



探索性实验设计 及开题报告

田映红

实验管理中心



教学目标

■ **素质目标：** 创新、求实、科学精神，团队合作

■ **知识目标**

了解: 什么是探索性实验?

熟悉: 机能实验学探索性实验的基本流程;

实验设计书的书写格式、内容;

开题答辩要求、格式

■ **能力目标**

每个实验小组设计1-2个实验，并完成实验设计书（word格式），做好开题答辩PPT（下学期）。



课程内容

- 一、什么是探索性实验
- 二、探索性实验设计选题★
- 三、探索性实验设计方案★
- 四、怎样写实验设计书★
- 五、怎样做开题报告
- 六、探索性实验设计要求及安排





一、什么是探索性实验

(一) 探索性实验的概念和特点

- 在验证性实验和综合性实验的基础上，模拟医学科研的基本程序，以小组为单位**设计实验**，根据**实验目的**，设定**实验动物及模型**，确定**实验方法及观察指标**，自行完成实验，分析结果并撰写实验论文。是全程模拟医学科研过程，锻炼和培养同学**创新精神、综合实验素质、科研素质及团队合作精神**的一种新型实验。
- 未知结果，求证假设



一、什么是探索性实验

(二) 探索性实验的基本程序

- 1、**选题★**：提出要研究的问题，进行分析，确立研究课题
- 2、**建立假说**：对该问题提出初步的、带有推测性的理论解释。
- 3、**设计实验★**：具体方案，写设计。
- 4、**开题论证**：开题报告（PPT）——Why? How?
- 5、**实验实施**：实验准备，预实验、正式实验
- 6、**整理数据和统计学处理**
- 7、**分析和结论**
- 8、**撰写、发表论文**



二、探索性实验设计选题

1. 课题分类
2. 选题形式
3. 选题原则
4. 课题来源
5. 选题的工作流程



二、探索性实验设计选题

1. 课题分类

- 基础研究: 探讨病因
- 应用研究: 预防、治疗疾病

2. 选题形式

- 教师命题、学生设计
- 学生选题、学生设计



二、探索性实验设计选题

3. 选题原则

- **创新性原则**：**价值**。新发明，新发现，新改进，新进步。勿重复
- **需要性原则**：**目的**。实际需要、社会需求
- **科学性原则**：**依据**。符合客观规律 永动机
- **可行性原则**：**条件**。实际具备的、经过努力可以具备的。
如科研团队结构、研究者素质、资料、
设备、时间、经费、技术、动物、模型



二、探索性实验设计选题

机能实验室为探索性实验提供的条件

可选择动物：家兔、大鼠、小鼠、牛蛙

可提供仪器：

- 哺乳动物手术器械、蛙类手术器械、生物信号采集系统（**可测压力、张力、神经电、心电**）、血氧分析仪、开胸器、动物呼吸机、灌胃器、刺激电极、神经屏蔽盒、离心机、加样枪、分光光度计、恒温水浴箱、显微镜、体视学显微镜
- 疲劳转棒仪、自主活动记录仪、跳台等行为学仪器。
(平衡、运动, 如醉酒、兴奋剂) (精神, 如焦虑抑郁) (学习记忆)



二、探索性实验设计选题

可检测项目:

- **生理指标:** 动脉血压、中心静脉压、心室内压、心率、呼吸频率和深度、肌肉收缩-舒张曲线（小肠平滑肌、骨骼肌、心肌）、心电（动物、人）、神经电信号；氧分压、二氧化碳分压
- **血液指标:** 血糖、血浆纤维蛋白原、血细胞数量、红细胞脆性
- **生化指标:** 谷丙转氨酶（ALT）、谷草转氨酶（AST）、丙二醛（MDA）、乳酸脱氢酶（LDH）、尿素氮（BUN）



二、探索性实验设计选题

可提供试剂:

- 常用化学试剂:
- 麻醉剂: 乌拉坦、戊巴比妥钠 (少量)、利多卡因
- 生化检测试剂盒: 谷丙转氨酶、谷草转氨酶、丙二醛、
乳酸脱氢酶、尿素氮等
- 神经递质: 肾上腺素、去甲肾上腺素、乙酰胆碱、多巴胺等
- 药剂: 山莨菪碱、阿托品、呋塞米、维生素C、胰岛素、肝素等
- 气体: 氧气、二氧化碳、一氧化碳、氮气等



