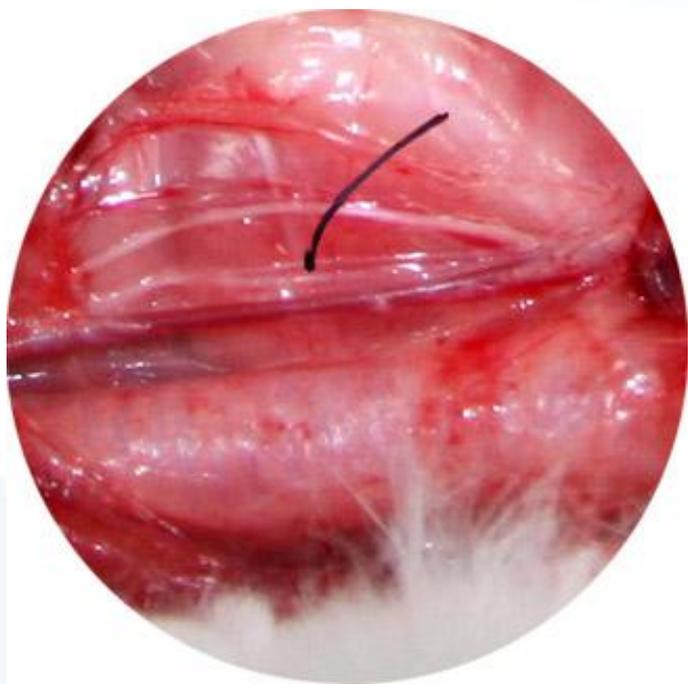
3 处理和观察

3.2 夹闭动脉10秒 观察血压变化



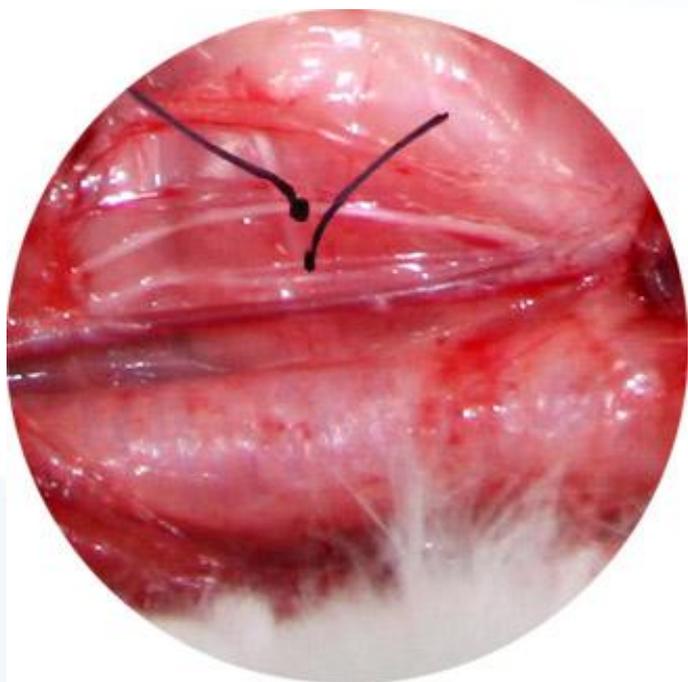
3 处理和观察

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

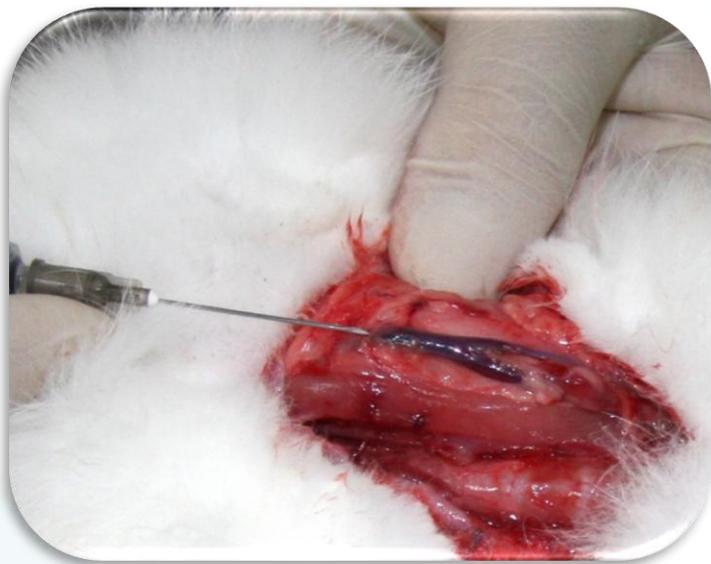
3.8 刺激迷走神经外周端，用强度5V、频率30Hz、波宽2ms的电脉冲刺激迷走神经外周端10s，观察血压变化

