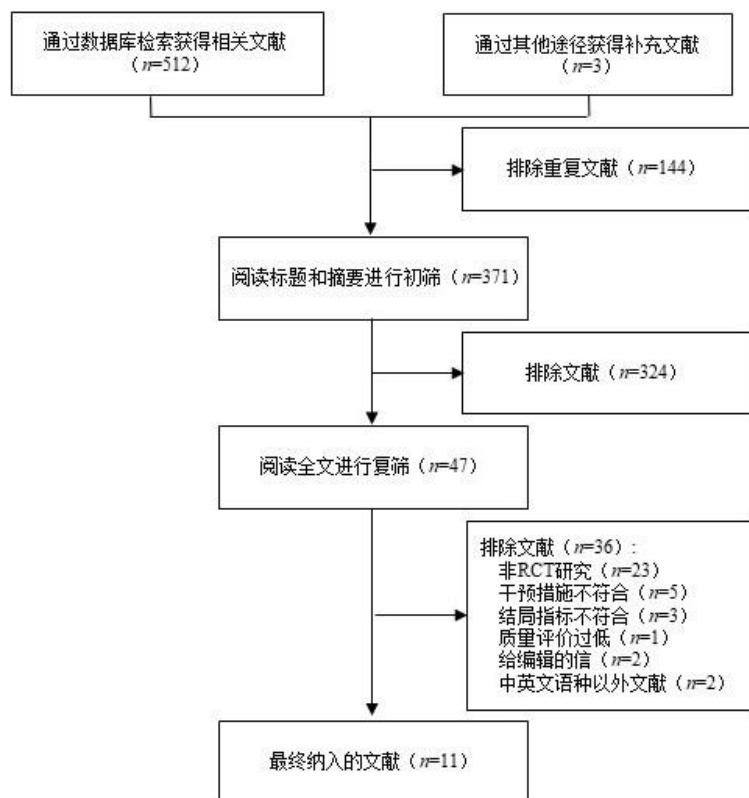


## 虚拟现实技术在心肺复苏培训教学中应用效果的 Meta 分析



附图 1 文献筛选流程

## 附表

附表 1 纳入研究的基本特征

纳入文献	国家	研究对象	虚拟仿真技术/装备	样本量 (T/C)	干预措施		结局指标	测量工具
					试验组	对照组		
Semeraro 等 <sup>[8]</sup> , 2013	意大利	招募的志愿者（包括医生、护士、学生、工程师等）	比萨圣安娜大学自行研发的 Mini-VREM 系统（Mini-Virtual Reality Enhanced Mann equin）	49/44	研究对象根据 Mini-VREM 系统软件的视听反馈装置提示在模拟人身上进行 CPR 胸外按压	仅在模拟人身上进行 CPR 胸外按压	③④⑤	Mini-VREM 系统反馈装置
王思瑶等 <sup>[9]</sup> , 2018	中国	临床医学专业学生	英国复苏协会研发的 Lifesaver VR 软件	30/30	培训老师在模拟人身上进行统一的示范和讲解, 然后 VR 组学生使用带有 CPR 培训软件的 VR 眼镜进行 CPR 练习	培训老师在模拟人身上进行统一的示范和讲解, 在模拟人身上进行情境模拟练习	②⑤	红十字会标准化教学中的 CPR 技能考核量表
黄锋等 <sup>[10]</sup> , 2019	中国	非医学专业大学生	虚拟仿真教学平台（包括无线技能报告系统、LinkCPR 人工按压质量反馈系统、VR 技术）	23/23	学生采用虚拟仿真教学平台学习 CPR 并练习胸外按压, 期间由系统和指导教师反馈纠正	学生经过理论授课学习 CPR 知识, 在模拟人练习技能操作, 期间由指导教师反馈纠正	①②⑤	自制测评工具
Cerezo 等	西班牙	≥13 岁的志	CPR 录制视频+VR 眼镜	50/46	通过戴上具有 CPR 操作视频的 VR	通过观看 CPR 视频学习	①③④⑤	自制 CPR 理论知

