

## 2019 年度国家虚拟仿真实验教学项目申报表

|                 |                                                                       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 学 校 名 称         | 北京中医药大学                                                               |
| 实 验 教 学 项 目 名 称 | 基于 VR 技术的骨外伤院前急救<br>及中医手法复位虚拟仿真教学<br>项目                               |
| 所 属 课 程 名 称     | 中医临床综合基本技能-中医骨伤                                                       |
| 所 属 专 业 代 码     | 100601K                                                               |
| 实验教学项目负责人姓名     | 李雁                                                                    |
| 有 效 链 接 网 址     | <a href="http://112.124.28.48:10153/">http://112.124.28.48:10153/</a> |

教育部高等教育司制

二〇一九年七月

## 填写说明和要求

1. 以 Word 文档格式，如实填写各项。
2. 表格文本中的中外文名词第一次出现时，要写清全称和缩写，再次出现时可以使用缩写。
3. 所属专业代码，依据《普通高等学校本科专业目录（2012 年）》填写 6 位代码。
4. 不宜大范围公开或部分群体不宜观看的内容，请特别说明。
5. 表格各栏目可根据内容进行调整。

## 1. 实验教学项目教学服务团队情况

| 1-1 实验教学项目负责人情况                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                               |      |                                        |      |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------|----------------------------------------|------|---------------------|
| 姓 名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 李雁                            | 性别   | 女                                      | 出生年月 | 1967 年 2 月          |
| 学 历                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 硕士                            | 学位   | 硕士                                     | 电 话  | 010-84013379        |
| 专业技术职务                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 主任医师、教授                       | 行政职务 | 北京中医药大学国家级中医学实验教学中心办公室主任,第一临床医学院教育处副处长 | 手 机  | 13011097949         |
| 院 系                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 第一临床医学院                       |      |                                        | 电子邮箱 | 13011097949@126.com |
| 地 址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 北京市朝阳区北三环东路 11 号<br>(北京中医药大学) |      |                                        | 邮 编  | 100029              |
| <p><b>教学研究情况：</b>主持的教学研究课题（含课题名称、来源、年限，不超过 5 项）；作为第一署名人在国内外公开发行的刊物上发表的教学研究论文（含题目、刊物名称、时间，不超过 10 项）；获得的教学表彰/奖励（不超过 5 项）。</p> <p><b>1.主持的教学研究课题</b></p> <p>(1) 2013 年中医药高等教育学会临床教育研究会临床教学科学研究课题，中医本科临床阶段临床实训规范化培养与考核模式的研究与实践，2013.8~2015.8</p> <p>(2) 2015 年中医药高等教育学会临床教育研究会临床教学科学研究课题，研究生临床综合实训规范化培养模式研究与实践，2015.8~2017.8</p> <p>(3) 2016 年北京中医药大学专项课题，基于实证研究及执医考试的实践技能考核评价标准研制，2016.9~2017.9</p> <p>(4) 2017 年北京中医药大学教育科学研究课题，虚拟仿真 VR 技术在中医学临床实践教学中的应用构想，2017.6~2018.5</p> <p><b>2. 作为第一署名人（或通讯作者）发表的教学研究论文</b></p> <p>(1) 李雁,李鹏,王光磊,等.《中医急诊学》七年制学生创新思维的培养[J].医学综述,2007,13(24):2057-2058.</p> <p>(2) 李雁,李鹏,王新,等.中医急诊学临床教学探新[J].医学综述,2008,14(10):1579-1581.</p> <p>(3) 李雁.中医急诊学临床技能规范化培训及考核的研究与实践[J].中国医药指南,2011,22</p> |                               |      |                                        |      |                     |

(9):176-177.

(4) 李雁,高颖.中医学临床实训规范化培养与考评之浅见[J].辽宁中医药大学学报,2013,15(7):49-50.

(5) 李雁,李昕,高颖,等.中医院校本科生实习阶段临床技能规范化培训的研究[J].中国中医药现代远程教育,2017,15(14):15-17.

(6) 梁旭,姜苗,李雁(通讯),李昕,骆长永,杨润宇,马媛虹,熊彩华.中医师承教育的发展及其对临床思维形成之重要性初探[J].环球中医药,2018,11(03):419-421.

(7) 贾玫,李潇,李昕,李雁(通讯).基于操作技能直接观察评估考核对中医院校学生临床操作技能评估的研究[J].中国临床医生杂志,2018,46(11):1385-1386.

### 3. 教学表彰/奖励

(1) 2013 年“基于中医学实训中心创新平台开发针灸三维模拟人及教学训练系统的实践成果”荣获北京市教学成果二等奖。(李雁,李晋玉,高颖,杨惠民,杨承芝)

(2) 2015年获北京中医药大学“岐黄中医药基金传承发展奖”优秀继承人奖。

(3) 2016年“中医学特色临床实践教学创新体系的构建与实践”获北京中医药大学教学成果一等奖。

(4) 2016 年获北京市中医管理局“中医住院医师心中的十佳好老师”称号。

(5) 2018 年度获全国住院医师规范化培训“优秀带教老师”荣誉称号。

**学术研究情况:** 近五年来承担的学术研究课题(含课题名称、来源、年限、本人所起作用,不超过 5 项);在国内外公开发行人刊物上发表的学术论文(含题目、刊物名称、署名次序与时间,不超过 5 项);获得的学术研究表彰/奖励(含奖项名称、授予单位、署名次序、时间,不超过 5 项)

#### 1. 学术研究课题

(1)北京中医药新奥奖励基金课题经典传承(文献)研究:秦伯未学术思想与传承脉络的系统整理及研究(项目编号 2018-XAJLJJ-003),2018.8.1-2020.7.31,主持。

(2)北京中医药科技发展资金规划项目:急性呼吸窘迫综合征中医证候要素诊断量表研制及临床应用研究(项目编号 JJ2018-11),2018.07~2020.06,2 万元,在研,主持。

(3)横向课题,益气化瘀解毒方、超低频电磁场处理水协同红外频谱照射辅助治疗 AECOPD 作用的临床研究,2017/12-2019/12,主持。

(4)横向课题,骏丰频谱水协同益气化瘀解毒复方及内喝外照防治急性肺组织损伤的机制研究,2017/06-2018/12,主持。

(5) 横向课题, 超低频调幅脉冲电磁场处理水协同益气化瘀解毒复方对急性肺损伤肺微血管内皮细胞的保护作用机制研究, 2015/06-2016/06, 主持。

## 2. 学术论文

(1) Ruiyin Huang<sup>1, 2</sup> Yan Li<sup>1\*</sup> Xin Li<sup>1</sup> Study on the Protective Effect of Special Electromagnetic Field Treated Water and Far Infrared Rays on LPS-Induced ARDS Rats

(2) 万茂婷, 李雁 (通讯作者), 梁旭, 等. 中西医结合治疗急性呼吸窘迫综合征临床疗效的 Meta 分析[J]. 环球中医药, 2018, 10(2): 141-145.

(3) 骆长永, 王双, 李雁 (通讯作者). 从“毒、瘀、虚”论治急性呼吸窘迫综合征探析[J]. 中国中医急症, 2017, 26(5): 823-826.

(4) 李昕, 李雁 (通讯作者), 刘丽杰, 等. 益气化瘀解毒方对急性呼吸窘迫综合征大鼠 NF- $\kappa$ B/p38MAPK 通路的影响[J]. 环球中医药, 2017, 10(3): 275-279.

(5) 黄瑞音, 李雁 (通讯作者), 李昕, 等. 益气化瘀解毒方治疗内毒素致 ARDS 大鼠的炎症作用研究[J]. 环球中医药, 2017, 10(2): 141-145.