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



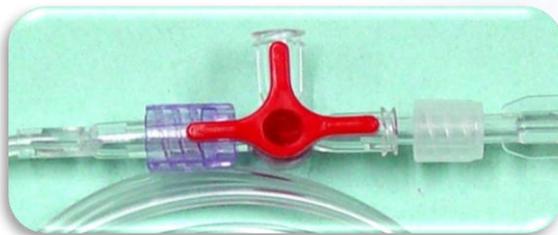
3 处理和观察

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

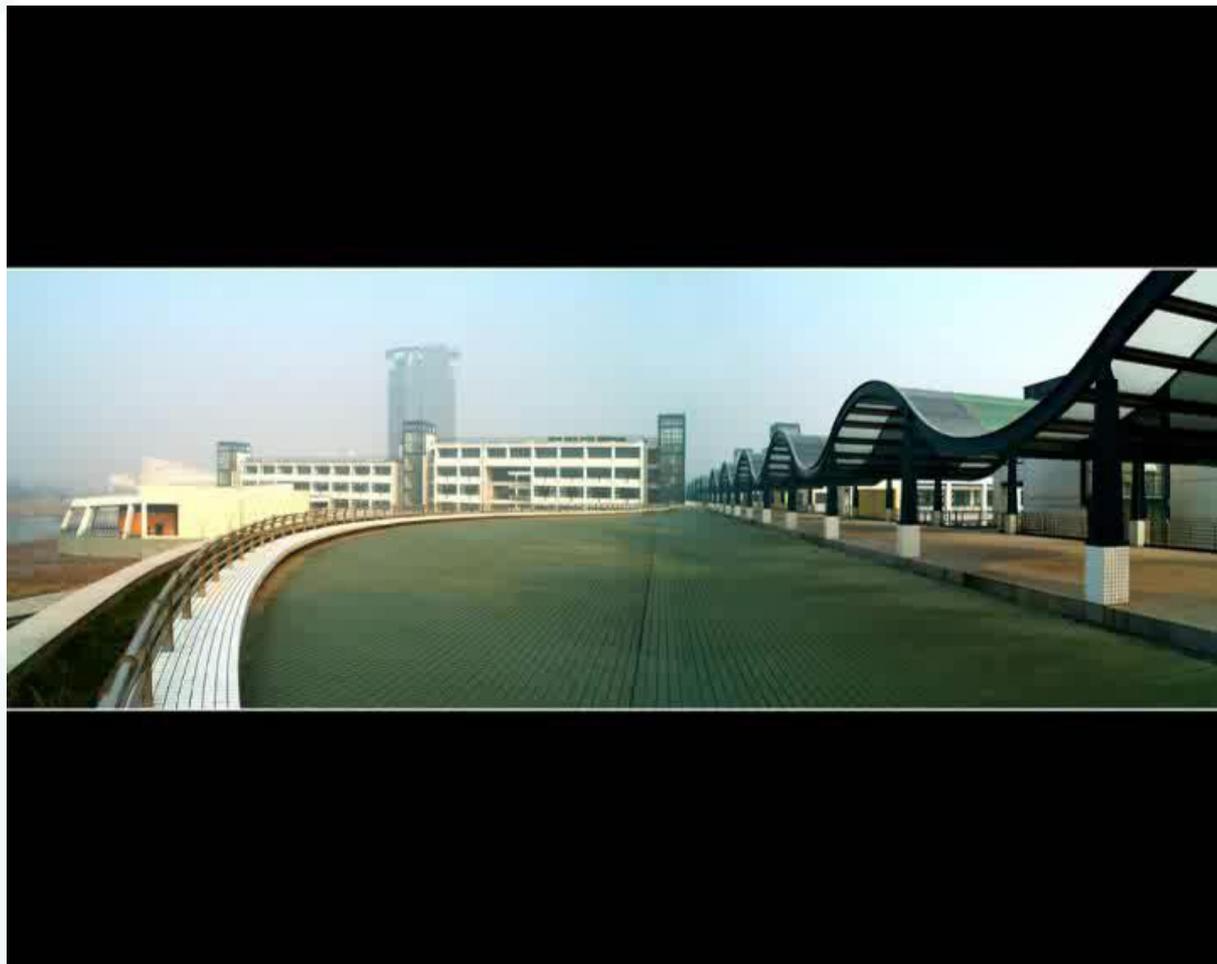


记录



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

Cell
文件(F) 帮助(H)

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
ID
诊断 正常
备注

保存 检索

就绪 数字

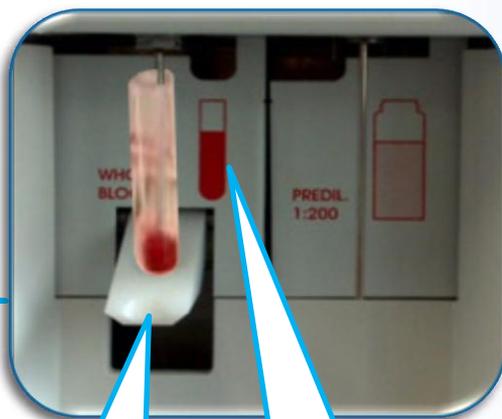


3 处理和观察

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”

不要按“保存”

HGB

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

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 (S)