二、探索性实验设计选题

机能实验室为探索性实验提供的条件

- 动物：家兔、大鼠、小鼠、牛蛙选一种
- 仪器：除能提供的外，其余自行解决
- 试剂：除能提供的外，其余自行解决
- 经费：每组每次实验一般不超过40元
- 时间：课堂内完成（8学时）



自制睡眠剥夺平台



二、探索性实验设计选题

(4) 课题来源

民间土方：姜汁生发

老药新用：阿司匹林：解热镇痛，治疗、预防血栓；

联合用药：治疗高血压：氨氯地平（钙螯合剂）+缬沙坦（AR）

注意：联合用药的目的：或不同作用机制增强疗效；或互补减轻不良反应

关注热点：新冠

未解决的问题：艾滋病、肿瘤、精神疾病、神经疾病

科学领域的空白点：



二、探索性实验设计选题

例：腺苷和利多卡因对心肌缺血再灌注损伤的保护作用

1. 通过不同机制协同发挥心肌保护作用：

利多卡因可以阻断快钠通道，而腺苷可以激活 ATP 敏感性钾通道，两者都可以使心肌细胞超极化，增强心肌对缺血再灌注损伤的耐受性。

2. 通过相互影响增强心肌保护作用：

利多卡因可以增加腺苷的释放和作用时间，而腺苷可以增加利多卡因的有效浓度和作用时间。

3. 通过相互拮抗减轻不良反应：

利多卡因可以抵消腺苷引起的低血压、心动过缓和房室传导阻滞等效应，而腺苷可以抵消利多卡因引起的中枢神经系统毒性、心律失常和心力衰竭等效应。



二、探索性实验设计选题

(5) 选题的工作流程

- 发现和提出问题
- 文献检索、调研分析，有充分的选题依据
 - 该领域的历史、现状、发展趋势；
 - 存在的问题；
 - 本课题研究目的：如何解决问题
 - 价值或意义：理论或临床价值
- 确定论题



二、探索性实验设计选题

确定论题的原则

- ☆把研究的问题和研究对象交待清楚；
- ☆范围不能太大，围绕一个中心问题；
- ☆题目简洁、概括，一般不超过25字；
- ☆所用的词语、句型要规范、科学



二、探索性实验设计选题

- ☆ 加入 KHCO_3 的库存血在**动物**急性输血实验中的运用
- ☆ 地西洋对芬太尼的镇痛效应**和呼吸作用**的影响 (多个)
- ☆ 气雾型杀虫剂毒性试验研究 (范围太大)
- ☆ 去甲肾上腺素**单用及**与山莨菪碱联合使用对家兔失血性休克的救治**效果比较** (字太多, 33字)
去甲肾上腺素**联合**山莨菪碱救治家兔失血性休克的研究