## 1-2 实验教学项目教学服务团队情况

### 1-2-1 团队主要成员 (含负责人, 5 人以内)

| 序号 | 姓名  | 所在单位           | 专业技术职务            | 行政职务                                               | 承担任务                 | 备注             |
|----|-----|----------------|-------------------|----------------------------------------------------|----------------------|----------------|
| 1  | 李雁  | 北京中医药大学第一临床医学院 | 主任医师、教授<br>(急诊科)  | 北京中医药大学国家级中医<br>学实验教学中心办公室主任,<br>第一临床医学院教育处副处<br>长 | 总体策划、<br>项目设计及<br>实施 | 在线<br>教学<br>服务 |
| 2  | 李昕  | 北京中医药大学第一临床医学院 | 助理研究员<br>(实践教学)   | 科员                                                 | 项目设计及<br>实施          | 在线<br>教学<br>服务 |
| 3  | 李晋玉 | 北京中医药大学第一临床医学院 | 副主任医师<br>(骨科)     | 骨科医生                                               | 项目设计及<br>实施          |                |
| 4  | 高颖  | 北京中医药大学第一临床医学院 | 主任医师、教授<br>(中医内科) | 北京中医药大学国家级中医<br>学实验教学中心主任, 北京中<br>医药大学内科           | 课题指导                 |                |

|                                                  |     |                        |                   | 学系主任, 中医<br>脑病研究院院<br>长 |             |          |
|--------------------------------------------------|-----|------------------------|-------------------|-------------------------|-------------|----------|
| 5                                                | 杨晓晖 | 北京中医药大学<br>第一临床医<br>学院 | 主任医师、教授<br>(中医内科) | 副院长                     | 课题策划        |          |
| <b>1-2-2 团队其他成员</b>                              |     |                        |                   |                         |             |          |
| 序号                                               | 姓名  | 所在单位                   | 专业技术职务            | 行政职务                    | 承担任务        | 备注       |
| 1                                                | 贾育松 | 北京中医药大学<br>第一临床医<br>学院 | 主任医师(骨科)          | 骨科主任                    | 项目实施        |          |
| 2                                                | 杨济洲 | 北京中医药大学<br>第一临床医<br>学院 | 副主任医师<br>(骨科)     | 无                       | 项目实施        |          |
| 3                                                | 艾娟娟 | 北京中医药大学<br>第一临床医<br>学院 | 主治医师<br>(内科)      | 教育处处长                   | 项目实施        |          |
| 4                                                | 郭楠  | 北京中医药大学<br>第一临床医<br>学院 | 副主任医师<br>(急诊科)    | ICU 负责人                 | 项目实施        |          |
| 5                                                | 刘锦  | 北京中医药大学<br>第一临床医<br>学院 | 主治医师<br>(急诊科)     | 无                       | 项目实施        |          |
| 6                                                | 范帆  | 成都泰盟软件<br>有限公司         | 工程师               | 市场经理                    | 项目设计        |          |
| 7                                                | 马翔宇 | 成都泰盟软件<br>有限公司         | 工程师               | 无                       | 项目沟通        | 技术<br>支持 |
| 8                                                | 黄坤  | 成都泰盟软件<br>有限公司         | 工程师               | 软件部主管                   | VR 程序制<br>作 | 技术<br>支持 |
| 9                                                | 梁一鸣 | 成都泰盟软件<br>有限公司         | 工程师               | 无                       | 3D 建模制<br>作 |          |
| 10                                               | 石凌力 | 北京中医药大学<br>第一临床医<br>学院 | 护士                | 无                       | 后勤保障        |          |
| <b>项目团队总人数：(15 人) 高校人员数量：(11 人) 企业人员数量：(4 人)</b> |     |                        |                   |                         |             |          |

注：1.教学服务团队成员所在单位需如实填写，可与负责人不在同一单位。

2.教学服务团队须有在线教学服务人员和技术支持人员，请在备注中说明。

## 2. 实验教学项目描述

### 2-1 名称

基于 VR 技术的骨外伤院前急救及中医手法复位虚拟仿真教学项目

### 2-2 实验目的

#### (1) 掌握

- ①车祸现场，问诊及准确进行分诊处理、固定、转移等操作。
- ②骨远端骨折、掌倾角、尺偏角的概念。
- ③桡骨远端骨折的临床表现、诊断要点和治疗。
- ④掌握桡骨远端骨折手法整复、小夹板固定的操作。

#### (2) 熟悉

- ①腕关节的结构与功能。
- ②桡骨远端骨折的损伤机制及分类。
- ③能够区分 Colles 骨折和 Smith 骨折。

#### (3) 了解

- ①小夹板外固定的相关注意事项。
- ②小夹板外固定与石膏托外固定的比较。
- ③桡骨远端骨折手术方法及适应证。
- ④桡骨远端粉碎性骨折的处理原则。

### 2-3 实验课时

- (1) 实验所属课程所占课时：72
- (2) 该实验项目所占课时：2

### 2-4 实验原理（简要阐述实验原理，并说明核心要素的仿真度）

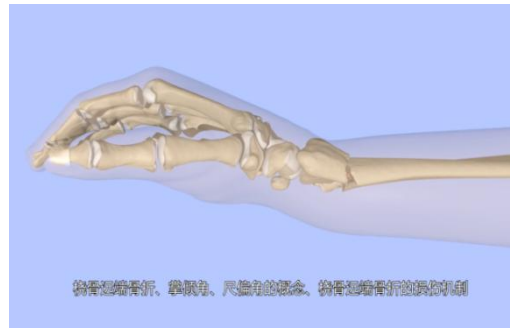
#### 一、实验原理：

预设病例，熟悉桡骨远端骨折的特点、分型等基础知识；模拟车祸现场，掌握院外急救问诊、固定、搬运等急救转运实训知识；掌握桡骨远端骨折中医手法整复、治疗过程；掌握小夹板固定的操作。

#### (1) 基础背景知识



(360°骨折透视图 1)



(360°骨折透视图 2)

① **腕关节的结构与功能：**腕关节包括桡腕关节、腕骨间关节、掌腕关节。其功能还有桡尺侧关节和近侧关节协助。

a. 桡腕关节或称腕关节，由桡骨下端关节面和尺骨下端的三角软骨盘与舟骨、月骨、三角骨所构成。关节囊宽阔而薄，各面均有副韧带加强，可作屈、伸、内收、外展及环转运动。

b. 腕骨间关节包括近排腕骨间的关节和远排腕骨间的关节，以及近排与远排腕骨之间的关节。上述各关节活动性很小。两排腕骨（舟、月、三角、豆、大、小、头状、钩）在掌侧面形成一深沟，沟上架有坚硬的纤维膜，形成腕管，内有屈指肌腱及正中神经通过。

c. 腕掌关节由远排腕骨与全部掌骨底构成，大多角骨与第一掌骨底的关节面呈鞍状，关节囊松弛，活动度大。第二至第五腕掌关节的活动极小。

② **桡骨远端骨折：**指骨折发生在桡骨远端 2~3cm 范围内。约占平时骨折的 1/10，多见于老年妇女，青壮年发生均为外伤暴力较大者。常伴有桡腕关节及下尺桡关节的损坏。

③ **掌倾角：**指在腕关节侧位片中，桡骨远端关节面掌、背侧最远点连线与桡骨长轴的垂直线之间夹角，正常范围约  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 。

④ **尺偏角：**指桡骨纵轴线的垂线与桡骨远端尺桡侧最远点的连线之间的夹角，正常范围约  $21^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。

#### ⑤ 桡骨远端骨折的病因及分类

##### a. 伸直型骨折（Colles 骨折）

最常见，多为间接暴力致伤。1814 年由 Abraham Colles 详加描述。跌倒时腕关节处于背伸及前臂旋前位、手掌着地，暴力集中于桡骨远端松质骨处而引起骨折。骨折远端向背侧及桡侧移位。儿童可为骨骺分离；老年人由于骨质疏松，轻微外力即可造成骨折且常为粉碎骨折，骨折端因嵌压而短缩。粉碎骨折

可累及关节面或合并尺骨茎突撕脱骨折及下尺桡关节脱位。

**b. 屈曲型骨折（Smith 骨折）**

较少见，由 R.W.Smith 在 1874 年首次描述。骨折发生原因与伸直型骨折相反，故又称反 Colles 骨折。跌倒时手背着地，骨折远端向掌侧移位，骨折近端向背侧移位。

**c. 巴通骨折（Barton 骨折）**

系指桡骨远端关节面纵斜型骨折，伴有腕关节脱位者。J.R.Barton 1838 年首次描述。跌倒时手掌或手背着地，暴力向上传递，通过近排腕骨的撞击引起桡骨关节面骨折，在桡骨下端掌侧或背侧形成一带关节面软骨的骨折块，骨块常向近侧移位，并腕关节脱位或半脱位。