保存类型 (T): PDF 文件 (*.PDF) 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



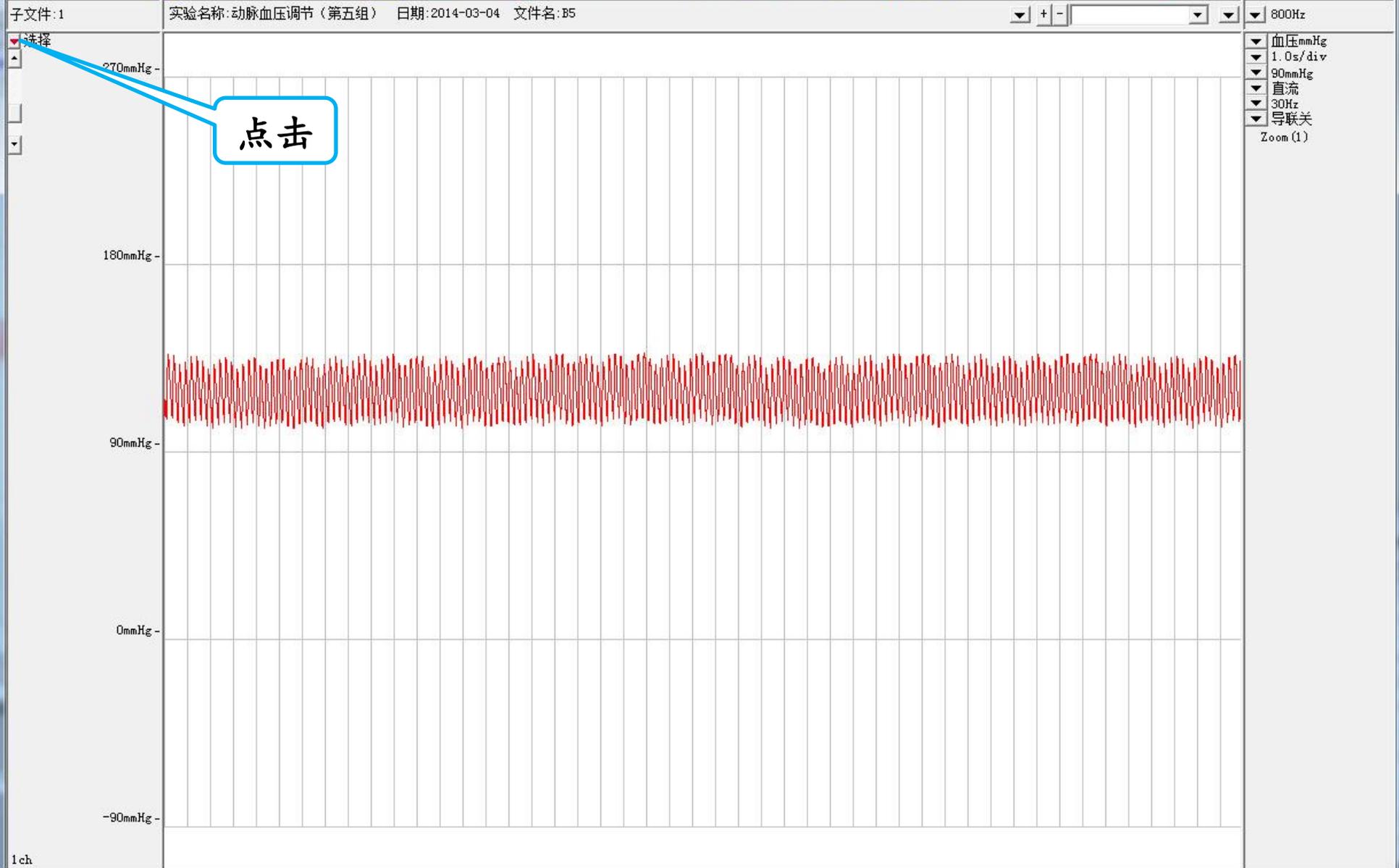
4 结果

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						



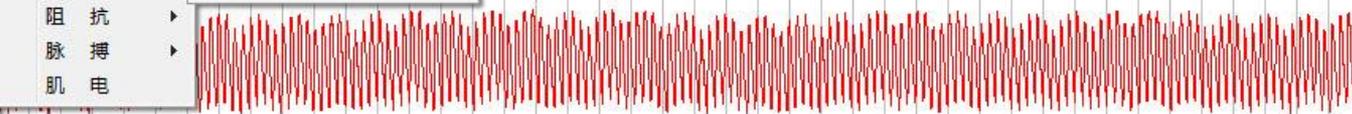


点击

- 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

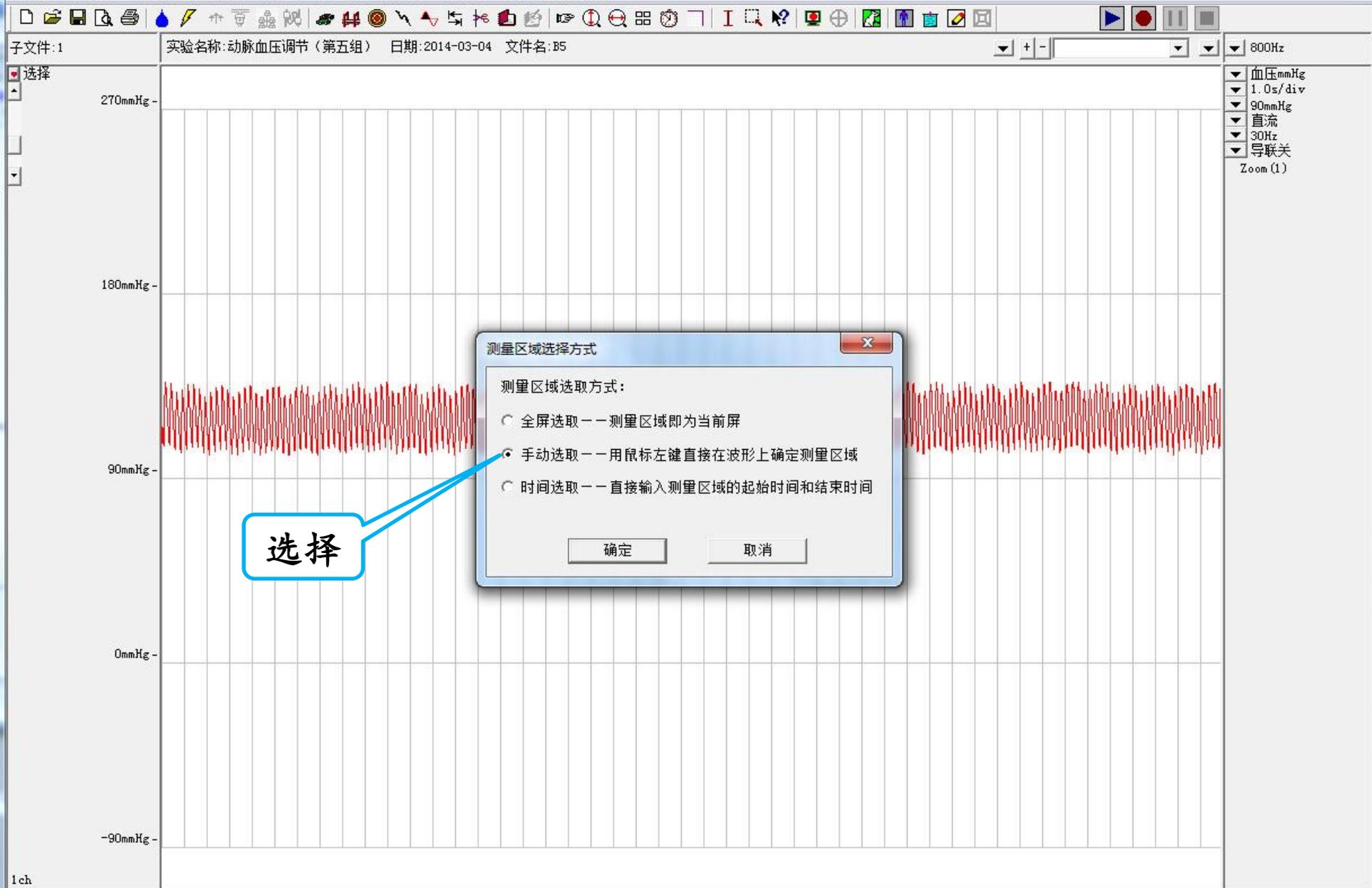
- 张 力
 - 压 力
 - 动脉血压测量
 - 平均值
 - 原始值
 - 呼 吸
 - 生 物 电
 - 阻 抗
 - 脉 搏
 - 肌 电

