

自制管腔吻合训练器在外科技能教学中的应用研究

莫宗健 乔燕燕* 梁 坡 王钟鹏 仝疆源 李德霞

海南医学院临床技能实验教学中心 海南 海口 571199

摘要:目的:传统的外科技能教学往往依赖于模拟教具和实际动物手术训练,不仅成本高昂,而且受到资源和人员的限制,难以满足医学生的需求。本文旨在研究自制管腔吻合训练器在临床外科技能教学中的应用,为改善外科技能教学提供新途径。方法:选取2023年某医学院临床医学本科专业的大三学生作为研究对象,小班随机抽取对照组学生120人,实验组学生120人,对照组采用传统教具教学方法,实验组采用传统教具+训练器混合教学,教学结束后通过操作考核、学生自评和教学满意度评价等多个维度对训练器融入传统教具教学进行综合分析。结果:实验组学生在端端吻合操作考核合计得分(87.6 ± 4.5)高于对照组(76.6 ± 4.2),差异有统计学意义($P < 0.05$)。实验组学生对训练器使用效果的自我评估中,总计均分为“良好”,在独立操作和吻合方式多样这两个方面感觉“优秀”或接近“优秀”,差异有统计学意义($P < 0.05$)。对教学满意度进行评价,实验组学生在教学方法、教学器材、学习体验、教学资源 and 整体课程感受这5个方面的满意度得分高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论:自制管腔吻合训练器融入外科技能教学,能为学生提供更好的操作体验,提高学生的吻合技能水平和对课程的教学满意度。

关键词:自制训练器;血管吻合;肠管吻合;外科技能教学

血管和肠管等管腔吻合是外科手术中常见的临床操作,是训练临床医学学生的外科技能中不可缺少的一步。然而,目前的血管和肠管吻合教学存在训练机会不足、师资力量匮乏、教学内容过于刻板等实际问题,同时教学装置易受到人员和资源的限制,难以满足医学生的需求^[1-4]。因此,研究制作和应用一款新型管腔吻合训练器成为改善外科技能教学的重要途径之一。调研发现,现有市售训练装置往往需多人配合操作、吻合方式单一、价格较为高昂等,实际使用效果难以提高临床教学水平。本研究自制了一款综合性强的单人管腔吻合训练器,并探讨该训练器在临床外科技能教学中的应用潜力,以提高临床医学学生的外科技能水平。

1 材料与方法

1.1 材料

本研究基于目前管腔吻合训练器操作复杂、功能单一、成本高昂等不足,设计了一款集端端吻合、侧端吻合以及侧侧吻合等众多情况于一体的单人吻合训练器(专利申请号:202320687397.0),为训练创造更多独立操作的可能。该装置结构主要包括支撑杆、长尾票夹、杆夹、L型连接杆、台口夹、吸盘夹、C型角度定位尺、磁力贴片、底座等组件,如图1。常规连接方式是将支撑杆固定在底座上,并通过装置连接将杆夹和C型角度定位尺固定在支撑杆上,完成支撑主体的组装^[5]。

使用时可将L型连接杆与台口夹组合固定在C型角度

定位尺的支撑杆上,并调整各杆夹、台口夹位于同一水平线上且位于C型角度定位尺圆心处。将模拟管腔材料夹持在杆夹和台口夹之间,实现对管腔材料的横向固定,进而开展相关吻合操作。对于多定点牵引,可使用长尾票夹夹持牵引线固定在C型角度定位尺上,实现不同角度的牵引。练习时可根据不同吻合训练方式及实际需求进行调整,如图2。

1.2 实验方法

1.2.1 一般资料

选取2023年某医学院临床医学本科专业开设有临床技能课的大三学生作为研究对象。随机选取20个小班开展教学实验,每个小班人数为12人,将小班随机均分入对照组与实验组,对照组学生共120人,实验组学生共120人。两组学生年龄、性别、上一学年总体成绩等一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);实验教学前,管腔吻合相关理论知识成绩,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2.2 教学方法与质量控制