**⑥ 桡骨远端骨折的临床表现**

腕部肿胀、压痛明显，手和腕部活动受限。伸直型骨折有典型的餐叉状和枪刺样畸形，尺桡骨茎突在同一平面，直尺试验阳性。屈曲型骨折畸形与伸直型相反。注意正中神经有无损伤。

**⑦ 桡骨远端骨折相关检查**

可行以下检查以明确诊断：X 片可清楚显示骨折及其类型。伸直型者桡骨骨折远端向背桡侧移位，关节面掌侧及尺侧倾斜角度变小、消失，甚至反向倾斜。桡骨远骨折端与近侧相嵌插，有的合并尺骨茎突骨折及下尺桡关节分离。屈曲型骨折桡骨远端向掌侧移位。对轻微外力致伤的老年患者应做骨密度检查，以了解骨质疏松情况。

**⑧ 桡骨远端骨折的鉴别诊断**

a. 桡骨颈骨折：并不多见，常与桡骨头骨折伴发，亦可单发。

b. 桡骨头骨折：是常见的肘部损伤，占全身骨折的 0.8%，约有 1/3 患者合并关节其他部位损伤。桡骨小头骨折是关节内骨折，如果有移位，应切开复位内固定，恢复解剖位置，早期活动，以恢复肘关节伸屈和前臂旋转功能。

c. 桡骨干骨折：单独桡骨干骨折，仅占前臂骨折总数的 12%，以青壮年人居多。

**⑨ 桡骨远端骨折的治疗**

a. 无移位的骨折：用石膏四头带或小夹板固定腕关节于功能位 3~4 周。

b. 有移位的伸直型骨折或屈曲型骨折：多可手法复位成功。伸直型骨折，非粉碎性未累及关节面者，常采用牵抖复位法；老年患者、粉碎骨折、累及关

节面者，常采用提按复位法。复位后，保持腕关节掌屈及尺偏位，石膏或外固定架固定4周。屈曲型骨折纵向牵引后复位方向相反，复位后，腕关节背屈和旋前位固定4周。固定后即拍X线片检查对位情况外，1周左右消肿后需拍片复查，如发生再移位应及时处理。

c. 粉碎性骨折：复位困难或复位后不易维持者（如巴尔通骨折），常需手术复位，克氏针、螺丝钉或T形钢板内固定。

d. 合并症处理：骨折畸形连接导致功能障碍者，应手术纠正畸形及内固定。下尺桡关节脱位影响前臂旋转者，可切除尺骨小头。合并正中神经损伤，观察3个月不恢复者，应探查松解神经，并修平突出的骨端。迟发性伸拇肌腱断裂者，应去除骨赘、修复肌腱。骨质疏松者应给予相应治疗，以防止其他严重骨折（如股骨颈骨折）合并症的发生。

e. 功能锻炼：骨折固定期间要注意肩、肘及手指的活动锻炼。尤其老年人，要防止肩关节僵硬。

#### ⑩ 桡骨远端骨折的预后

一般病例预后较好，少数损伤较重、且治疗不当而引起骨髓早期闭合者，数年后可出现尺骨长、桡骨短，手腕桡偏的曼德隆样畸形。此种畸形给患者带来不便和痛苦，可行尺骨茎突切除术矫正。

### （2） 骨折院前急救



（急救转运图1）



（急救转运图2）

#### ① 骨折的诊断：骨折后常有下列专科体征：

- 畸形骨折移位，受伤肢体的形状发生改变。
- 反常活动在肢体没有关节的部位出现活动。
- 骨擦感或骨擦音。

② 固定的目的：骨折固定可防止骨折端移动，减轻伤病员的痛苦，也可以有效地防止骨折端损伤血管、神经。

**③骨折固定的材料：**骨折临时固定最常用的器材是夹板，常用的有木质、铁质、塑料制作的夹板或固定架。急救时常就地取材，选用长短宽窄合适木板、竹竿、树枝、纸板等简便材料，有时亦可利用伤员的身体，健肢将伤肢固定。

#### **④ 固定方法**

##### **a. 锁骨骨折固定：**

- 1) 在两腋下各垫上一块棉垫或毛巾。
- 2) 用“8”字绑带法或锁骨带固定两肩部。
- 3) 两肘关节屈曲，两腕在胸前交叉，再用一条三角巾，从上臂肱骨下端处绕过胸廓，两端相遇时打结。

##### **b. 前臂骨折固定：**

固定时，必须做到肘关节屈曲成直角，腕关节稍向背屈，掌心朝向胸部。

- 1) 取两块长短适当的木板(由肘至手心)，垫以柔软衬物。
- 2) 将两块夹板分别放在前臂掌侧与背侧(只有一块夹板时放在前臂背侧)，并在手心放棉花等柔软物，让伤员握住，使腕节稍向背屈。
- 3) 上下两端扎牢固定。
- 4) 再屈肘 90 度，拇指向上，用大悬臂带吊起。
- 5) 肱骨骨折固定：固定时，要达到肘关节屈成直角，肩关节不能移动。

##### **●夹板固定法：**

- 1) 木夹板两块置于上臂内、外侧(如只有一块夹板时则放在上臂外侧)。
- 2) 用绷带或三角巾将上下两端扎牢固定。
- 3) 肘关节屈曲 90 度，前臂用小悬臂带吊起。

##### **●躯干固定法：**

- 1) 现场无夹板时，可用三角巾躯干固定。
- 2) 三角巾折成约 10-15 公分宽(将三角巾叠成三折的宽带，其中央要正对骨折处)的带子，将上臂固定在躯干上，屈肘 90 度，再用小悬臂带将前臂悬吊胸前。

##### **c. 股骨(大腿)骨折固定：**

- 1) 伤员仰卧，伤腿伸直。
- 2) 用两块夹板放于大腿内、外侧。
- 3) 外侧由腋窝到足跟，内侧由腹股沟到足跟(只有一块夹板则放到外侧)，将健肢靠向伤肢，使两下肢并列，两脚对齐。

4) 关节及空隙部位加垫, 用五至七条三角巾或绑带将骨折上下两端先固定, 然后分别在腋下, 腰部及膝、踝关节等处扎牢固定。

5) 必须使脚掌与小腿呈垂直, 用“8”字形包扎固定。

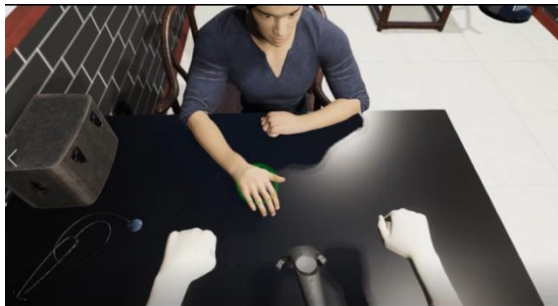
6) 脱去伤肢的鞋袜, 以便随时观察血液循环。

#### **d. 小腿骨折固定:**

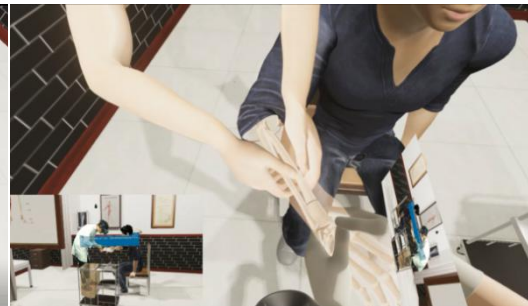
1) 两块由大腿中段到脚跟长的木板加垫后, 放在小腿的内侧和外侧(只有一块木板时, 则放在外侧), 关节处垫置软物。