三、探索性实验设计方案★

三原则

- 随机
- 重复
- 对照



三、探索性实验设计方案★

- **随机：每个实验对象有同等机会被抽取或被分到某实验组或对照组。**

抽样随机
分组随机
实验顺序随机

50只小鼠——抽30只——分3组——灌胃，1-10号



三、探索性实验设计方案★

- **重复：在相同实验条件下多次研究或多次观察，提高实验的可靠性和客观性**

整个实验重复：一般3次

多个实验对象重复：每组5例以上

同一实验对象的重复观察：3次以上



三、探索性实验设计方案★

- 对照：避免非实验因素的干扰，设立对照组。

除了被研究的因素不同外，其他实验条件应尽量相同

常见 对照 形式	空白对照：	如正常动物、假手术组
	安慰剂对照：	如生理盐水、溶剂
	自身对照：	处理前后
	标准对照：	标准值

《***对家兔急性呼吸窘迫综合症的影响》



三、探索性实验设计方案★

1. 所需主要试剂与仪器：试剂标明浓度，仪器标明厂家、型号

2. 选择适当的实验动物和疾病模型

1. 2. 6 统计学处理：实验数据采用 SPSS 11. 5 软件

进行统计，所有数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示，采用单因素方

3. 实 差分析（one-way ANOVA）比较组间差异，有显

4. 确 著差异者以 Dunnett t 检验进行比较，以 $P < 0. 05$

5. 对 为有统计学意义。

7. 拟定统计方法：结果表示方法，统计软件，检验方法，确定 P 值



四、怎样写实验设计书

实验设计书包括：

1. 课题名称
2. 选题依据
3. **实验设计方案**
4. 预期结果
5. 创新性和可行性
6. 参考文献



四、怎样写实验设计书

选题依据举例：

17 β -雌二醇对失血性休克家兔肠系膜微循环的改善作用及其机制

杨丽娟¹，夏雪怡²，王振江¹，吴殿秀¹，葛 贺¹，张 莹³，林珈羽¹，
赵 鹏¹，荆 琦¹，张瀚元¹，刘艳波¹

(1. 北华大学医学院机能实验室，吉林 吉林 132013；2. 北华大学护理学院，吉林 吉林 132013；
3. 北华大学附属医院病理科，吉林 吉林 132013)



重要 名词 介绍

失血性休克（hemorrhagic shock, HS）的治疗一直是临床研究的热点，随着医学研究的不断深入，现有研究^[1-2]表明在 HS 的初始阶段，肠是血液供应最先急剧减少的器官之一，进而引发缺血性或缺血再灌注性损伤；休克时细胞产生大量炎症因子和细胞因子，使病情更加严重，治疗更加复杂，部分患者的休克是不可逆的，病死率较高。目前临床治疗改善指征不再单一观察血压的回升，而微循环的恢复更加重要。如何尽早改善微循环，增加组织细胞的血液供应，是治疗休克的关键因素^[3-4]。

研究 进展

存在的 问题

国内外研究^[5-7]显示： 17β -雌二醇具有改善急性脊髓损伤、骨周围血管微循环的作用，并能够减轻组织水肿和减少肠道细菌移位，但关于 17β -雌二醇对HS肠系膜微循环改善作用及其相关机制的报道很少。本研究通过观察HS家兔肠系膜微循环变化，探讨血清中白细胞介素6（interleukin-6，IL-6）和乳酸水平的变化及组织中IL-6的表达和CD68巨噬细胞浸润情况，阐明 17β -雌二醇对HS家兔肠系膜微循环的改善作用及其相关机制，为临床HS的辅助治疗提供实验依据。

介绍要用到的药物



该药物在本研究领域的情况

本研究的目
的：主要方
法和观察指
标、实验目
的、价值



四、怎样写实验设计书

5. 可行性分析:

- **实验动物:** 怎么获取 (购买、赠送、培育)
- **仪器试剂:** 哪里有, 是否需要购买, 价钱
- **实验团队:** 人数、时间能否保证、是否有科研基础
- **技术手段:** 是否已掌握, 是否有老师指导
- **已有的工作基础:** 可选



四、怎样写实验设计书

6. 参考文献

1) 文中参考文献的标记:

在某段引用的话后面加[], 里面按顺序标上相应的数字, 并上标。

如: 如何尽早改善微循环, ***, 是治疗休克的关键因素。^[3-4]

2) 文末参考文献表示方式:

[5] 仇欣霞, 陈荷, 冯德龙, 董为人。调控Smo活性对成年大鼠神经干细胞增殖和迁移的影响。南方医科大学学报[J]。2021, 41 (10) : 1588-1592

[6] 金春华。机能实验学[M]。科学出版社, 2003, 100-102



四、怎样写实验设计书

3) 需要列参考文献的地方:

A. 选题依据中重要名词的介绍、国内外研究进展;

B. 实验方法:

疾病模型制备;

给药: 方式、剂量、时间点;

统计学方法



动物间剂量折算方法

按体表面积折算：

例如：某药物用于人的临床给药量为10mg/kg，求该药对大鼠的用药量。

查表可知人与大鼠按体表面积折算的等效剂量比值为0.018，

大鼠的合适给药量= $10\text{mg/kg} \times 70\text{kg} \times 0.018 / 200\text{g} = 63\text{mg/kg}$

