·教学改革·

卡牌游戏在医学生心电图识别培训中的应用

严乾文　张慢　邓月　杜小赐　黄燕　桂莉
海军军医大学护理系，上海　200433
通信作者：黄燕，Email：yan8811@hotmail.com

【摘要】 **目的**　通过图像记忆配合教学游戏的方式，将心电图图像与卡牌游戏相结合，使复杂的心电图知识简化，抽象知识具象化，在游戏中激发学生学习动机，从而提高学生认知能力，辅助学生掌握心电图相关知识。**方法**　通过文献检索和头脑风暴，设计心电图学习卡牌及使用流程，使用方便抽样选取某医学院校学生55名，在使用卡牌前后进行知识问卷测试，检测卡牌对心电图学习的辅助效果，利用描述性质性研究进行卡牌满意度调查。**结果**　干预前，各专业之间学生得分无明显差别；1个月内和半年内学习过心电图的学生的识图正确率差异较小，分别为57.50%和54.51%；未接触过心电图的学生，在培训后识图的正确率仅为18.06%。干预后，收集有效问卷42份，学生总体识图正确率提升17.86%，其中室颤的心电图识图正确率提升较为明显，从30.91%提升至64.29%；室上性心动过速的心电图识图正确率提升较少，仅提升5.50%。干预后学生心电图识图正确率优于干预前，两组差异具有统计学意义（$P<0.01$）。质性访谈的结果显示，心电图游戏卡牌具有较好的趣味性，实用性和可推广性，但卡牌设计在重点图形的区别度，牌面信息的丰富性，规则设计的多元化等方面，有待进一步的改进。**结论**　心电图识图对初学者来说是相对较难掌握的一门课程，心电图学习卡牌的使用简化了心电图识图过程，激发学生学习的主动性，从而提高整体的心电图识图正确率。

【关键词】 心电图；　卡牌；　严肃游戏；　教学
【中图分类号】 R540.4+1
基金项目：军队护理创新与培育专项计划（2021HL024）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20230611-01772

Application of card games in electrocardiogram recognition training for medical students

Yan Qianwen, Zhang Man, Deng Yue, Du Xiaoci, Huang Yan, Gui Li
Department of Nursing, Naval Medical University, Shanghai 200433, China
Corresponding author: Huang Yan, Email: yan8811@hotmail.com

【**Abstract**】 **Objective**　By combining image memory with educational games, electrocardiogram (ECG) images were integrated with card games to simplify complex ECG knowledge and visualize abstract concepts. This approach stimulated students' motivation to learn within the game, thereby enhancing their cognitive abilities and aiding them in mastering ECG-related knowledge. **Methods**　Through literature search and brainstorming, ECG learning flash cards and game process were designed. Using the convenience sampling method, 55 medical students from a university were selected to conduct the self-designed questionnaire before and after using ECG flash cards to evaluate the efficacy of flash cards in enhancing ECG learning outcomes. A descriptive qualitative study was conducted on the satisfaction with the flash cards. **Results**　Before the intervention, there was no significant difference in the score of students from different majors. For students who had studied ECG within 1 month and 6 months, the difference in correct recognition rate between them was relatively small, which were 57.50% and 54.51%, respectively. For students who had not studied ECG, the correct recognition rate after training was only 18.06%. After the intervention, 42 valid questionnaires were collected. The overall correct rate of ECG recognition increased by 17.86%. The correct recognition rate of ventricular fibrillation increased significantly from 30.91% to 64.29%; the correct

recognition rate of supraventricular tachycardia was improved only by 5.50%. The correct ECG recognition rate was significantly higher after the intervention than before the intervention (P<0.01). The results of qualitative interviews indicated that the ECG game cards were interesting, practical, and generalizable. However, there was room for improvement in the distinctiveness of key graphics, the richness of information on cards, and the diversity of rule design. **Conclusions**　ECG recognition is hard to master for beginners. The use of ECG flash cards simplifies the process of ECG recognition and stimulates students' initiative in learning, thus improving the overall correct ECG recognition rate.