2) 用五条三角巾或布带分段扎牢固定。首先固定小腿骨折的上下两端, 然后, 依次固定大腿中部、膝关节、踝关节并使小腿与脚掌呈垂直, 用“8”字形固定。

### **(3) Colles 骨折手法整复**



**(骨折手法整复图 1)**



**(骨折手法整复图 2)**

① 观察患者的全身情况, 询问有无严重的内科疾病 (高血压、冠心病、脑梗塞等)。

② 询问患者受伤时间, 判断是否为新鲜骨折。

③ 观察患者腕部的畸形情况, 行腕部正侧位 X 光片, 判断患者骨折类型为 Colles 骨折。

④ 手法整复前判断病人神经、血管等损伤情况, 以利于观察患肢末端皮肤颜色有无苍白、发绀、发凉及疼痛, 感觉有无异常、运动有无异常。

⑤ **患者体位** 患者取坐位, 老年患者取平卧位, 患肢外展, 前臂中立位。

⑥ **牵引手法** 助手握住患肢前臂中上 1/3 处, 术者两手紧握手掌, 两拇指并列置于骨折远端背侧约腕横纹下 1~2cm, 其余四指置于其腕掌部, 紧扣大小鱼际肌, 先顺势拔伸 2~3 分钟。

⑦ **纠正骨折背侧及侧方畸形手法** 术者双手交替牵引下仔细触摸、推按、抚平骨折端掌、背、桡侧, 利用抖动及摇晃手法纠正骨折断端的向背侧移位畸

形，使骨折处平整。

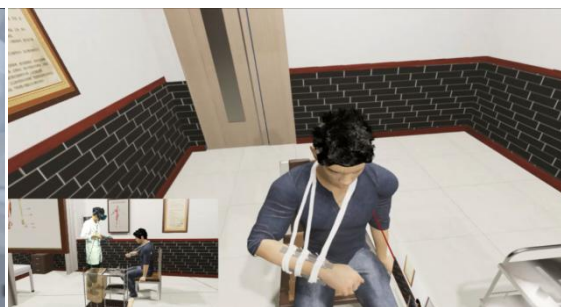
⑧ **恢复掌倾尺偏角度手法** 将前臂远端旋前，并利用牵引力顺纵轴方向骤然猛抖，同时迅速尺偏掌屈。

⑨ 整复后拍摄腕关节正侧位 X 光片，检查手法整复是否成功。

#### (4) 桡骨远端骨折小夹板外固定



(小夹板固定图 1)



(小夹板固定图 2)

- ① 固定前先检查需要固定部位的皮肤，有无皮损破溃，有无肿胀水泡等。
- ② 固定前应准确判断病人神经、血管等损伤情况，以利于观察（患肢末端皮肤颜色有无苍白、发绀、发凉及疼痛，感觉有无异常、运动有无异常）。
- ③ 选择长短、宽窄合适的夹板。太宽不能固定牢靠，太窄容易引起皮肤坏死。夹板应占肢体周径五分之四。
- ④ 合理放置压力垫，并且位置要准确。
- ⑤ 夹板方向不能放反，夹板小头在远端。
- ⑥ 内外不能放反，海绵面贴近皮肤。
- ⑦ 位置不能放错（腹侧板、尺侧板平腕横纹，背侧板、桡侧板超腕横纹 2cm）。
- ⑧ 顺序不能颠倒（腹侧—背侧—桡侧—尺侧）。
- ⑨ 绷带缠绕顺序不能错，不能打死结，结应留在固定后背侧以利于调整（先中间，再远端，后近端）。
- ⑩ 缚带要松紧合适，要求缚后所打的结可以上下移动 1cm。
- ⑪ 固定后检查患肢末梢皮肤血供、感觉及运动有无异常，固定后注意事项及随访计划应告知病人或家属。

## 二、本虚拟仿真实验中的核心要素及仿真度

### (1) 骨折院前急救：

- ①使用虚拟现实（Virtual Reality，VR）技术复原车祸现场，虚拟出 Colles 骨折常见发生场景及原因。

②使用虚拟现实（VR）技术、混合现实（Mixed Reality，MR）技术，实现急救现场中对患者采集病史、诊断、治疗的真实场景。其中 MR 技术可高度还原现实中医生的站位、姿态、手法等要点。

## （2）骨折手法整复与治疗：

①使用 3D 和 VR 技术还原真实医院治疗室场景，实现对治疗室的环境、设备、治疗工具等熟悉和使用。

②使用 3D 和 VR 技术实现手臂透明化，学生操作时可直观看到内部骨骼情况，充分理解掌握整复手法是如何对骨骼位置、角度进行纠正。

③使用 MR 技术，将学生（操作者）治疗位置、治疗手法融合于虚拟现实之中，真实的体验手法整复的操作过程，达到仿真级别。

## 2-5 实验仪器设备（装置或软件等）

### （1）虚拟实验使用到的现实中设备素材：

救护车、担架、X 光机、诊室、骨科器材包；

### （2）虚拟实验所需设备及软件：

单机版、考试模式：



① VR 设备：VR 眼镜、VR 手柄；

② VR 电脑；

③《基于 VR 技术的骨外伤院前急救及中医手法复位虚拟仿真教学项目》VR 课件。

互动式教学使用：



### ① VR-MR 实验操作间

#### a. VR 系统

1) VR 头戴式设备：VIVE

2) VR 操控手柄: VIVE

3) 空间定位追踪设备: VIVE

4) VR-Ready 电脑: CPU: 酷睿 i7-9700k; 显卡: RTX2080ti, 独立 11G;  
内存: 16GB DDR4 2666MHz; 1TB; 512G SSD; 电源功率: 750W; 显示器:  
1920\*1080 分辨率, 60Hz 刷新率;

#### **b. MR 拍摄系统**

1) 摄像机; 传感器: CMOS, 1/5 英寸, 像素 300 万以上, 静态有效像素  
600 万以上, 光学变焦倍数 15-30 倍。配三脚架。

2) VIVE 追踪器:

3) 专业采集卡。

#### **② 群体学习教室**

##### **a. 群体学习学生端**

1) 小组讨论式学习桌椅: 6 人小组式可拆分桌椅;

2) 学生手机学习软件系统: IOS 或 Android 系统软件, 同步 VR 实时答题。

##### **b. 群体学习教师端**

1) 教师端 PAD;

2) 教师平板电脑控制软件; Android 系统软件。

##### **c. 群体学习大屏展示端**

1) VR 大屏: 同步 VR 第一人称视角操作画面;

2) MR 大屏: 同步 MR 混合现实第三人称操作画面;

3) 互动大屏: 86 寸书写屏;

4) 互动大屏软件: 呈现实验理论内容, 同步互动答题、统计分析。

##### **d. 语音交互系统**

1) 无线语音接收主机: 5 通道;

2) 无线话筒: 2 个;

3) 领夹式话筒: 2 个;

4) 音响: 2.0, 分别布置在 VR-MR 操作间和互动学习教室。

#### **③ 群体学习主服务器端及互动软件**

a. 服务器主机: 为 VR 电脑、互动大屏、学生端、教师端提供数据服务;

b. VRS-100 服务器软件: 互动同步模块、过程性/结果性评价模块、数据库;

c. VRS-100 教师端软件: 控制实验进程、出具理论测试题、统计实验操作试题结果、结束实验出具实验报告;

d. VRS-100 学生端软件: 实验背景学习、回答理论试题、回答实验操作

试题、生成个人实验报告；

e. **VRS-100 互动大屏端软件**：登录点名功能、显示实验背景、显示理论试题、统计答题情况、题目解析、班级报告统计。

## 2-6 实验材料（或预设参数等）

虚拟实验不需要消耗材料，虚拟实验中使用到的材料素材：

(1) **基础知识部分**：前臂骨关节、肌肉、血管、神经相关解剖学图片、各类型桡骨远端骨折影像学图片等；

(2) **急救及转运部分**：骨科器材包、担架；

(3) **手法整复部分**：腕关节正侧位 X 光片等；

(4) **小夹板固定部分**：一号夹板、二号夹板、三号夹板、四号夹板、换药包、压力垫、胶布、捆绑布带等。

## 2-7 实验教学方法（举例说明采用的教学方法的使用目的、实施过程与实施效果）

(1) **VR-MR 沉浸式学习方法**：



(VR 第一人称视角)



(VR 第三人称视角)

