

# 基于 Unity3D 技术的腧穴定位教学系统构建

李 丽<sup>1</sup> 林 琳<sup>2</sup> 张 微<sup>3</sup> 冯 军<sup>1</sup>

(1. 成都医学院医学虚拟仿真实验教学中心 四川成都 610500; 2. 四川养老与老年健康协同创新中心四川成都 610500;  
3. 成都中医药大学针灸推拿学院 四川成都 610500)

**【摘要】** 以某中医学院针灸学教学课程为指导, 利用 Photoshop、3DMAX、Unity3D 等跨平台技术实现了可视化全方位观察人体各器官及腧穴定位、循行路线、主治相关脏器、取穴要点等关键功能, 结果表明: 该教学系统能形象、直观地展示相应的教学内容, 为经络、腧穴教学提供了新的方法和手段, 通过将人体解剖结构与腧穴定位相结合的教学方法能使学习者更快捷、熟练、准确地掌握相关知识, 有利于提高学习者学习兴趣, 对中医针刺知识的普及提供了新的途径。

**【关键词】** Unity; 虚拟现实; 经络; 腧穴; 针灸; 定位

DOI: 10.18686/jyfyj.v3i2.35311

针灸是中医学中采用针刺或火灸人体经络上的穴位来治疗疾病的方法, 是我国医学的重要组成部分<sup>[1]</sup>。针灸作为一门实践性很强的学科, 知识点众多、学习起来枯燥乏味, 并且需要大量的临床实践经验才能掌握各种针灸疗法, 因此, 培养一名合格的针灸医师, 显得更加困难<sup>[2]</sup>。目前, 大多数院校的中医经络知识教学还停留在以教材为主, 以 2D 图片或实体模型为辅助教学工具的基础上进行, 教学不够直观、成本高昂、携带不便、易磨损、功能单一等缺点对教学者和学习者都带来一定的局限性<sup>[3]</sup>。

## 1 Uinity3D 技术

随着虚拟现实技术的发展, 在众多的三维虚拟展示技术中, Unity3D 以其优越的渲染效果、更高的扩展空间和更为直观的界面, 受到了很多专业技术人员的青睐, 用 3D 可视化展示教学模式代替传统的中医经络教学模式, 将传统中医经络知识与计算机技术相结合, 把枯燥的文字和抽象的理论转化为具体、形象的知识内容, 有助于学生对所学理论知识的掌握和理解。为学习者提供了一个灵活逼真的三维虚拟场景, 可以使学生更为轻松、愉悦地投入到原本枯燥繁重的学习中, 有助于激发学生的学习兴趣和对经络及相关知识的掌握和探究能力, 这对解决以上的难题提供了一个新的途径。

## 2 腧穴定位教学系统设计

### 2.1 需求分析

根据一线教学课程需求入手, 要求如下几点: ①建立一个标准的虚拟男性人体模型包括各个器官模型; ②可以全方位无死角观察模型; ③设计常用的十二正经腧穴及奇经八脉中的督脉和任脉; ④显示各个经络上的穴位名称及注解等; ⑤根据教学内容对每条经络及腧穴的功能及作用介绍; ⑥系统可移植到移动端进行展示; ⑦对项目系统进行功能测试和性能测试。

### 2.2 理论基础

根据需求分析, 本项目采用 Unity3D 技术将传统的中医针灸学与之相结合开发出腧穴定位教学系统, 本项目运用到的理论基础源于著名针灸学专家石学敏院士

《石学敏针灸学》《石学敏针灸全集》<sup>[4]</sup>中的相关内容以及某中医学院针灸推拿课程理论知识, 以常用的手太阳肺经腧穴等十二条正经腧穴及督脉经穴、任脉经穴为例, 通过对各条经络上主要腧穴的认知、经络循行的理解、与体内相关组织脏器之间的联系、主要涉及的病候及取穴要点、针刺操作注意事项等方面入手, 较为系统地涵盖了该课程的教学内容。

### 2.3 系统功能结构

(1) 腧穴定位包括模型的正前方展示、侧方展示、后方展示以及 360° 随意展示等功能, 只要用户拖拽鼠标, 即可全方位无死角观察模型。

(2) 实现皮肤透明化、以利于观察各条经络对相应器官的影响, 在经络对相应的脏器产生联系时, 模型以高亮的形式做出响应, 用户可以更为直观地观察其相互的作用及影响。

(3) 显示各个经络上的腧穴名称及注解, 包括定位取穴、功能功效、主治病症、针法、配方等, 通过显示所有经络和隐藏所有经络以使用户自我检查, 掌握情况。

(4) 每条经络有循环路线、循环小结、主要穴位及课堂小结的功能, 直观描述相应穴位与体内相关组织脏器的联系及主治作用归纳、取穴要点、操作注意事项、重点、难点相关教学内容。系统展示如图 1 所示。