【**Key words**】 Electrocardiogram;　Flash card;　Serious game;　Teaching

Fund program: Military Nursing Innovation and Cultivation Special Plan (2021HL024)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20230611-01772

心电图具有无创、快速、价廉、可重复等优点，是临床应用广、性价比高、诊断价值大的一种心脏检查技术[1]。对于初学者而言，心电图基础理论复杂，心电图形态特征变化多样，而现有教学方式往往单一枯燥，容易造成学生学习动力不足，拿到图形不知如何入手等情况。为提高心电图的学习质量，许多研究者在教学方面进行了多种尝试，如基于传统课堂的教学方式改进、基于问题为基础的学习、采用交互式的多媒体智慧教学等[2-4]。本研究设计的心电图学习卡牌是严肃游戏的一种，以心电图知识为基础，通过图像记忆配合教学游戏的方式，将其应用于医护生心电图图谱学习过程中，具体如下。

1　对象与方法

1.1　研究对象

研究对象为某医学院校在校且自愿参与试验的学生，共55名，基本情况见表1。

表1　干预前学生基本情况[n=55，例(%)]

项目	分类指标	人数
学生性别	男	35(63.64)
	女	20(36.36)
所在年级	大一	15(27.27)
	大二	21(38.18)
	大三	18(32.73)
	大三以上	1(1.82)
专业	护理	7(12.72)
	精神	1(1.82)
	麻醉	4(7.28)
	公共卫生管理	2(3.64)
	影像	1(1.82)
	中医八年制	2(3.64)
	临床五年制	36(65.44)
	临床八年制	2(3.64)
学习时长	一个月内	12(21.80)
	半年内	4(7.28)
	一年内	1(1.82)
	有接触	4(7.28)
	完全未学过	34(61.82)

1.2　心电图游戏卡牌设计

卡牌共64张，其中设置基础牌52张，功能牌8张，知识牌4张。牌面在传统扑克牌的基础上进行设计，背面印有统一的图案和文字，正面印有心电图图形或文字。

1.2.1　基础牌

根据心电图课程内容以及文献回顾，将较为常见的26种心电图进行设计。将花色颜色(黑色或红色)和数字相同的两张卡牌，一张附上心电图图片，另一张为对应心电图的名称以及图形特点的文字表述(图1)。

1.2.2　功能牌

共设置有4种功能牌(图2)，分别为反向牌、乾坤大挪移牌、礼物牌和交换牌各2张，使用方法详见游戏规则。

1.2.3　知识牌

4张“JOKER”牌(图3)有2种设计，花色为黑色的牌面包含卡牌中所有心电图的名称汇总配对应数字，红色花色的卡牌包含心电图图形测量方法和波段说明的基本知识。

1.3　方法

在统一心电图知识培训后，让所有学生进行卡牌应用，应用前后分别进行知识掌握度测试，用时共计约2.5 h。

1.3.1　测前培训

考虑到有部分参训学生没有接触过心电图，因此在使用卡牌之前由课题组成员针对常见的心电图基本波形识别进行40 min的授课，内容包括：①心



图 1　基础牌展示



图 2　功能牌展示



图 3　“JOKER”牌展示

电图相关基础知识、心电图产生原理、各波段时间、振幅的测量、心率的计算等；②心电图讲解，主要包括以下几类：正常窦性心律、心动过速、心动过缓、房室传导阻滞、室颤、房颤、房扑、单行性室速、多形性室速、心搏停止；无脉性电活动；急性心梗心电图表现等。

1.3.2　评价方法

使用前后对照，心电图培训后，使用卡牌前进行第一轮测试，内容包括：测试者基本资料，是否之前学习过心电图，并抽取典型的心电图波形图 10 例进行测试。1 h 卡牌游戏结束后，对学生进行第二轮测试，并收集学生对于卡牌的意见和改进建议。将前后 2 次数据进行比较，并将之前学过与未学过心电图的学生数据进行比较，用以推断心电图卡牌游戏是否对心电图识图学习有辅助效果。全部测试结束后，将学生分为 4 组进行心电图卡牌应用反馈的小组访谈。

1.3.3　游戏规则介绍

自行组团，2~4 人一组。游戏开始前，各玩家抽取 1 张功能牌，功能牌分别为：反向牌，使用此牌可

使抽牌顺序方向逆转；乾坤大挪移牌，使用此牌，所有玩家手中的卡牌按逆时针顺序依次交换；礼物牌，使用此牌可将牌送一张给任意一个玩家；交换牌，使用此牌可与任意玩家换一张牌。玩家可以在游戏的过程中使用功能牌，功能牌必须在最后一张牌配对或被抽走之前使用，否则判定为游戏失败。在一副牌中抽出一张牌为炸弹牌（并展示给玩家看），剩下的牌平均分给各个玩家，参与玩家为单数的情况下，有玩家会分多一张。每组配对的卡牌中一张是某一个心电图图形，对应的另一张则是该图形的心电图答案与特征。游戏开始后，玩家先把手上同花色、颜色和数字的牌取出，所有人都把成对的牌取出后就开始互相抽牌。游戏开始按照顺时针的方向，在下家的牌中抽一张，如果抽取的牌和手上现有的牌可以配对，则再次取出，同向依次抽取。最后一位玩家手中的牌和游戏开始之前的炸弹牌相对应，该名玩家游戏失败，可以接受其他玩家的一定的惩罚。