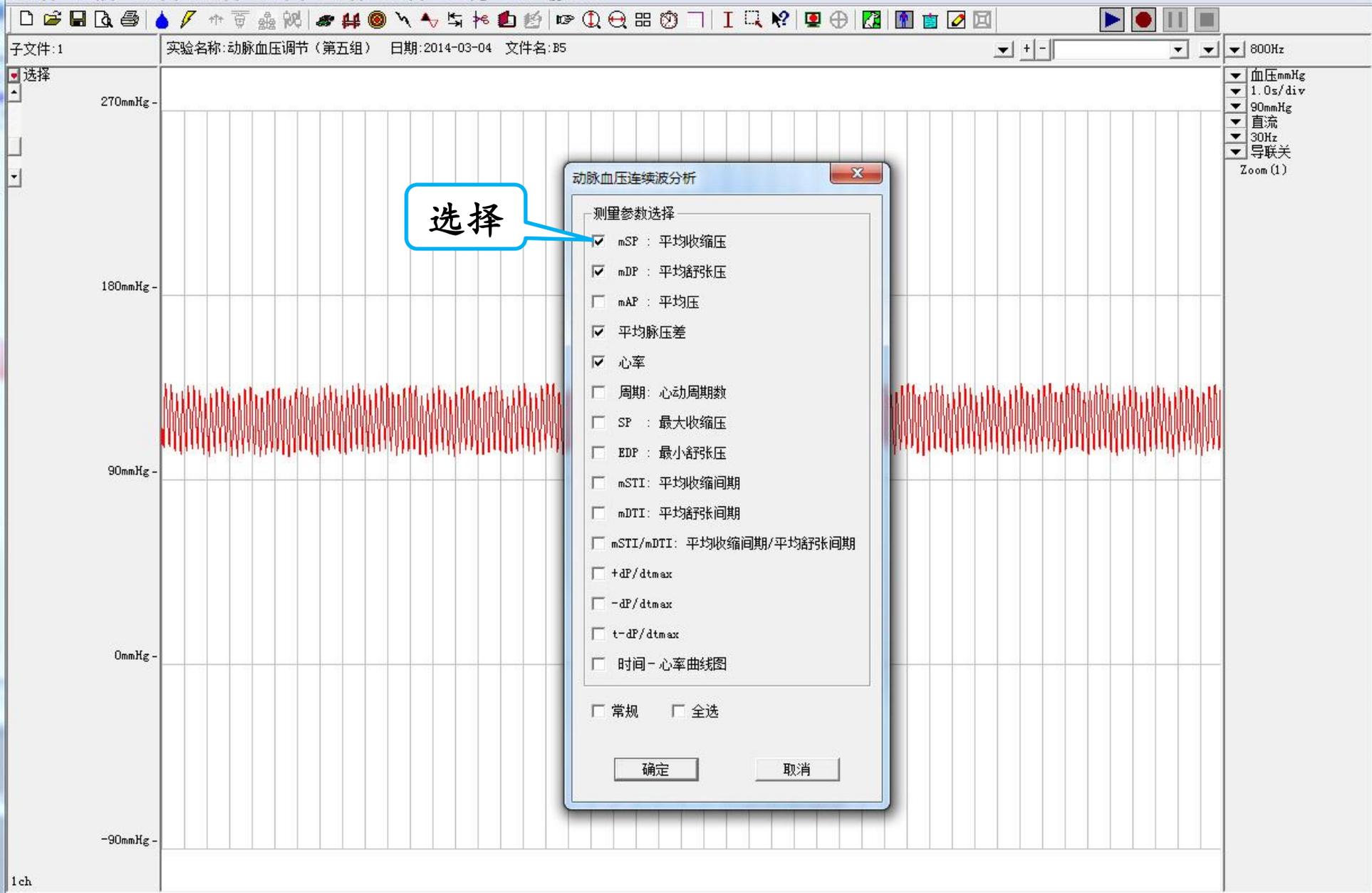
选择



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

-90mmHg-
1 ch





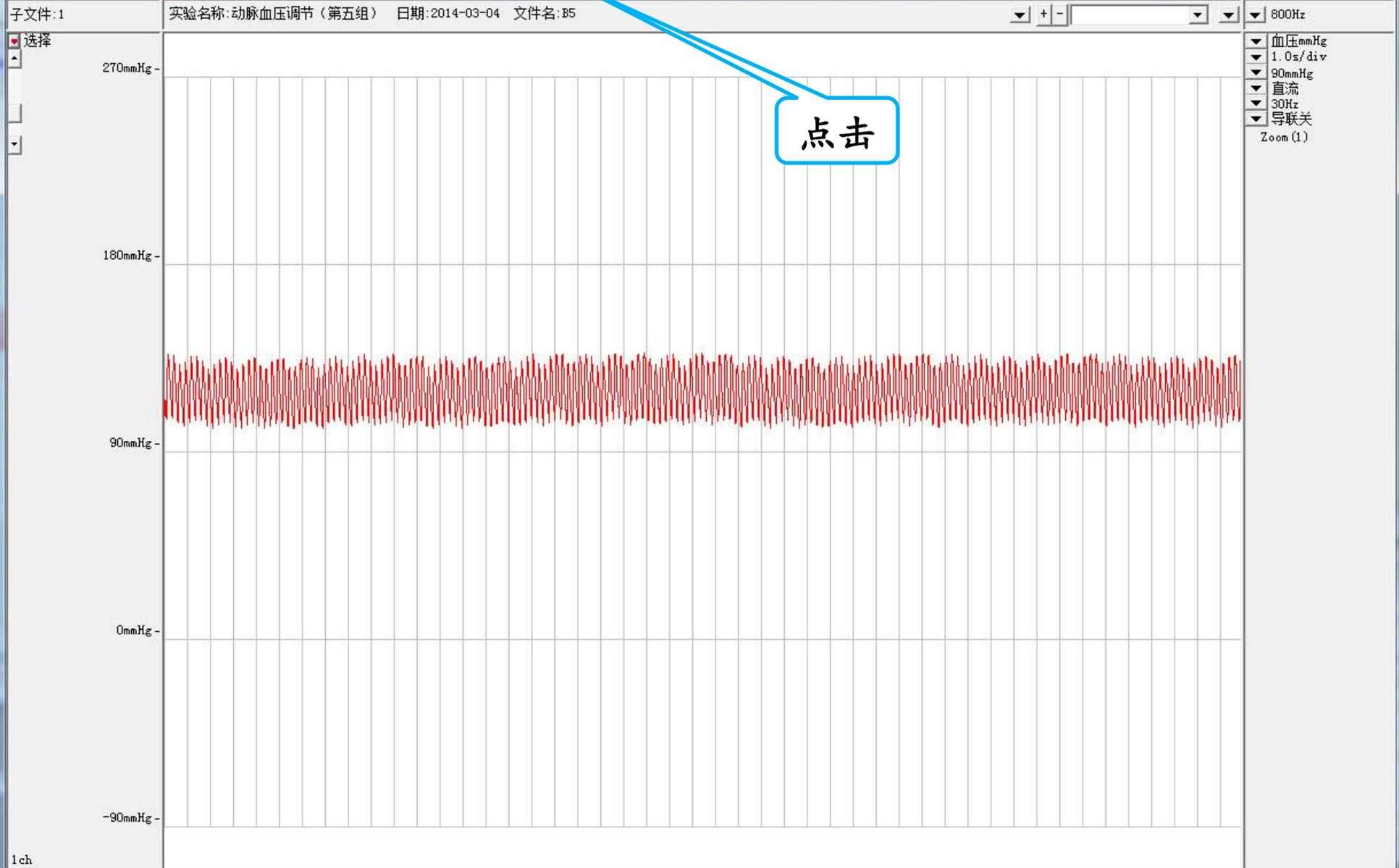