附表3 人和动物间接体表面积折算的等效剂量比值

	小鼠 (20g)	大鼠 (200g)	豚鼠 (400g)	家兔 (1.5kg)	猫 (2.0kg)	猴 (4.0kg)	犬 (12kg)	人 (70kg)
小鼠	1.0	7.0	12.25	27.8	29.7	64.1	124.2	387.9
大鼠	0.14	1.0	1.74	3.9	4.2	9.2	17.8	56.0
豚鼠	0.08	0.57	1.0	2.25	2.4	5.2	10.2	31.5
家兔	0.04	0.25	0.44	1.0	1.08	2.4	4.5	14.2
猫	0.03	0.23	0.41	0.92	1.0	2.2	4.1	13.0
猴	0.016	0.11	0.19	0.42	0.45	1.0	1.9	6.1
犬	0.008	0.06	0.10	0.22	0.23	0.52	1.0	3.1
人	0.0026	0.018	0.031	0.07	0.078	0.06	0.32	1.0



五、怎样做开题报告

1. 开题报告要求

- (1) 内容和实验设计书一致，PPT格式，简洁精炼
- (2) 汇报时间3-4分钟，回答问题时间1-2分钟：
 - 选题依据控制在1分钟；
 - 重点介绍实验设计方案：2-3分钟；
 - 预期结果、创新性和可行性控制在1分钟或省略
 - 参考文献省略
- (3) 每组派一个人上台汇报，其他人可以补充或回答问题



2. 开题报告首页举例:

去甲肾上腺素联合山莨菪碱 救治家兔失血性休克的研究

丁** 李** 张* 赵** 肖* 袁**

2019级基础医学



六、探索性实验设计要求和安排

1.探索性实验设计要求

- 以临床人体疾病现象为**思考点**（需要性原则，一个中心问题）；
- 以选题新颖（**创新性原则**）、设计严谨（重复、对照、随机原则）、实验成功为**指导点**；
- 以医学理论和实验教材为**基本点**（科学性原则）；
- 以人体器官、系统的机能、代谢变化为**着眼点**（观察指标）；
- 以实验可行性（动物、时间、仪器、试剂等）为**立足点**（可行性原则）



六、探索性实验设计要求和安排

2.探索性实验设计安排

- (1) 本学期末和暑假查阅文献，确定好实验课题及初步设计方案
- (2) 下学期开学后完善设计方案，可和老师探讨
- (3) 下学期第二? 周交实验设计书，并准备答辩PPT
- (4) 第**周开题报告答辩，通过的进行实验准备
- (5) 2周后预实验，并提前一天配液，熟悉相关实验技术手段，发现并更正设计中的不足
- (6) 正式实验：做好实验记录和数据收集，进行统计学处理
- (7) 实验论文撰写

全国大学生基础医学 创新研究暨实验设计论坛



- 该赛事为中国基础医学领域最高水平的学生科研赛事，分创新研究论坛和实验设计论坛。
- 创新研究：用实验手段解释医学现象或解决医学问题的作品，要求由学生独立完成（或作为主要骨干完成）的尚未公开发表的科学研究成果；
- 实验设计：用实验手段解释医学现象或解决医学问题的实验设计和部分预实验结果，设计合理可行，具有创新性，要求由学生自主设计

全国大学生基础医学 创新研究暨实验设计论坛



■ 比赛流程：

1. 报名

欲报名参赛师生团队请加入校赛QQ咨询群（群号832923800），关注相关信息。

各团队负责人登录论坛官方网站：www.jcyxds.com，注册登录后填写个人及团队成员信息，提交2个报名材料（中英文摘要完整版Word格式；原创性声明PDF格式）。学校管理员老师审核通过后，各团队再提交作品（中文摘要盲审版pdf格式；文件名以作品标题命名）。