教学内容为肠管、血管吻合术,学时为5实验学时。对照组采用传统教具练习,传统教具包括:硅胶模拟肠管、硅胶模拟血管、持针器、手术剪、皮镊、手术针线等,操作方法为小班内随机组队,两人一组,一人固定、一人操作,两两配合。实验组在传统教具的基础上,运用自制管腔吻合训练器单人操作练习。教学结束后立即进行小班内考核和开展相关学生问卷评价。考核采用传统教具,对照组小班按原

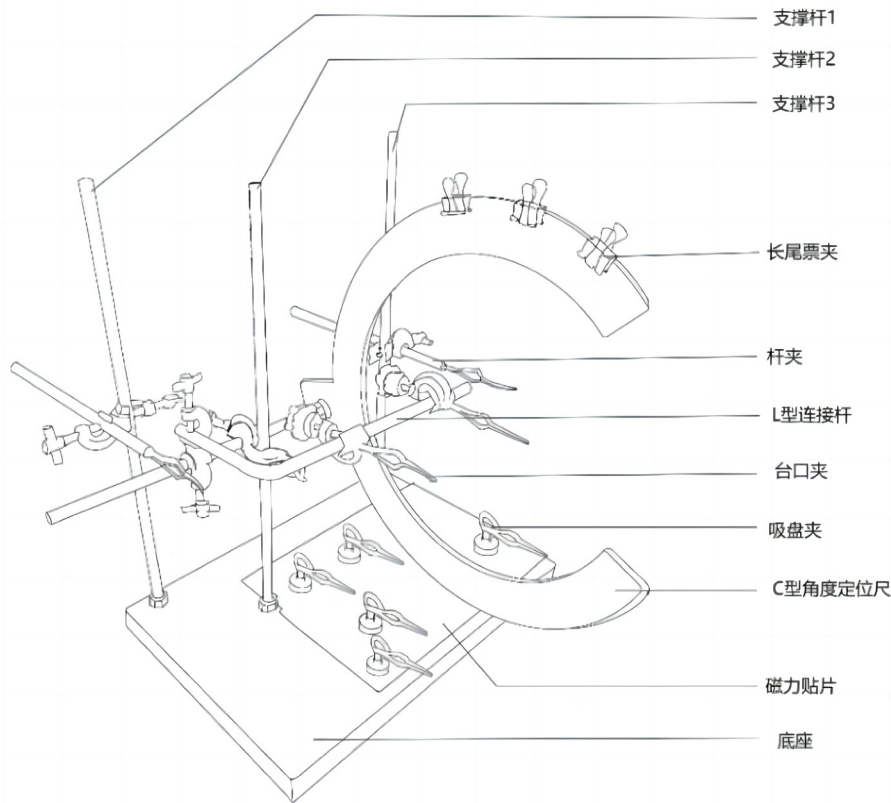


图1 装置结构 (专利号: ZL202320687397.0)

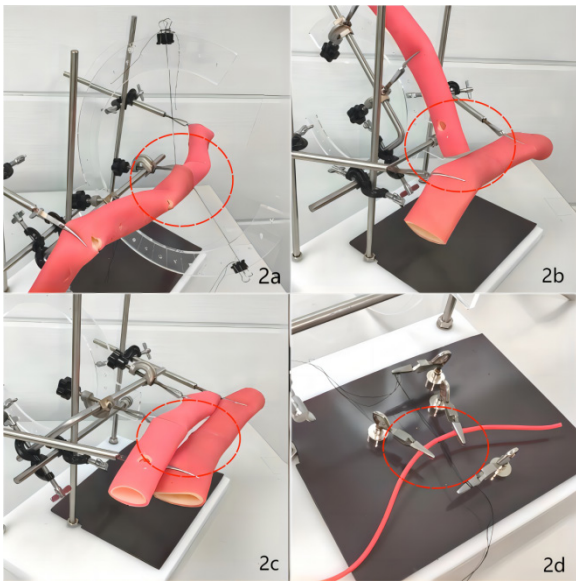


图2 使用示例

(2a: 端端吻合; 2b: 端侧吻合;
2c: 侧侧吻合; 2d: 细微吻合)