1.4　统计学方法

采用SPSS 22.0软件进行统计分析。计量资料以（均数 ± 标准差）表示，采用配对 t 检验；计数资料以百分比表示。检验水准 α=0.05。

2　结果

心电图学习卡牌干预前收集有效问卷55份（n_1=55），干预后收集有效问卷42份（n_2=42），干预前，女学生的平均得分高于男学生，平均得分随着年级的增加呈上升的趋势，大一和大二年级正确率分别为16.67%和20.00%，差异较小，而大三年级的正确率达到53.89%；各专业之间得分无明显差别；被试学生中21.76%的人在一个月内学习过心电图，7.28%的学生在半年内学习过，二者的正确率差异较小，分别为49.56%和54.14%；69.20%的学生从未接触过或略有接触过心电图，其正确率为18.06%（表2）。

干预后，各项识图正确率均有不同程度的提升，总体正确率提升17.86%。将干预前的成绩（21.90 ± 17.28）与干预后的成绩（47.86 ± 28.67）进行配对 t 检验，两组成绩差异有统计学意义（t=–5.50，P<0.001），干预后学生心电图识图结果优于干预前，心电图学习卡牌可以帮助提升学生识图结果。其中，室颤的识图正确率提升较为明显，从30.91%提升至64.29%；室上性心动过速的识图正确率提升较少，由25.45%提升至30.95%。

表2　心电图卡牌干预前后识图正确率比较[例（%）]

序号	项目	干预前（n=55）	干预后（n=42）
1	室颤	17（30.91）	27（64.29）
2	心房颤动	14（25.45）	15（35.71）
3	心搏停止	31（56.36）	36（85.71）
4	窦性心动过速	12（21.82）	12（28.57）
5	正常窦性心律	18（32.73）	25（59.52）
6	室上性心动过速	14（25.45）	13（30.95）
7	单行性室性心动过速	19（34.55）	18（42.86）
8	多形性室性心动过速	20（36.36）	26（61.90）
9	二度房室传导阻滞-Ⅱ型（1）	11（20.00）	16（38.10）
10	二度房室传导阻滞-Ⅱ型（2）	9（16.36）	13（30.95）

2.1　卡牌评价情况

心电图学习卡牌使用后进行问卷调查，学生对心电图学习卡牌总体评价较好，其中每项评价同意和完全同意的占比分别为95.24%、83.33%、78.57%、85.71%、85.71%（表3）。

2.2　质性访谈结果

2.2.1　心电图辅助学习卡牌的特点

趣味性：心电图辅助学习卡牌将知识与游戏相结合，通过严肃游戏的方式，调动学生的积极性，增加学习的趣味性。4个小组的学生均表示使用这种卡牌可以激发对心电图的学习兴趣。G3：“记忆更深刻，增加了学习兴趣。”G4：“心电图卡牌游戏把原本乏味的知识变得有趣，有利于我们学习心电图。”

实用性：心电图辅助学习卡牌将心电图图形以及知识要点融入卡牌游戏中，便于学生边游戏边学习，4个小组的学生均表示这种卡牌在日常学习生

表3　心电图学习卡牌干预后的评价 [n=42，例（%）]

项目	完全不同意	不同意	一般	同意	完全同意
心电图卡牌具有趣味性	1（2.38）	0（0.00）	1（2.38）	12（28.57）	28（66.67）
使用卡牌能更好地掌握知识	1（2.38）	5（11.90）	7（16.67）	17（40.48）	18（42.86）
卡牌能够吸引注意力减少分心	2（4.76）	2（4.76）	5（11.90）	12（28.57）	21（50.00）
我很乐意使用卡牌来学习心电图	1（2.38）	1（2.38）	4（9.52）	13（30.95）	23（54.76）
我喜欢卡牌的外观设计	1（2.38）	1（2.38）	4（9.52）	11（26.19）	25（59.52）

活中是非常实用的。G4:“如果玩卡牌的人玩得比较慢,然后仔细记住图片上的图案,会对学习心电图有很大的帮助。”G1:“比较不错,能帮助记忆,还可以当普通的扑克玩。”