## 3 系统实现

### 3.1 三维人体模型构建

为了更为精确地定位经络、穴位、脏器, 本系统根据真实人体模型比例, 采用与教具中普通实训人体模型一致的男性人体模型, 利用 3DMAX 软件建模进行建模。为了直观地展示出各个穴位对相对应脏器之间的关系, 模拟包含的结构有: 皮肤、肌肉、骨骼及体内的心、肝、脾、肺、胃、肠、肾、肠、生殖器官等。

### 3.2 经络及穴位设计

在三维人体各组织系统已经搭建好的基础上利用样条线设计十四条经络, 为了便于设计和观察, 采用经络分层结构, 每条经络采用平滑样条线设计, 沿皮肤凹凸逐个描线, 在各条经络上根据腧穴定位采用球状体逐个定位各个穴位。这一阶段工作量较大, 需要耐心、细致



图1 系统展示

的前期准备, 并应严格遵循相关数据标准。

### 3.3 导入 Unity3D 中设计开发

Unity3D 系统开发平台识别的三维模型文件格式有: FBX、3DS、OBJ 等, 因此需要将 3DMAX 模型导出为 FBX 格式的三维模型文件, 才用于 Unity3D 开发环境中。注意在 3DMAX 建模时, 要避免使用中文字符, 因为含有中文字符的模型在 Unity3D 中会报错。

### 3.4 关键技术——穴位显示

本项目共涉及 14 条经络, 共计上百个穴位, 如果采取人工定位, 将相应的穴位信息显示出来的方式, 不仅耗时耗力而且准确率也很低, 因此本项目采用射线检查 API 的方式来实现穴位显示的功能, 简单来说, 就是通过射线检测 API 来检测点击到哪个穴位, 然后获取到其对应信息后显示在主屏幕上。

射线是在三维世界中从一个点沿一个方向发射的一条无限长的线, 射线检测即在射线的轨迹上, 一旦与添加了碰撞器的模型发生碰撞, 将停止发射。我们可以利用射线实现子弹击中目标的检测, 鼠标点击拾取物体等功能。

创建一条射线 Ray 需要指明射线的起点 (origin) 和射线的方向 (direction)。这两个参数也是 Ray 的成员变量。注意, 射线的方向在设置时如果未单位化, Unity 3D 会自动进行单位归一化处理。射线 Ray 的构造函数为:

public Ray ( Vector3 origin, Vector3 direction );  
具体代码为:

```
Rayray=Camera.main.ScreenPointToRay ( Input.  
mousePosition );  
RaycastHitInfo;  
if ( Physics.Raycast ( ray, outhitInfo ) )  
{  
// 当射线与物体发生碰撞时, 在场景视图中绘制射线  
Debug.DrawLine ( ray.origin, hitInfo.point, Color.red );  
// 获得第一次碰撞的外层物体对象  
wrapper=hitInfo.collider.gameObject;
```

## 4 结语

腧穴定位教学系统旨在为学生提供更便捷、轻松、近乎真实的虚拟教学环境, 以更有趣味性的方式完成繁重、枯燥的腧穴、经络及相关针刺知识的教学内容。下一步该软件将继续完善针灸的教学内容, 包括临床医案、推拿等教学内容, 这将对中医教学和业务爱好者自学都具有非常重要的意义。

**作者简介:** 李丽 (1982.12—), 女, 藏族, 四川道孚人, 研究生, 讲师, 研究方向: 计算机应用。

**基金项目:** 成都医学院 2016 年度国家级医学虚拟仿真实验教学中心教改项目 (项目代码: VL201608)。

## 【参考文献】

- [1] 程世冲, 欧阳猛, 肖茗耀, 等. 基于 Unity3D 的针灸教学演示系统设计与开发 [J]. 信息与电脑, 2015 (14): 89-92.
- [2] 全海霞, 最新全国成人高考实用教材. 中医基础学 [M]. 中国人民公安大学出版社, 2001 (3).
- [3] 邱越. 经络学说与中医学理论的关系及应用 [J]. 内蒙古中医药, 2016 (8): 158.
- [4] 石学敏. 石学敏针灸全集 [M]. 科学出版社, 2006 (7).
- [5] 戴春玲. 探讨针灸教学改革方案 [J]. 按摩与康复医学 (中旬刊), 2010 (2).
- [6] 张季, 张宏如, 董海艳, 等. 基于 Unity3D 技术的数字人体腧穴教学信息系统的设计与实现 [J]. 中国医学教育技术, 2014, 28 (2): 139-142.