① VR-MR 第一人称视角、第三人称视角真实还原临床教学中所需病案的发生现场；

② VR-MR 第一人称视角、第三人称视角同时模拟临床教学中医院诊室的场景；

③ VR-MR 第一人称视角、第三人称视角同时模拟临床治疗中的手法及治疗方法。

**使用目的：**

① 解决学生不能接触急诊出诊现场的问题，还原病案发生第一现场；

② 真实模拟医院诊室接诊全流程，使学生更真实的了解临床操作过程；

③ 模拟治疗的方法，通过无创的方式掌握临床诊疗的全过程。

**实施过程：**

① VR 虚拟操作，急诊出诊车祸现场，初诊、固定、转移等操作；

② VR 虚拟操作，理论知识学习，充分认识 Colles 骨折、Smith 骨折、Barton 骨折受伤过程、解剖结构及 X 片特点；

③ VR 虚拟操作，模拟问诊、查体、辅助检查流程，掌握问诊、查体、辅助检查要点。

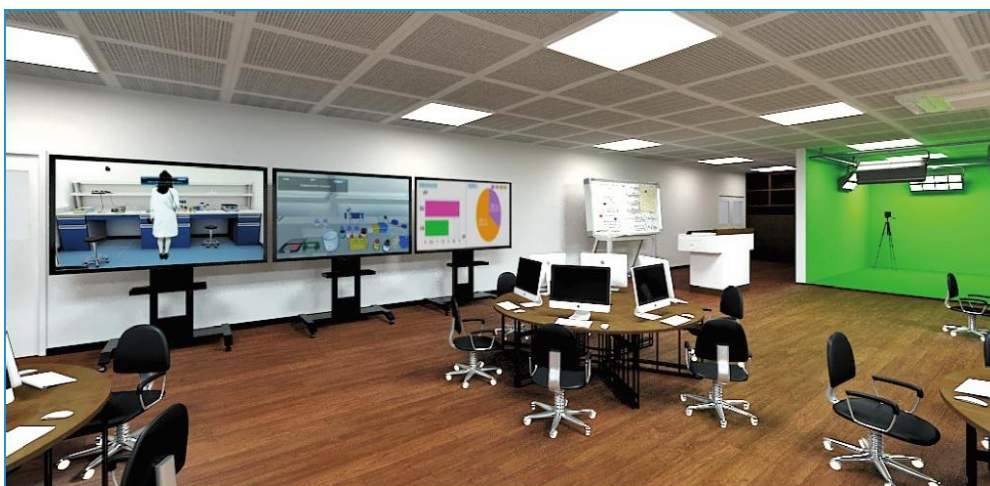
④ VR 虚拟操作，掌握 Colles 骨折手法复位过程、要点，所需材料。

实施效果：

① VR-MR 沉浸式学习方法，优于临床观摩学习方法；

② 实施反馈学习效果，VR 操作触发考点（重点、难点、测试题），操作手柄进行操作回答，计入学习形成性评价，统计到实验报告，验证学习效果。

（2）群体学习方法：



（VR-MR 群体学习互动教室图）



（学生手机端实验操作测试题图）



（互动大屏实时统计图）

① 学生通过手机端群体学习实验理论、相关扩展知识；

② 学生通过 VR 大屏群体学习实验操作；

③ 学生通过 MR 大屏群体学习虚拟场景交互的操作方法，应用于临床问诊、治疗的过程学习；

④ 服务器同步 VR 端和学生端手机，群体进行实验操作考核。

**使用目的：**

① 解决 VR（虚拟现实）硬件成本高，不能满足所有学生同时 VR 浸入式学习的问题；

② 解决学生实验操作不能同步进行的问题；

③ 解决在实验操作中，不能进行考核的问题。

**实施过程：**

① 教师端控制实验步骤，学生以小组形式进行群体学习；

② 互动大屏显示实验目的、实验原理、实验步骤；

③ 学生手机扫码登录课程，每位学生拥有自己的账号用于形成性评价；

④ 教师端控制学生手机端同步学习理论知识，进行理论知识测评；

⑤ 互动大屏实时统计学习答题结果，收集答题结果，统计分析，进行题目解析；

⑥ VR 大屏同步 VR 操作第一人称视角画面，所有学生群体学习；

⑦ MR 大屏同步 VR 操作第三人称视角画面，所有学生浸入虚拟环境中学习；

⑧ 服务器同步 VR 考点（重点、难点、测试题）到学生手机端，所有学生同步作答，群体学习；

⑨ 互动大屏实时统计操作答题情况，统计分析，进行题目解析；

⑩ 服务器记录每位学生学习知识点情况，测试题回答情况，进行统计分析；

⑪ 实验结束时，学生手机端生成自己的实验报告，包括实验理论部分（实验目的、实验原理、实验步骤等）和考核测试部分（试题、回答是否正确、答案解析、成绩），完成每位学生学习加形成性评价的实验课堂。

**2-8 实验方法与步骤要求（学生交互性操作步骤应不少于 10 步）**

**“基于 VR 技术的骨外伤院前急救及中医手法复位”虚拟仿真教学项目**主要分为基础知识、急救转运、手法复位和小夹板固定四个部分进行，合计共 16 步操作，共计 2 个学时。

**（1）实验方法描述：**

本项目通过线上虚拟人机交互训练与线下临床实训相结合，将自主学习与传统教学有机结合，强化学生从理论到实践的学习体验，帮助学生实现从课堂

到临床的顺利过渡。具体方法见操作步骤。

**(2) 学生交互性操作步骤说明：**

① 学生通过扫描二维码进入实验平台，扫描完成后由教师选择一人进入VR操作间进行操作，其操作通过信号输出至大屏，其余学生通过大屏观看。

**② 操作人选择“骨外伤现场急救”。**

③ 完成模拟车祸现场导入，据预设模拟病例，选择问诊重点，学习骨外伤院前急救问诊内容。

④ 问诊完成后根据问诊内容系统进行提问，主要以选择题形式，同时问题在大屏和其他学生手机上出现，由学生选择；选择完成后教师进行讲解。

⑤ 对患者进行初步查体：主要为视诊和触诊，完成后系统进行提问，操作者和其他学生进行答题，教师进行讲解。

⑥ 操作者对患者进行初步救治，包括固定、转运，完成后系统进行提问，并总结院前急救要点，教师再次进行讲解。

**⑦ 操作人选择“中医手法复位”。**

⑧ 据预设模拟病例，选择问诊问题，学习骨外伤问诊要点，包括现病史、既往史、个人史等。每阶段问诊结束后引出相关提问，学生作答，教师进行讲解。

⑨ 对患者进行体格检查及辅助检查选择。

⑩ 根据病史采集、体格检查、辅助检查，对患者进行初步诊断，及制定治疗计划；诊断及治疗计划通过系统提问方式进行选择，选择完成后教师进行讲解。

⑪ 选择中医手法复位所需材料。

⑫ 根据系统引导，选择操作者双手放置正确位置。

⑬ 根据系统引导，进行正确中医手法整复，包括牵引、纠正骨折背侧及侧方畸形、恢复掌倾尺偏角度。通过皮肤半透明，显露骨骼，帮助学生了解中医手法整复每个步骤的实质内容，同时通过系统提问、教师讲解帮助学生记忆。

⑭ 复位完成后，选择复查X片，通过观看X片了解复位效果。

⑮ 选择正确的材料，对患者进行小夹板固定。

⑯ 操作结束，系统自动生成评价与知识点回顾，教师进行总结。

**2-9 实验结果与结论要求**

(1) 是否记录每步实验结果：☒是 ☐否

(2) 实验结果与结论要求: ☒实验报告 ☐心得体会☒其他

(3) 其他描述:

实验采取形成性评价方式: 包括理论知识测试、操作测试、实验报告总结。实验结束时自动生产每位学生的实验报告, 实验报告包括了实验原理、实验目的、实验步骤, 包含了理论知识测试题及学生得分, 操作测试题及学生得分, 总体掌握程度评价。

## 2-10 考核要求

“基于 VR 技术的骨外伤院前急救及中医手法复位”虚拟仿真教学项目秉持“能实不虚”原则, 模拟真实的医疗场景、物料, 确保学生能反复进行相关操作及知识点的巩固及强化训练, 提高对相关知识的掌握水平及操作步骤的准确性和熟练度。