[11], 2019		愿者				眼镜进行 CPR 培训		CPR		识评估问卷、 带有数据储存的 模拟人设备
Aksoy 等 [12], 2019	土耳其	护理专业学 生	3DMedSim VR 游戏	22/18	学生通过 3D 版 VR 游戏学习 CPR 理论知识			学生使用平板电脑通过 严肃游戏学习 CPR 理论 知识	①	根据 ERC2015 版 相关指南自行编 制的问卷
Leary 等 [13], 2019	美国	≥18 岁的志 愿者	VR mApp	52/53	志愿者通过 VR mApp 在虚拟交互过 程中学习 CPR			志愿者通过智能手机 App 观看教学视频学习 CPR	③④⑤	带有数据储存的 模拟人设备
吴晓玲 <sup>[14]</sup> , 2020	中国	全科医生	VR 录制视频, VR 眼镜 (千 幻魔镜 2.0)	42/38	学员通过 VR 眼镜观看 VR 视频进行 CPR 培训			学员通过观看普通视频 进行 CPR 培训	②③⑤	带有数据储存的 模拟人设备、自制 CPR 技能考核量 表
王思瑶等 [15], 2020	中国	医学相关专 业学生	英国复苏协会研发的 Lifesaver VR 软件	35/36	通过统一理论授课和教师操作示范 学习 CPR, 佩戴 VR 设备在模拟人 上进行 CPR 技能练习, 练习中由 VR 软件反馈纠正			通过统一理论授课和教 师操作示范学习 CPR, 并 在模拟人身上进行技能 练习, 期间由教师指导	②⑤	红十字会标准化 教学中的 CPR 技 能考核量表
Nas 等 <sup>[16]</sup> , 2020	荷兰	≥18 岁的志	英国复苏协会研发的	190/19	参与者戴 VR 眼镜和耳机, 在 20min			参与者根据荷兰标准化	③④⑤	带有数据储存的

		愿参与者	Lifesaver VR 软件	1	的虚拟环境中学习 CPR 并在枕头上练习胸外按压	认证中心的培训方案，按教师和学生 1：5 学习 CPR，并在标准模拟人身上练习胸外按压		模拟人设备
Jaskiewicz 等 <sup>[17]</sup> ，2020	波兰	医学相关专业大一年级学生	VRS 系统（包括 ACT 软件、HTC Vive 和 VR 触感手套）	46/45	接受三小时的基础生命支持的课程学习，包括理论授课和技能操作练习，1 个月后再在虚拟场景中练习 CPR	接受的课程学习，包括理论授课和技能操作练习，1 个月后再在传统模拟场景中练习 CPR	③④⑤	带有数据储存的模拟人设备
McGovern 等 <sup>[18]</sup> ，2020	美国	临床医护人员	宾夕法尼亚大学研制的 CPReality 系统	50/50	参与者戴 AR 眼镜接受 CPR 的复训	参与者使用带有可视化反馈系统的模拟人复训	③④⑤	带有数据储存的模拟人设备

注：CPR 为心肺复苏，VR 为虚拟现实，ERC 为欧洲复苏委员会；T/C 为试验组/对照组；①CPR 理论考核成绩，②CPR 技能考核成绩，③按压深度，④按压频率，⑤其他

附表 2 最终证据质量的等级评估

质量评价							结果总结	
结局指标	研究设计	偏倚风险	不一致性	间接性	精确性	发表偏倚	证据质量	重要性
理论成绩 (3)	RCT	严重 <sup>a</sup>	非常严重 <sup>b</sup>	不严重	严重 <sup>c</sup>	未检测	⊕○○○ 非常低	重要
技能成绩 (4)	RCT	严重 <sup>a</sup>	非常严重 <sup>b</sup>	不严重	严重 <sup>c</sup>	未检测	⊕⊕○○ 低	重要
按压深度 (7)	RCT	严重 <sup>a</sup>	非常严重 <sup>b</sup>	不严重	不严重	未检测	⊕⊕⊕○ 中等	关键
按压频率 (6)	RCT	严重 <sup>a</sup>	非常严重 <sup>b</sup>	不严重	不严重	未检测	⊕⊕⊕○ 中等	关键

注：<sup>a</sup> 各研究在盲法和方案分配隐藏方面不清楚或偏倚风险较高；<sup>b</sup> 研究之间存在较大异质性且不能被完全解释；<sup>c</sup> 研究数量少于 400 且可信区间相对较窄