可推广性:访谈中大部分学生认为心电图辅助学习卡牌在医学相关的人群中是可推广的,尤其是辅助心电图课学习的同时。G1:“我认为应该是可以推广下去的,大三应该会有相应的课程学到这个的,可以有助于提前学习一下。”G2:“学的时候可以,平时要么就是学这门课的时候,每天就固定十分钟或者多久时间大家聚在一起玩。”

2.2.2 心电图辅助学习卡牌的改进建议

使用卡牌后,4 个访谈小组均对卡牌图形的设计提出了建议,总结如下:

一是提高卡牌图形的区别度。增加颜色的对比度,图像放大,突出显示心电图异常的标志性特征等。G1:“我觉得心电图的图可以区分度更大一点,有几个特征不太明显;因为心电图文字描述的特点比较多,可以把最显著的特征更加强调一下,比如改一下字体颜色什么的。”

二是增添卡牌更多的玩法。4 个访谈小组均有学生提出目前的玩法较为单一,提出可以依据知识掌握程度,优化玩法,增添游戏难度,以及加入奖惩机制等建议。G1:“还有一种进阶的玩法,可以把数字和颜色遮挡,大家都记住了图形和名字之后,如果出的两张出错了(图和名字搭配错误),就给他惩罚,这样可以记忆得更深刻一些。”G4:“可以加入一些奖惩制度。就比如说你赢得了这个游戏,就会奖励一些小礼品,这样可以调动我们的积极性。”

三是利用牌面进行知识拓展。针对牌面的设计,多名学生提出了建议,如巧妙利用双面设计,加入除图像外的其他知识。G1:“可以利用牌的双面来进行更多的设计。”G3:“如果只有这一副牌的话,它现在的知识点就只是在学识图,然后如果再加上病理药理的话,就可以是常见于什么状态,相应的用药,就可以把所有知识点串起来,在学别的专业课的时候也可以继续使用。”

3 讨论

3.1 心电图学习卡牌的实用性和使用价值

心电图是心血管疾病临床诊断重要的辅助检查手段,因此,医护人员心电图判读技术的掌握十分重要[5]。研究表明,医学生中本科生和研究生的心电图识图能力不足,仍需要进一步提高[6]。导致医护人员心电图判读能力下降的原因可能与电子病历的广泛应用,临床医生对电脑判读的过度依赖,医学生缺乏在阅读和解释图谱方面的正规训练以及缺乏对学习的兴趣有关[7]。识别异常的心电图是心电图读图的第一步,也是关键一步,心电图卡牌聚焦于图形判读,通过激发学生学习的内动力,起到辅助学习的效果。

图像记忆属于形象记忆的一种,而形象记忆是人脑中最能在深层次起作用的、最积极的也是最有潜力可挖的一种记忆力[8]。人们对图片的记忆要优于文字记忆,并且图片上匹配文字对学习者的记忆影响要比纯文本或单独的图片记忆效果更好[9]。心电图卡牌将知识中复杂的内容精减,抽象名词图像化,利用图像记忆的优势提高学生心电图识别记忆的效率。本研究中,心电图文字卡牌和图像卡牌配对时,可以实现匹配文字特征描述的图像记忆,利用图像优势效应提高对关键信息的认知。另一方面,在学习中添加设置奖惩机制,诱发学习的外部动机,可以推动学生以内部动机为主导,外部动机协助为特征的主动学习[10]。将卡牌与游戏相结合,并合理设置适当奖惩机制,可以提升卡牌的趣味性,激发学生的内部动机,主动进行学习,从而提高学习效率。

3.2 心电图学习卡牌的应用效果和推广价值

在心电图卡牌使用后,学生总体识图正确率提升 17.86%。学生窦性心动过速图形的判读正确率最低,心搏停止的判读正确率最高;同时,使用卡牌前后学生提升最为明显的是室颤,最不明显的是室上性心动过速,以上情况可能与图形本身的复杂程度有关系。另外,对图片内容的理解程度是影响人图片记忆的一个重要因素[11]。图像简明、特征明显的心电图更容易记忆,正确率更高,如心搏停止与室颤;一些图形特征不明显的图形容易与其他类型混淆,如室上性心动过速、一度房室传导阻滞等容易与窦性心动过速、与窦性心动过缓混淆,因此该类心电图识别率在本研究中总体提升不明显,学生在记忆过程中需要特别关注并记忆。