(1) 学生理论阶段考核主要包括:

| 序号 | 题目                                      | 选项             | 答案解析                                     |
|----|-----------------------------------------|----------------|------------------------------------------|
| 1  | X 线片显示在桡骨远端距关节面 3cm 内有骨折线, 该骨折可能是 (ABD) | A.Smith 骨折     | 桡骨远端骨折最常见有 Smith 骨折、Colles 骨折及 Barton 骨折 |
|    |                                         | B.Barton 骨折    |                                          |
|    |                                         | C.Monteggia 骨折 |                                          |
|    |                                         | D.Colles 骨折    |                                          |
|    |                                         | E.Galeazzi 骨折  |                                          |
| 2  | Colles 骨折最具有诊断意义的体征是 (D)                | A. 反常活动        | Colles 骨折最典型症状为伤手呈银叉畸形                   |
|    |                                         | B. 局部压痛        |                                          |
|    |                                         | C. 局部肿胀、瘀斑     |                                          |
|    |                                         | D. 典型畸形        |                                          |
|    |                                         | E. 骨擦感和骨擦音     |                                          |
| 3  | 掌倾角正常解剖数值为 (B)                          | A.5°-10°       | 掌倾角正常解剖正常值约为 10°-15°                     |
|    |                                         | B.10°-15°      |                                          |
|    |                                         | C.15°-20°      |                                          |
|    |                                         | D.25°-30°      |                                          |
|    |                                         | E.30°-35°      |                                          |

要求能掌握腕关节的结构与功能、桡骨远端骨折、掌倾角、尺偏角的概

念、桡骨远端骨折的损伤机制及分类、区分 Colles 骨折和 Smith 骨折等解剖与诊断基础知识。

**(2) 学生操作阶段考核主要包括：**

| 序号 | 题目                                     | 选项                         | 答案解析                                                                                                          |
|----|----------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 伸直型桡骨下端骨折的畸形是 (B)                      | A.垂腕型                      | Colles 骨折的典型畸形表现是银叉样                                                                                          |
|    |                                        | B.银叉型                      |                                                                                                               |
|    |                                        | C.尺偏型                      |                                                                                                               |
|    |                                        | D.爪型                       |                                                                                                               |
|    |                                        | E.僵硬型                      |                                                                                                               |
| 2  | 若患者患肢皮温较健侧明显降低，提示受损可能性大的位置是 (B)        | A.静脉                       | 患肢骨折易损伤血管、神经及肌肉软组织，当皮温较低时多见于动脉血管受损                                                                            |
|    |                                        | B.动脉                       |                                                                                                               |
|    |                                        | C.神经                       |                                                                                                               |
|    |                                        | D.肌腱                       |                                                                                                               |
|    |                                        | E.肌肉                       |                                                                                                               |
| 3  | 掌倾角正常解剖数值为 (B)                         | A.5°-10°                   | 掌倾角正常解剖正常值约为 10°-15°                                                                                          |
|    |                                        | B.10°-15°                  |                                                                                                               |
|    |                                        | C.15°-20°                  |                                                                                                               |
|    |                                        | D.25°-30°                  |                                                                                                               |
|    |                                        | E.30°-35°                  |                                                                                                               |
| 4  | 若患者患肢感觉麻木，疼痛感觉较健侧明显降低，提示受损可能性大的位置是 (C) | A.静脉                       | 患肢骨折易损伤血管、神经及肌肉软组织，当皮肤痛觉减弱时多见于神经受损                                                                            |
|    |                                        | B.动脉                       |                                                                                                               |
|    |                                        | C.神经                       |                                                                                                               |
|    |                                        | D.肌腱                       |                                                                                                               |
|    |                                        | E.肌肉                       |                                                                                                               |
| 5  | 骨折临床愈合标准为 (AC)                         | A.局部无异常活动                  | ①局部无压痛，无纵向叩击痛②局部无异常活动；③X 线照片显示骨折线模糊，有连续性骨痂通过骨折线④功能测定，在解除外固定情况下，上肢能平举 1kg 达 1 分钟，下肢能连续徒手步行 3 分钟，并不少于 30 步⑤连续观察 |
|    |                                        | B.局部轻压痛及纵向叩击痛              |                                                                                                               |
|    |                                        | C.X 线照片显示骨折线模糊，有连续性骨痂通过骨折线 |                                                                                                               |
|    |                                        | D.功能测定，在解除外固定情况下，上肢能平举 1kg |                                                                                                               |

|                                                                        |               |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                        |               | 达数分钟，下肢能连续徒手步行 5 分钟，并不少于 30 步            | 2 周骨折处不变形，则观察的第 1 天即为临床愈合日期，2、4 两项的测定必须慎重，以不发生变形或再骨折为原则                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                        |               | E.连续观察 4 周骨折处不变形                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6                                                                      | 功能复位的要求是（ABC） | A.骨折部位的旋转移位、分离移位必须完全矫正                   | ①骨折部位的旋转移位、分离移位必须完全矫正。②缩短移位：在成人下肢骨折不超过 1cm；儿童若无骨骺损伤，下肢缩短在 2cm 以内，在生长发育过程中可自行矫正。③成角移位：下肢骨折轻微地向前或向后成角，与关节活动方向一致，日后可在骨痂改造期内自行矫正。向侧方成角移位，与关节活动方向垂直，日后不能矫正，必须完全复位。否则关节内、外侧负重不平衡，易引起创伤性关节炎。上肢骨折要求也不一致，肱骨干稍有畸形，对功能影响不大；前臂双骨折则要求对位、对线均好，否则影响前臂旋转功能。④长骨干横形骨折，骨折端对位至少达 1/3 左右，干骺端骨折至少应对位 3/4 左右。 |
|                                                                        |               | B.长骨干横行骨折，骨折端对位至少达 1/3                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                        |               | C.下肢骨轻微的向前或向后成角，与关节活动方向一致，日后可在骨痂改造期内自行矫正 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                        |               | D.缩短移位：在成人下肢骨折不超过 2cm                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                        |               | E.长骨干横行骨折，干骺端骨折至少应对位 3/5                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 能按照标准进行桡骨远端骨折手法整复操作，规范化完成桡骨远端骨折手法整复的全过程；                               |               |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 能按照标准进行桡骨远端骨折小夹板固定的操作，规范化完成小夹板固定操作的全过程。                                |               |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2-11 面向学生要求                                                            |               |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| (1) 专业与年级要求：                                                           |               |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| “基于 VR 技术的骨外伤院前急救及中医手法复位”虚拟仿真教学项目是《中医临床综合基本技能——中医骨伤》实训课程的内容，是进入临床阶段的中医 |               |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

医学院校本科生（大三、大四、大五），长学制（卓越中医班八年制、岐黄国医班九年制）及专业型研究生以及参加中医住院医师规范化培训的学生均要求掌握的内容，学生可通过反复利用虚拟仿真系统进行练习。

**（2）基本知识和能力要求：**

进行“基于 VR（虚拟现实）技术的骨外伤院前急救及中医手法复位”虚拟仿真教学项目的学生要求学习过解剖学、中医骨伤科学相关基础知识，了解急救转运知识、手法复位、小夹板固定的操作流程，通过本课程的学习，能够理解并掌握桡骨远端骨折的概念、发生机制、诊断与鉴别诊断、中医手法复位及小夹板固定的全过程。

**2-12 实验项目应用及共享情况**

- （1）本校上线时间：2019.6
- （2）已服务过的学生人数：102
- （3）是否纳入到教学计划：☒是 ☐否  
（勾选“是”，请附所属课程教学大纲）
- （4）是否面向社会提供服务：☒是 ☐否
- （5）社会开放时间：已服务人数:324