两人组队, 实验组小班随机两人组队, 全部小组一人固定、一人操作, 交替考核每个同学的操作。

对学生、数据收集评价者设盲, 教学前对教师开展训练器使用培训, 培训结果均优秀, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 教学时采取同一批教师, 小班教师随机分配。学

生出勤计入平时成绩, 教学及考核时无样本丢失。学生问卷评价时对实验组学生发放训练器使用效果学生自评问卷, 对全部学生发放课程教学满意度评价问卷, 问卷按照调查问卷保密和自愿接受调查的原则, 所有调查对象在问卷前言签署知情同意书, 专人发放并核查填写无缺漏后收集^[6]。问卷通过 Excel 进行双人录入整理, 训练器使用效果学生自评纸质问卷发放 120 份, 剔除无效问卷 2 份, 有效回收率为 98.3%, 课程教学满意度评价纸质问卷发放 240 份, 剔除无效问卷 3 份 (其中对照组 1 份, 实验组 2 份), 有效回收率为 98.8%。

1.2.3 评价指标

两组学生主要考核肠管端端吻合操作, 考核标准依据教学大纲设计, 包括: 缝合效果好 (40 分)、吻合用时短 (30 分)、进针角度正确 (10 分)、针距边距均匀 (10 分)、伤口张力适度 (10 分) 等 5 项, 满分为 100 分。对实验组发放的训练器使用效果学生自评问卷依据相关研究成果进行设计, 并邀请专家评定问卷效度保证了设计合理有效。评价标准包括: 使用体验、独立操作、操作灵活、吻合效果、吻合稳定性、吻合方式多样、创新易接受、实操易学会等 8 项, 每项 10 分, 6 分以下代表不及格, 6~7 分代表及格、7~8 分代表中等, 8~9 分代表良好, 9~10 分代表优秀。对全部学

表1 两组学生考核得分比较 ($\bar{x} \pm s$, 单位: 分)

组别	缝合效果好	吻合用时短	进针角度正确	针距边距均匀	伤口张力适度	合计得分
实验组	36.8±2.1	25.2±2.5	8.4±0.7	8.6±0.5	8.6±0.7	87.6±4.5
对照组	33.0±1.8	21.0±2.3	6.8±0.6	8.0±0.6	7.8±0.6	76.6±4.2
t	5.08	4.09	6.24	2.46	4.27	5.73
P	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表2 实验组对训练器使用效果自评得分 ($\bar{x} \pm s$, 单位: 分)

项目	使用体验	独立操作	操作灵活	吻合效果	吻合稳定性	吻合方式多样	创新易接受	实操易学会	总计均分
得分	8.5±1.2	9.0±0.8	8.8±1.0	8.7±0.9	8.6±1.1	8.9±0.7	8.4±1.3	8.7±0.9	8.7±0.7
评定情况	良好	优秀	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好

表3 两组学生对课程教学的满意度比较 ($\bar{x} \pm s$, 单位: 分)

组别	教学内容	教学方法	教学器材	教学环境	教师指导	学习体验	教学资源	整体课程感受
实验组	4.3±0.5	4.2±0.6	4.1±0.4	4.5±0.5	4.0±0.6	4.3±0.5	4.4±0.6	4.5±0.4
对照组	4.2±0.6	3.8±0.7	3.9±0.5	4.4±0.6	4.1±0.7	4.0±0.6	4.2±0.7	4.3±0.5
t	1.17	3.00	2.01	0.83	0.50	3.02	2.50	3.20
P	> 0.05	< 0.05	< 0.05	> 0.05	> 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