选择

确定

取消

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

- ✓ 字符标记查询
- 时间查询
- 时钟查询

选择

270mmHg -

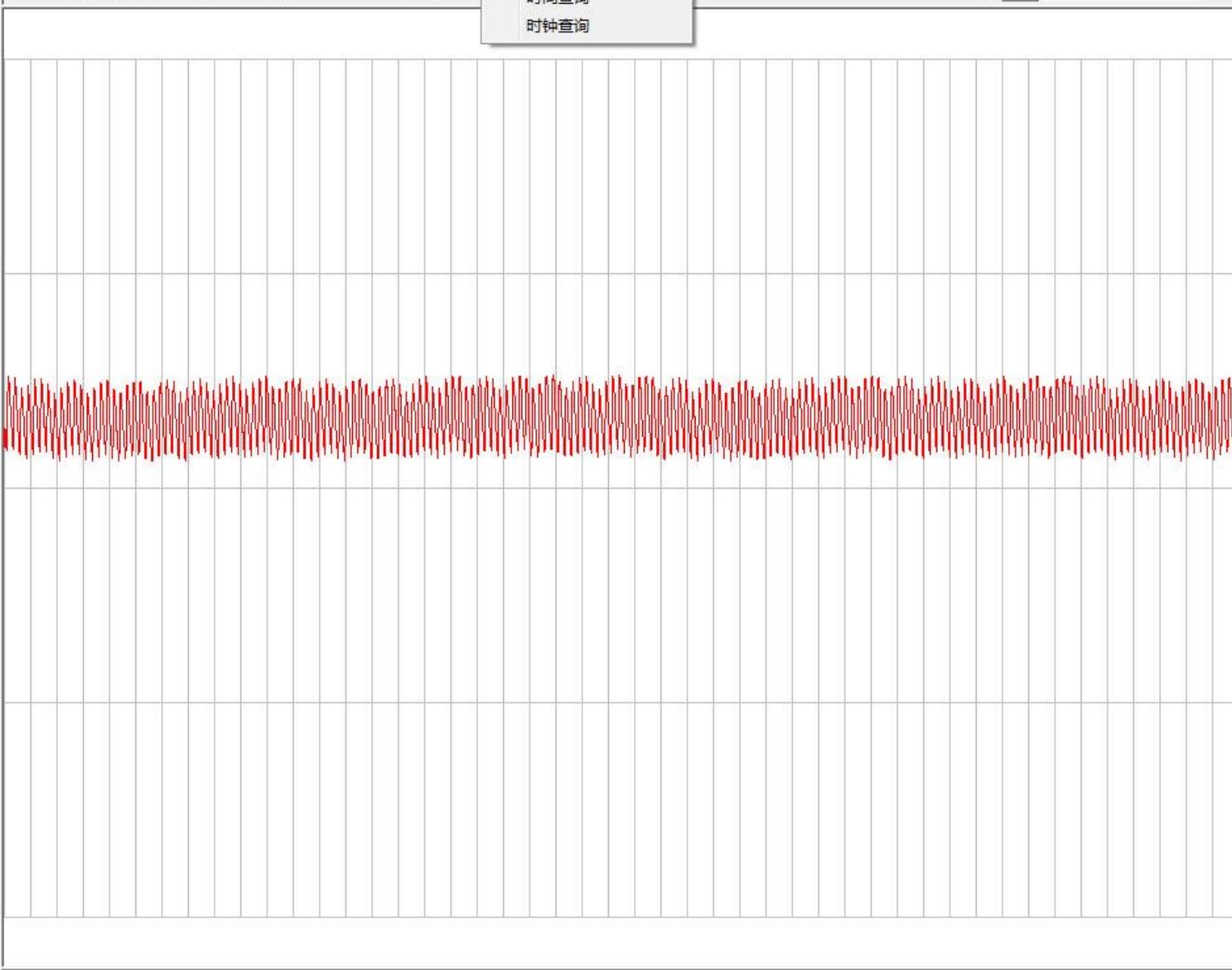