### 3. 实验教学项目相关网络及安全要求描述

**3-1 有效链接网址**

<http://112.124.28.48:10153/>

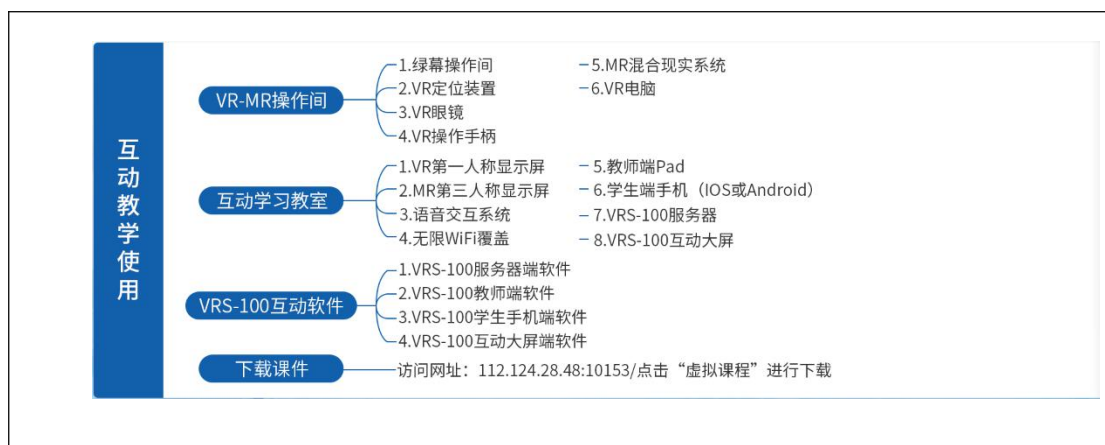
**3-2 网络条件要求**

- （1）说明客户端到服务器的带宽要求（需提供测试带宽服务）  
100Mbps
- （2）说明能够提供的并发响应数量（需提供在线排队提示服务）  
500

**3-3 用户操作系统要求（如 Windows、Unix、IOS、Android 等）**

- （1）计算机操作系统和版本要求：  
VR 电脑：Windows 10，x64 版
- （2）其它计算终端操作系统和版本要求  
服务器端：Windows Server2012R2
- （3）支持移动端：☒是 ☐否  
① 学生端手机：IOS 或 Android

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>② 教师端平板电脑：Android</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>3-4 用户非操作系统软件配置要求（如浏览器、特定软件等）</p> <p>(1) 需要特定插件 <input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>(勾选是请填写) 插件名称 <u>VIVE Port</u> 插件容量 <u>4GB(按最新版本为准)</u></p> <p>下载链接 <u><a href="https://www.vive.com/cn/setup/">https://www.vive.com/cn/setup/</a></u></p> <p>(2) 其他计算终端非操作系统软件配置要求（需说明是否可提供相关软件下载服务）</p> <p>无</p>                          |
| <p>3-5 用户硬件配置要求（如主频、内存、显存、存储容量等）</p> <p>(1) 计算机硬件配置要求</p> <p>单机使用、考试模式使用：</p> <p>VR 电脑：网卡：1000Mbps 以太网卡；CPU：酷睿 i7-8700,, 四核, 3.2 GHz<br/>显卡：GTX 1070, 独立 8GB, DDR5；内存：8GB, DDR4；硬盘：1TB；128G SSD</p> <p>(2) 其它计算终端硬件配置要求</p> <p>扩展互动式教学使用：</p> <p>服务器主机：CPU 英特尔至强 E5-2609v4, 8 核, 1.7Ghz；内存 ECC 自动纠错内存, 16G DDR4 2400Mhz；硬盘 1T, RAID1；网络控制器 Broadcom5720 千兆网卡（双口）</p> |
| <p>3-6 用户特殊外置硬件要求（如可穿戴设备等）</p> <p>(1) 计算机特殊外置硬件要求</p> <p>单机使用、考试模式使用：</p> <p>HTC VIVE 头显套装</p> <div data-bbox="320 1429 1337 1601"> </div> <p>(2) 其它计算终端特殊外置硬件要求</p> <p>扩展互动式教学使用：</p> <p>学生端手机（IOS/Android 系统）、教师端平板电脑（Android 系统）、互动大屏端（内置 windows 电脑）、WIFI 覆盖（满足 100 人以上同时使用）、VR 大屏（86 英寸或大尺寸）、MR 大屏（86 英寸或大尺寸）、MR 混合录制间（绿幕、定位装置）、MR 合成系统（录像机、追踪器、图像处理卡）。</p>     |



### 3-7 网络安全

项目系统是否完成国家信息安全等级保护 ☒ 是 ☐ 否  
(勾选“是”，请填写) 2 级

## 4. 实验教学项目技术架构及主要研发技术

| 指标         |      | 内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 系统架构图及简要说明 |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 实验教学项目     | 开发技术 | <input checked="" type="checkbox"/> VR <input type="checkbox"/> AR <input checked="" type="checkbox"/> MR <input type="checkbox"/> 3D 仿真 <input type="checkbox"/> 二维动画<br><input type="checkbox"/> HTML5<br>其他：移动端群体学习技术                                                                                                                                                                                                    |
|            | 开发工具 | <input checked="" type="checkbox"/> Unity3D <input type="checkbox"/> 3D Studio Max<br><input type="checkbox"/> Maya <input type="checkbox"/> ZBrush <input type="checkbox"/> SketchUp<br><input type="checkbox"/> Adobe Flash <input type="checkbox"/> Unreal Development Kit<br><input type="checkbox"/> Animate CC <input type="checkbox"/> Blender <input type="checkbox"/> Visual Studio<br><input type="checkbox"/> 其他 |

|  |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 运行环境                                            | <b>服务器</b><br>CPU <u>4</u> 核、内存 <u>8</u> GB、磁盘 <u>1024</u> GB<br>显存 <u>8</u> GB、GPU 型号 <u>GTX1080</u><br><b>操作系统</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Windows Server <input type="checkbox"/> Linux <input type="checkbox"/> 其他 具体版本 <u>2012</u><br><b>数据库</b><br><input type="checkbox"/> Mysql <input type="checkbox"/> SQL Server <input type="checkbox"/> Oracle<br>其他: <u>PostgreSQL</u><br>备注说明 <u>无</u> |
|  | 项目品质（如：单场景模型总面数、贴图分辨率、每帧渲染次数、动作反馈时间、显示刷新率、分辨率等） | 单个模型的面数控制 2000 面以内；<br>材质大小长宽像素为 2 的次方倍数，贴图大小最大不超过 1024*1024；<br>每秒刷新率 90 帧或以上；<br>动作响应时间，15ms 以内；<br>单眼分辨率 1920*1200 或以上。                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## 5. 实验教学项目特色

（体现虚拟仿真实验教学项目建设的必要性及先进性、教学方式方法、评价体系及对传统教学的延伸与拓展等方面的特色情况介绍。）

### （1）实验项目设计思路：

中医学临床实验教学是引导学生由基本理论知识阶段过渡至临床工作阶段的重要环节。既往的中医学临床实验教学主要通过以人为实践对象的方式进行，存在远离医疗事件发生现场、操作环境及对象失真等问题。学生普遍反映，通过传统教学方式学习，难以满足临床实际操作及学习的要求，对医学生临床实践能力的提升亦十分有限。

针对上述问题，虚拟仿真技术应用于中医学临床实践教学具有充分的必要性和创新性。其中，《中医骨伤科学》是中医学院临床专业学生必修课程，而“骨外伤院前急救及中医手法复位”内容充分展现了《中医骨伤科学》的特色与技能要求，代表了中医骨科临床中对一类疾病从概念、接诊、临床表现、诊断、鉴别诊断到治疗手段全方位的临床诊治思维，包含了基础知识、急救

转运、手法复位、小夹板固定等中医骨伤科学特色治疗手段，也是临床各类考试要求必须掌握的临床基本技能。本课程（中医骨伤虚拟仿真教学课程），为中医虚拟实践技能教学的先行者，具有充分的代表性、创新性及必要性。

其主要特点如下：

**① 打破时空限制，实现技能训练全面开放。**

学生可通过虚拟仿真系统进行骨外伤院前急救及中医手法复位相关临床操作技能训练，实训课程的完成不再受限于时间及空间，随时可依靠虚拟仿真医疗器械、材料进行训练，学生通过反复练习，仔细揣摩，掌握骨伤科实训课程内容。另外，通过网络化信息平台实现了教学资源的共享。

**② 低成本、低风险、实现群体实验教学、绿色教学。**

虚拟仿真技术为学生提供了更多的实践机会，大大减少了耗材的使用，降低教学成本；对于有创操作，特别是骨伤发生及相关操作过程的全真模拟，大大降低了有创操作直接在人体训练的风险性，规避了现实操作中的安全隐患，使学生对于传统教学过程中难以学习的有创操作变得容易学习和掌握，实现了绿色教学。