生发放的课程教学满意度评价问卷依据医学教育有关研究和康奈尔大学第3版 Teaching evaluation handbook 设计^[7], 包括: 教学内容、教学方法、教学器材、教学环境、教师指导、学习体验、教学资源、整体课程感受等8项, 每项以5点计分, 最高分为5分, 最低分为1分。分数从高到低依次代表“非常满意”“满意”“一般”“不满意”和“很不满意”。

1.2.4 统计学处理

采用SPSS26.0软件进行统计分析, 定性资料采用人数、百分比(%)表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 定量资料符合正态分布采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用独立样本t检验。检验水准均为 $P < 0.05$ 则差异有统计学意义。

2 实验结果

2.1 两组学生考核得分比较与分析

实验组学生在端端吻合操作考核中在缝合效果、吻合用时、进针角度、针距边距、伤口张力这5个方面得分高于对照组学生, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表1。实验组合计得分也高于对照组, 进一步表明实验组在总体缝合质量方面表现更好, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表1。数据分析和教师现场反馈显示, 尽管实验组的吻合用时较短, 理应缝合效果等相对不够精细, 但由于训练器的介入, 其在

相同课时练习时间下, 获得更多的个人练习时间和更好的缝合操作稳定性, 保证了在两人配合时吻合操作既能用时短, 也不至于降低缝合操作的精细和质量, 甚至有所提升。这些差异表明, 通过运用吻合训练器开展练习后, 在实际缝合考核或外科手术中可能会带来更好的吻合结果。

2.2 训练器使用效果学生自评得分与分析

实验组学生对管腔吻合训练器使用效果的自我评估中, 在使用体验、操作灵活、吻合效果、吻合稳定性、创新易接受、实操易学会这6个方面感觉“良好”, 在独立操作和吻合方式多样这两个方面感觉“优秀”或接近“优秀”, 总计均分为“良好”, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表2。这表明实验组学生对训练器的使用效果在自我评估下相对满意, 甚至基于训练器自身的优点, 在独立操作和吻合方式多样这两方面在数值上表现出一定情况下优于其他各项的特性。这些数据表明, 学生本身对训练器的使用效果评价较高, 这可能暗示学生在实际教学中对新的培训器材或方法持积极态度。

2.3 教学满意度评价比较与分析

两组学生在教学方法、教学器材、学习体验、教学资源和整体课程感受这5个方面的满意度得分有统计学意义($P < 0.05$), 在教学内容、教学环境和教师指导这3个方面的满意度得分无统计学意义($P > 0.05$), 见表3。在教学

方法、教学器材、学习体验、教学资源 and 整体课程感受这 5 个方面可见实验组满意度得分高于对照组,说明训练器可能通过提供更多操作机会、高质量教学器械、个性化学习体验以及教学创新,为学生提供了更好的教育体验,从而提高了他们对整体课程的满意度。而教学内容、教学环境等未有差异可能与课程内容大纲设计相同、同规格教学实验室等原因有关。而实验组在教师指导满意度得分上略低于对照组,可能与训练器的操作独立性更强、发挥空间更大有关,导致教师在实验组可能扮演了更多的指导者角色,而不是传统的教师角色。这可能会导致学生对教师的期望和满意度得分略低。综上,实验组学生对课程教学的满意度在多个方面都略高于对照组,表明实验组接受的教學方法、器材和学习体验更受欢迎,同时整体课程感受也更积极。