学生总体对卡牌学习方式较满意,40 名(95.24%)学生认为卡牌具有趣味性,36 名(85.71%)学生愿意使用卡牌来学习心电图,35 名(83.33%)学生认为卡牌有利于知识更好地掌握。大多数学生认为心电图卡牌游戏对心电图的学习有帮助,并且

部分正在学心电图的学生反映进行心电图游戏有利于对知识的巩固，可见在辅助心电图的学习，激发学习兴趣方面，心电图学习卡牌可以起到一定的作用。之前未学过心电图相关知识的学生反映，刚接触到心电图卡牌，玩得比较慢，但是仔细观察图案，借助卡牌的说明对心电图图像进行记忆，会对学习心电图有很大的帮助。因此，在学习心电图课程的时候，心电图卡牌的可推广性强，配合辅助常规课程一起，可提高学习效果，增加学习积极性。

3.3　心电图学习卡牌的问题与改进

心电图卡牌的使用，对学生心电图图形的掌握具有积极的意义，且一定程度上提高了学习的趣味性以及学生的主动性，得到的反馈和结果较为良好。将进一步针对卡牌的意见反馈进行改进和优化，如使用不同颜色标注心电图的特征波段，利用牌面设计进行知识拓展丰富牌面的利用，根据使用者心电图知识的掌握程度，开发不同知识层次的学习卡牌与玩法等。另外，本次测试样本较少，后测时有 13 名学生提前离场，对研究结果产生一定影响，下一步的推广和检验过程中，考虑失访人数变化，采用增大样本的容量以及调整优化试验设计来保证结果的可靠性。后期，本研究将尝试将心电图卡牌和小程序或 APP 相结合，以提高该教育游戏的推广性和利用率。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　严乾文：论文构思、撰写论文；张幔、邓月、杜小赐：项目实施、数据整理；黄燕：项目负责人、审订论文；桂莉：技术指导

参考文献

[1] Mishra S, Khatwani G, Patil R, et al. ECG paper record digitization and diagnosis using deep learning [J]. J Med Biol Eng, 2021, 41(4): 422-432. DOI: 10.1007/s40846-021-00632-0.

[2] 曾迪，陈焱，李军，等. 大数据下心电图教学模式的创新范例[J]. 基础医学与临床，2021，41(9)：1376-1378. DOI: 10.3969/j.issn.1001-6325.2021.09.026.

[3] 李福平，高凌云. 多种教学方法在心电图教学中的应用[J]. 重庆医学，2020，49(13)：2229-2231. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2020.13.038.

[4] 岳荣铮，曾锐，谭淳予，等. 心电图图形顺序教学方法的研究与实践[J]. 华西医学，2016，31(5)：968-971. DOI: 10.7507/1002-0179.201600262.

[5] 贾锋鹏，罗素新，高凌云，等. WPBL教学在心电图课程中的应用和评价[J]. 中华医学教育探索杂志，2019，18(4)：399-402. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.04.016.

[6] Antiperovitch P, Zareba W, Steinberg JS, et al. Proposed In-training electrocardiogram interpretation competencies for undergraduate and postgraduate trainees [J]. J Hosp Med, 2018, 13(3): 185-193. DOI: 10.12788/jhm.2876.

[7] Shenasa M. Learning and teaching electrocardiography in the 21st century: a neglected art [J]. J Electrocardiol, 2018: S0022-S0736(18)30015-3. DOI: 10.1016/j.jelectrocard.2018.02.007.

[8] Pujol J, Blanco-Hinojo L, Martínez-Vilavella G, et al. Brain activity during traditional textbook and audiovisual-3D learning [J]. Brain Behav, 2019, 9(10): e01427. DOI: 10.1002/brb3.1427.

[9] 理查德·格里格（Richard J. Gerrig），菲利普·津巴多（Philip G. Zimbardo）. 心理学与生活[M]. 影印本. 北京：人民邮电出版社，2016.

[10] 戴坚，王成梁，李颖欣，等. 教育游戏动力机制研究综述与设计要点思考[J]. 科教导刊，2021(20)：45-47. DOI: 10.16400/j.cnki.kjdk.2021.20.015.

[11] Iodice R, Meilán JJG, Ramos JC, et al. Sentence context and word-picture cued-recall paired-associate learning procedure boosts recall in normal and mild Alzheimer's disease patients [J]. Behav Neurol, 2018, 2018: 7401465. DOI: 10.1155/2018/7401465.

（收稿日期：2023-06-11）

（本文编辑：唐宗顺）

《中华医学教育探索杂志》在线投稿

网址：yxjyts.cnjournals.com