群体学习技术为学生提供了集体学习、小组讨论式学习、互动式学习的方式方法；充分利用现在手机等低成本设备，共同实现沉浸式学习，降低全体使用 VR（虚拟现实）的高成本现象；通过讨论式学习模式，可灵活组织课堂，配合 VR 大屏、MR 大屏、互动大屏等设备，增强学生或小组的参与度，实现感官、操作的全面提升；使用服务器同步教师端、学生端、VR 端、大屏端等方法，加强教师对课程的控制，提高学生的参与度、兴趣度，使学生在课堂真正的在学习、在讨论、在思考、在实践，实现了群体互动式学习。

**③ 灵活多变，便于开展多项实训、实验与考核。**

根据教学需求，本项目融合了解剖、基础知识、急救转运、骨折手法复位、小夹板固定等多项功能模块，将多个实验场景、实验方法与考核项目通过虚拟仿真技术操作一并实现。一方面展现了中医骨科临床中的真实场景，另一方面通过新颖的学习方式提高学生对临床技能操作的兴趣，更好地培养学生将基础知识应用于临床操作的能力。

**（2）教学方法：**

本项目建立在现代 VR 技术的基础上，创造性地将虚拟仿真技术应用于中医临床技能教学中，以骨伤科学为代表，将 VR 技术运用到中医学临床实训教

学中，通过 VR 技术模拟现场真实场景、患者及医疗环境，同时通过群体学习系统，让所有学生互动式的参与到课堂学习中来，参与学习虚拟现实 VR 的实验操作方法，都能体验混合现实 MR 的教学应用场景，使学生有身临其境的感觉，更加贴近于临床教学与应用，具体教学方法如下：

#### ① VR-MR 沉浸式学习方法：

VR-MR 第一人称视角、第三人称视角真实还原临床教学中所需病案的发生现场；VR-MR 第一人称视角、第三人称视角同时模拟临床教学中医院诊室的场景；VR-MR 第一人称视角、第三人称视角同时模拟临床治疗中的手法及治疗方法。

#### ② 群体互动式学习方法：

学生通过手机端群体学习实验理论、相关扩展知识；学生通过 VR 大屏群体学习 VR 虚拟实验操作；学生通过 MR 大屏群体学习虚拟场景交互的操作方法，应用于临床问诊、治疗的场景学习；服务器同步 VR 端和学生端手机，群体进行实验操作试题考核。

#### （3）评价体系：

评价及考核方式严格遵循《中医临床综合基本技能——中医骨伤》教学大纲及中医住院医师规范化培训考核要求设置问题及操作标准。通过虚拟仿真技术提高了评判的准确性，降低了人为评分的错误率。

**实验学习过程中：**使用服务器交互技术，实现群体学习群体考核，对学生理论知识掌握自动评价、对学生实验操作掌握自动评价，实验报告自动生成与评价；既对学生每部实验操作记录评价，又完成整体的报告与评价。

**实验操作考核中：**可使用 VR 单独进行考试考核，教师随机出题，对不同学生进行考试考核，自动记录学生操作、答题情况，进行评价，可完成操作考试。

#### （4）传统教学的延伸与拓展：

中医学具有独特的理论体系和诊治疾病的思维模式，“取类比象”“司外揣内”“审证求因”等是中医学常用的思辨方法，而“天人相应”“形神一体”的整体观念，是医生辨证论治的重要原则，也是中医教学中的核心与难点。通过虚拟 VR 技术实验教学弥补了既往传统教学方法（以人为对象的实践方式）的不足，将难以重复的医学基础实验和难以实现的临床场景及操作直观化，将博大精深的中医理论与知识采用模拟的方法演示并传授给学生，降低了实验教学成本，

节约了教学资源，同时提高了教学效果。可以帮助医学生构建完整的中医临床思维，熟练掌握专业临床技能，同时通过反复临床前的操作训练，使学生真正掌握了操作要点和手法技巧，降低了临床操作风险，从而使得中医临床实践教学更加安全化、科学化、人性化。

## 6. 实验教学项目持续建设服务计划

(本实验教学项目今后 5 年继续向高校和社会开放服务计划及预计服务人数)

### (1) 持续建设与更新：

虚拟仿真技术作为一门新兴技术，应用于中医学教学的案例较少，处于起步阶段。因其生动有趣、绿色环保、准确有效、灵活多变等特点而形成了对中医学传统教学方式的革新。其中，VR 剧本的创作有别于传统剧本的规范化创作模式，具有更大的创作自由，同时也给予了传统中医院校师生前所未有的机遇和挑战。VR 技术应用于传统中医药教学领域，将大大提升中医药院校的教学品质及效率，促进了中医药院校教师的实践教学改革，锻炼了中医药院校师生的创造力，是在固有教学模式的基础上的创新。今后将在此基础上，继续完善其内容。该项目每年的服务我校的服务学生约 600 余人。

### (2) 面向高校的教学推广应用计划：

本项目今后 5 年免费开放，接受兄弟院校学生进行远程及现场学习，并提供相应教学指导。同时，基于学校及各学院前期虚拟仿真实验教学项目建设经验，为我校及其他院校后续项目的开发提供支持，每年为兄弟院校的教学服务学生约 500 余人。

### (3) 面向社会的推广与持续服务计划：

本项目 5 年内面向社会免费开放，让更多对中医药尤其是对骨伤科中医特色治疗感兴趣的人员能够充分了解和体验中医骨伤科的临床诊疗技术，促进中医药的传播与发展。

## 7. 知识产权

| 软件著作权登记情况          |                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 软件著作权登记情况          | <input checked="" type="checkbox"/> 已登记 <input type="checkbox"/> 未登记 |
| 完成软件著作权登记的，需填写以下内容 |                                                                      |
| 软件名称               | 基于 VR 技术的骨外伤院前急救及中医手法复位虚拟                                            |

|           |                                                                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------|
|           | 仿真教学软件（简称：骨外伤急救和中医复位 VR 教学软件）                                    |
| 是否与项目名称一致 | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 |
| 著作权人      | 李雁；成都泰盟软件有限公司                                                    |
| 权利范围      | 全部权利                                                             |
| 登记号       | 2019SR0816811                                                    |

## 8. 诚信承诺

本人承诺：所申报的实验教学设计具有原创性，项目所属学校对本实验项目内容（包括但不限于实验软件、操作系统、教学视频、教学课件、辅助参考资料、实验操作手册、实验案例、测验试题、实验报告、答疑、网页宣传图片文字等组成本实验项目的一切资源）享有著作权，保证所申报的项目或其任何一部分均不会侵犯任何第三方的合法权益。

本人已认真填写、检查申报材料，保证内容真实、准确、有效。

实验教学项目负责人（签字）：

年 月 日

## 9. 附件材料清单

### 1. 政治审查意见（必须提供）

（本校党委须对项目团队成员情况进行审查，并对项目内容的政治导向进行把关，确保项目正确的政治方向、价值取向。须由学校党委盖章。无统一格式要求。）

### 2. 校外评价意见（可选提供）

（评价意见作为项目有关学术水平、项目质量、应用效果等某一方面的佐证性材料或补充材料，可由项目应用高校或社会应用机构等出具。评价意见须经相关单位盖章，以 1 份为宜，不得超过 2 份。无统一格式要求。）

## 10 申报学校承诺意见

本学校已按照申报要求对申报的虚拟仿真实验教学项目在校内进行公示，并审核实验教学项目的内容符合申报要求和注意事项、符合相关法律法规和教学纪律要求等。经评审评价，现择优申报。

本虚拟仿真实验教学项目如果被认定为“国家虚拟仿真实验教学项目”，学校将严格贯彻《教育部高等教育司关于加强国家虚拟仿真实验教学项目持续服务和管理有关工作的通知》（教高司函〔2018〕56号）的要求，承诺将监督和保障该实验教学项目面向高校和社会开放，并提供教学服务不少于5年，支持和监督教学服务团队对实验教学项目进行持续改进完善和服务。

（其他需要说明的意见。）

主管校领导（签字）：

（学校公章）

年 月 日