180mmHg -

90mmHg -

0mmHg -

-90mmHg -

1 ch



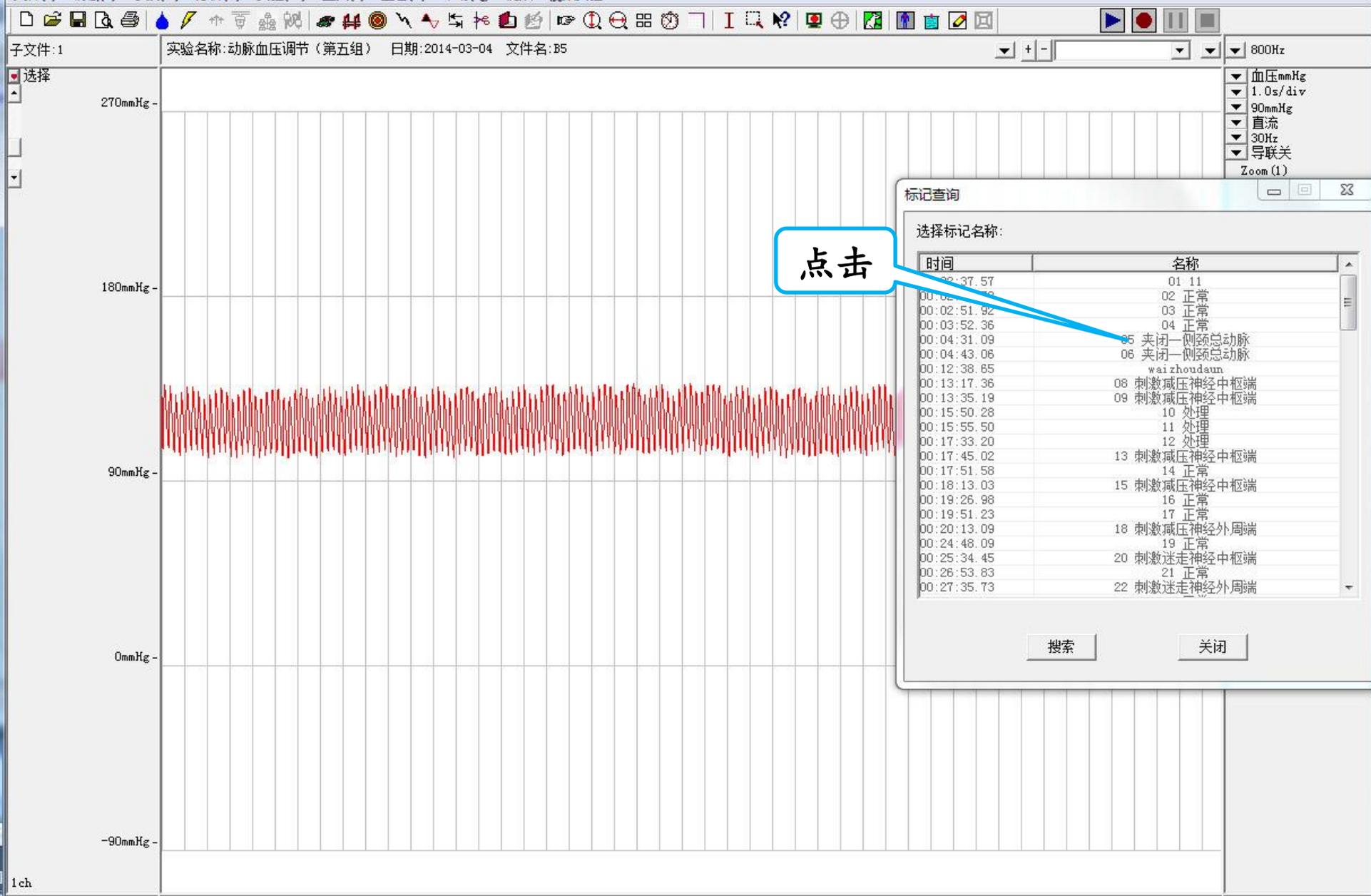
800Hz

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

Zoom (1)