3 讨论

管腔吻合是外科手术中不可或缺的重要技术,广泛应用于心脏、血管、胃肠道等多个领域的手术中^[8-9]。传统的教学方法主要依赖于多人配合的手术训练,使得医学生在学习过程中难以获得充分的反复练习机会,限制了其技能的提高^[10]。训练器作为一种新兴的教学方法,在传统教具基础上,通过运用新型自制管腔吻合训练器,实验组学生在考核总分上高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),这表明实验组学生在外科吻合技能方面表现更好,这可能部分归因于训练器的使用为其提供了更多动手机会和反馈,有助于学生在未来的职业中更好地应对相关技能要求。实验组学生对训练器的使用效果持积极看法,自评得分显示出他们对训练器投入教学的各个方面都比较满意。这反映出学生对训练器的积极认知和自我评估。训练器投入教学后,学生对课程教学满意度的评价在多个方面包括教学方法、教学器材、学习体验、教学资源等的得分都较传统教具教学有所改善,差异有统计学意义($P < 0.05$),对此训练器及其相应的教学方式可能扮演了改进教学质量的角色,反映出学生更满意改进后的课程。因此,在传统教具教学基础上,通过训练器的运用,将不断推动外科技能教学向前发展,为将来有志于进入外科工作的学生打下一定的技能基础。然而,本研究也存在一些限制,研究样本可能存在地域、学校特色以及其他可能影响教学效果等因素的影响,具体应用时需要考虑不同背景下的适用性。

综上所述,基于自制管腔吻合训练器综合性强、单人可操作、训练情境多样等优势,该训练器的运用能够提高学生的操作技能水平和对课程的教学满意度,为学生提供更好的操作体验与教学质量。

参考文献:

[1] MALAS T, AL-ATASSI T, BRANDYS T, et al. Impact

of visualization on simulation training for vascular anastomosis [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2018, 155(4):1686-93 e5.

[2] Gladden, Alicia A. Heelan Conzen, Kendra D. Bengel, Michael J. Gralla, Jane Kennealey, Peter T. A. Vascular Anastomosis Simulation Can Provide a Safe and Effective Environment for Resident Skills Development [J]. *Journal of surgical education*, 2018, 75(5).

[3] 高登科, 张东, 王嵘, 等. 显微血管吻合技术的培训 [J]. *中国卒中杂志*, 2011, 6(02):173-6.

[4] 罗振宇. 脑血管吻合训练用大鼠模型的不同部位对比研究 [D]; 中国医科大学, 2020.

[5] 王钟鹏, 乔燕燕, 梁坡等. 一种吻合训练器 [P]. 海南省: CN219642417U, 2023-09-05.

[6] 王道清, 胡晨晨, 潘云等. 社区护理课程 BOPPPS 混合教学模式的效果评价 [J]. *全科护理*, 2023, 21(29):4160-4163.

[7] 石丽洪, 刘成芳, 张卫国等. 基于 BOPPPS 的线上、线下混合式教学在系统解剖学中的应用 [J/OL]. *基础医学教育*, 2023(10):899-903[2023-10-21].

[8] Bartline P B, O'Shea J, McGreevy J M, et al. A novel perfused porcine simulator for teaching aortic anastomosis increases resident interest in vascular surgery [J]. *Journal of Vascular Surgery*, 2017, 66(2):642-648.

[9] Schmiederer IS, Kearse LE, Korndorffer JR Jr, Lee E, Sgroi MD, Lee JT. Validity Evidence for Vascular Skills Assessment: The Feasibility of Fundamentals of Vascular Surgery in General Surgery Residency. *J Surg Educ*. 2021 Nov-Dec;78(6):e201-e209.

[10] 郭宏波, 宦玮, 尹任其等. 血管吻合技术的研究进展和应用现状 [J]. *血管与腔内血管外科杂志*, 2021, 7(07):845-850.

基金项目: 海南医学院 2022 年大学生创新创业训练计划立项项目(国家级), 编号: 202211810007。

作者简介:

莫宗健(2001-), 男, 广西壮族自治区贵港市, 学士, 研究方向: 临床医学。

通讯作者: 乔燕燕(1991-), 女, 河南省济源市, 硕士, 实验师, 研究方向: 临床医学或护理。