摘要及全文还需要提交到各赛道联系人邮箱。

全国大学生基础医学 创新研究暨实验设计论坛



2. 校预选赛:3-4月

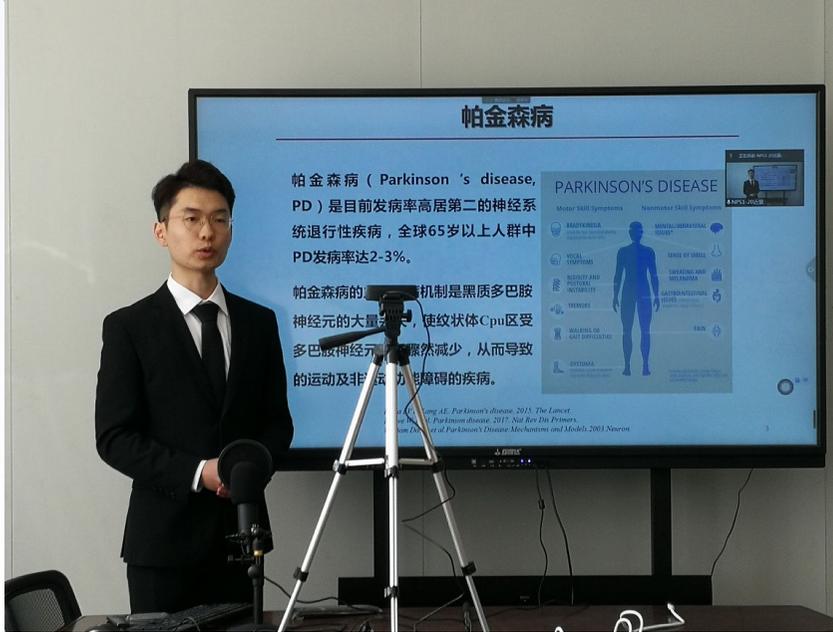
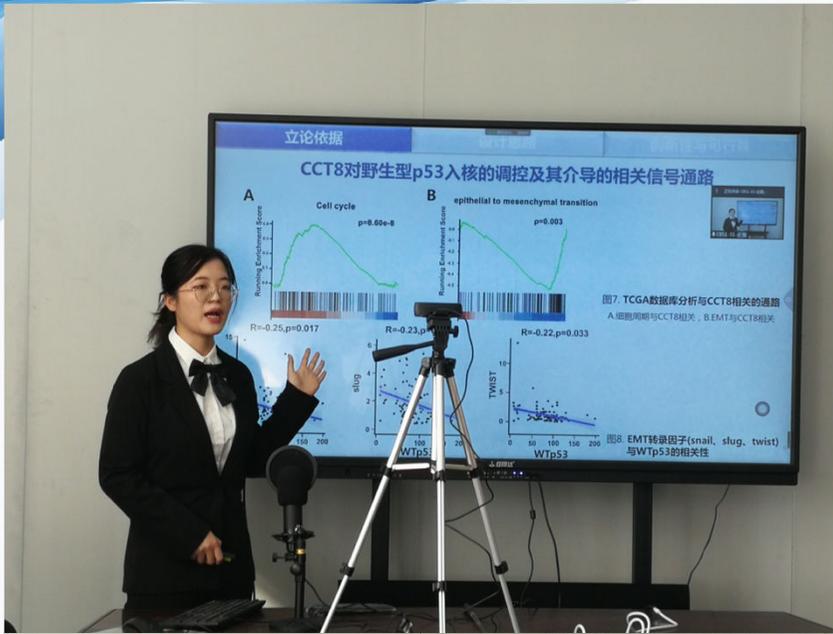
由基础医学院、法医学院、公共卫生学院、中医药学院、口腔医学院、生物技术与检验学院等学院分别负责几个赛道的预选，选拔出优秀团队参加校赛答辩。

3. 校赛：4-5月

由几个学院组织校外学术造诣深的专家教授组成的评审委员会对作品进行现场答辩，答辩环节包括项目PPT汇报5分钟和评委提问、答辩5分钟。

4. 分区赛：6-7月 经过校赛后，各赛道选拔出优秀团队代表学校参加中南部赛区复赛。

5. 全国决赛：7-8月 复赛中获得一等奖和二等奖的团队参加全国决赛。



往届参赛同学的风采