2分30.80秒

同步扫描



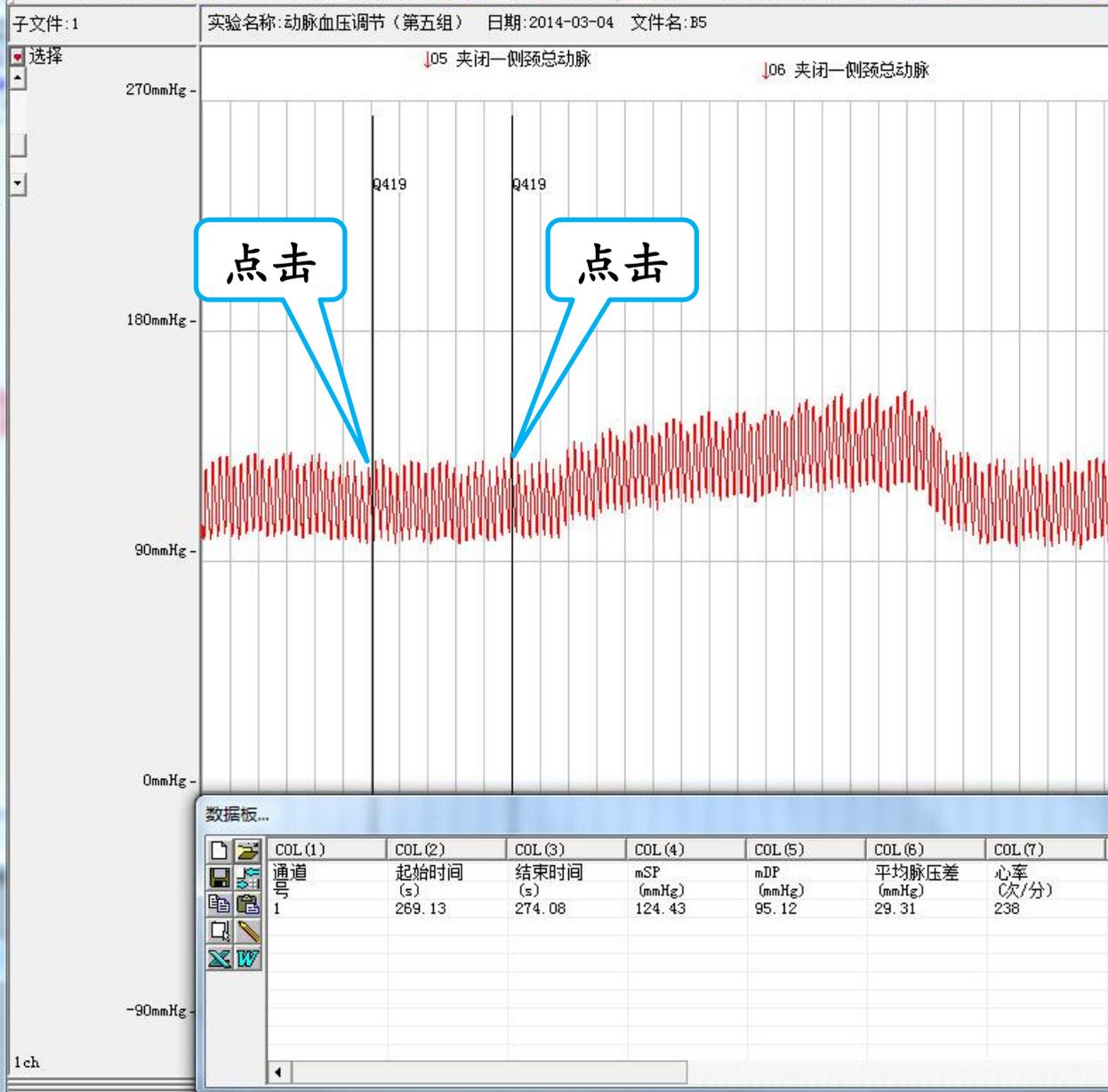
点击

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



标记查询

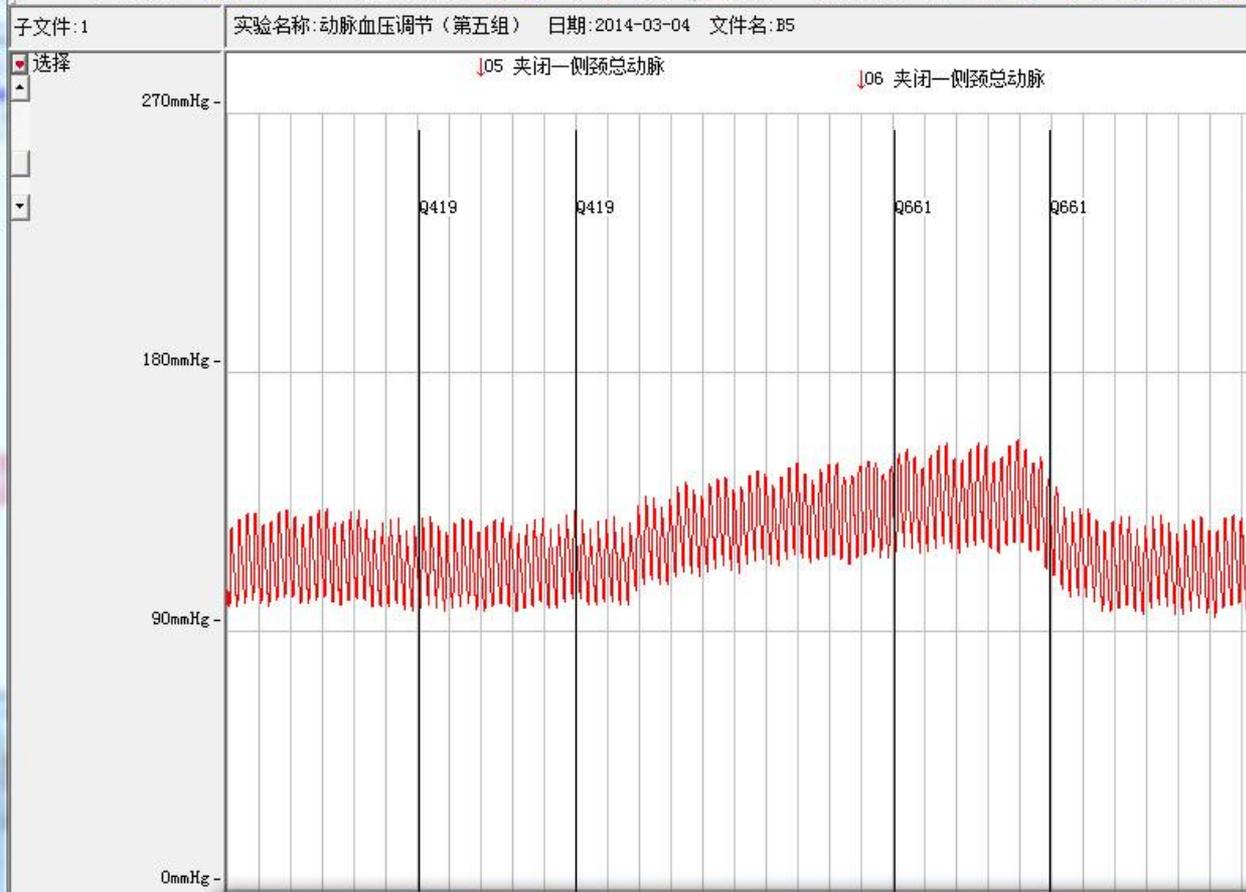
选择标记名称:

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...

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

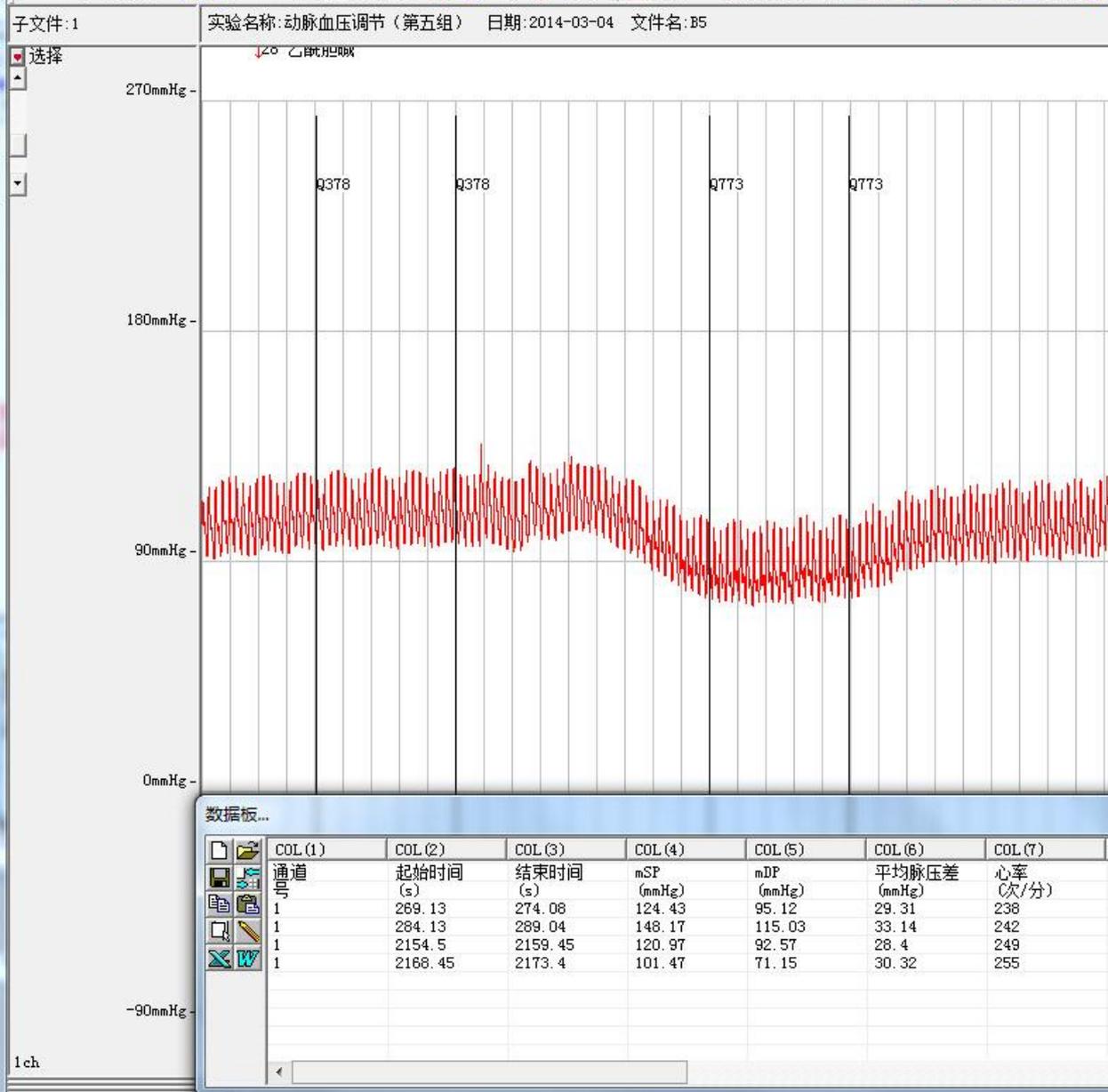
选择标记名称:

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
00:25:00.00	20 刺激迷走神经中枢端
00:25:00.00	21 正常
00:25:00.00	22 刺激迷走神经外周端
00:25:00.00	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

点击

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

