

复杂图形测验概述及其在认知障碍疾病中的临床应用

张肖南,李阳,赵娅蓉,吕亮亮

摘要 复杂图形测验(CFT)是神经心理测评中最常用的测评方式之一,广泛用于评定脑损伤或认知障碍患者的视空间结构能力和视觉记忆。通过复杂的绘图任务,可以检测多个认知维度的功能下降,简化版本对低文化程度老年人群适用性更强。本文介绍了CFT传统评分方法在认知障碍疾病中的临床应用,同时基于近些年开发的数字化绘图测验,并结合机器学习分析算法,旨在为建立一种新的数字化CFT评分方法提供理论依据,增加临床实践的标准化。

关键词 复杂图形测验;视空间能力;数字化评分方法;神经心理测验

中图分类号 R741;R741.02;R742;R749 **文献标识码** A **DOI** 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20210116

本文引用格式:张肖南,李阳,赵娅蓉,吕亮亮.复杂图形测验概述及其在认知障碍疾病中的临床应用[J].神经损伤与功能重建,2022,17(12):767-771.

1 复杂图形测验简介

复杂图形测验(complex figure test,CFT)最初由Rey^[1]于1941年设计,随后Osterrieth于1944年将其施测程序标准化,同时提供了230名儿童和60名成人的常模^[2],形成了现在广泛使用的Rey-Osterrieth复杂图形(Rey-Osterrieth Complex Figure,ROCF)测验(图1),在临床工作和研究中用于视觉空间结构能力和非语言记忆的评定。

CFT包括结构模仿和回忆测验,通过绘制复杂图形的表现,可评定被试多个认知维度功能,包括注意力和集中力、精细运动协调能力、视空间知觉能力、非语言记忆、规划和组织能力、空间定向力等^[3,4]。图形的再现是一项复杂的认知任务,它涉及将图形组织成有意义的知觉单元能力。因此,CFT现广泛用于评定额叶受损的执行障碍^[5]。

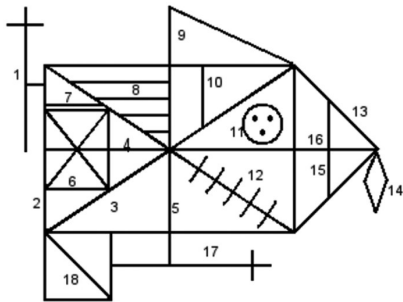


图1 经典Rey-O图

2 复杂图形测验版本

2.1 等效版本

目前已经开发了多种CFT等效及简化版本,用于不同的研究目的。CFT最初作为一种评定脑损伤患者视空间障碍的工具,用于脑外伤手术前后、药物治疗前后及康复前后的疗效评估。为了避免两次使用相同图形产生的学习效应,一些研究尝试开发了Rey-O图的多种等效版本,如Taylor图(图2a)、Taylor图改良版(图2b)、Mark图(图2c)及各种版本的MCG图(图2d-g)^[6]。研究证实,它们与Rey-O图在临摹及回忆测验分数上无显著性差异,表明这些图形具有同

等复杂程度,在评估视空间结构能力及视觉记忆方面具有可比性,可在临床实践中互换使用。

2.2 简化版本

近些年,随着Rey-O图及其等效版本在临床实践中的应用,逐渐暴露其局限性:①老年人群的CFT临摹、回忆分数很低(总分36分,27分为临界值);②随着受教育年限的提高,RCFT的临摹、延迟回忆和再认分数均明显增高,因此在制定量表临界值时,应按文化程度分层^[7,8];③当绘图任务用于评定低文化程度人群时(文盲),会失去区分患者和非患者的能力,即使已按文化程度分层,复杂绘图任务结果的解读也应谨慎^[9]。为解决上述问题,一些研究尝试开发了CFT的简化版本。洪霞等^[10]开发的Rey-O简化图(图2j),已被证明对低学历阿尔茨海默病(Alzheimer's disease, AD)人群(小学和文盲)具有较高的敏感性和特异性。Poreh等^[11]开发的Rey-O简化图(图2k),其临摹、回忆及策略分数在健康老年人群(60岁以上)中呈正态分布,表明其比Rey-O图更适用于老年人群。此外,de Paula等^[12]在低学历老年人群(小学)中验证了Taylor简化图(图2h)评定视空间能力的信度,发现该图在评分者间具有较高的一致性(临摹0.89,瞬时回忆0.97,延迟回忆0.96),且与木棒设计试验和DRS结构实践具有显著相关性,表明其适用于低文化程度老年人群。

此外,为了降低执行功能对RCFT临摹表现的影响,一项研究开发了Rey-O简化图--Benson图(图2i),其受执行功能影响更小,可以更好地用于AD和行为变异型额颞叶痴呆视空间障碍的研究^[13]。另外,在开发数字化CFT测评工具中,为了能够稳定、准确地提取参数,实现自动化分析,Kim等^[14]开发了一个Rey-O简化图(图2m),可以减少笔画数量,避免笔画在狭小空间内重叠。

3 传统复杂图形测验的临床应用

3.1 传统评分方法

作者单位

山西医科大学
第一医院神经
内科

太原 030001

基金项目

中央引导地方
科技发展专项
资金项目(No.
YDZX20191400
002563);

山西省医学重点
攻关专项(No. 2
020XM22)

收稿日期

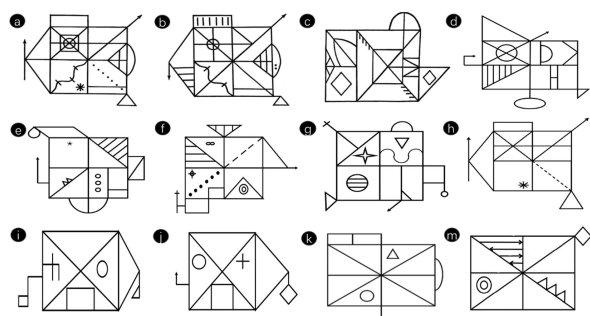
2021-11-21

通讯作者

李阳

15035182003@

163.com



注：(a) Taylor 图；(b) Taylor 图改良版；(c) Mark 图；(d-g) MCG 图；(h) Taylor 图简化版；(i-m) Rey-O 图简化版

图2 复杂图形测验版本

CFT 目前已开发了十几种评分方法^[4],主要分为两大类:准确性评分方法和过程性评分方法^[15]。准确性评分方法是对每个单位的准确性及在图形中的相对位置进行量化评分,反映了绘制图形与原始设计的匹配度,主要用于评定视空间结构能力和视觉记忆,包括 Osterrieth、Taylor、Meyers 等评分方法。过程性评分方法是对图形单位的绘制方向、绘制顺序进行评分,其增加了对执行功能和组织策略的评定,可以从多个维度评定认知功能,包括 Bennett-Levy、BQSS (The Boston Qualitative Scoring System)、DSS (The Developmental Scoring System)、Denman、Savage、Booth's^[16]、Q 评分^[17]等评分方法。

准确性评分方法是一种单一定量评分方法,虽然临床实用性较强,且有较高的评分一致信度 (Osterrieth 0.99, Meyers 0.94),但不能评定患者绘图的组织策略及执行能力,进而遗漏绘图过程的重要信息,如:图形是以有组织、有计划的方式绘制的,还是以碎片化、混乱的方式绘制的^[15]。过程性评分方法是一种综合性评分方法,可以全面评定患者的认知功能。BQSS 的执行变量可用于区分执行功能障碍和正常人群,如血管性痴呆、帕金森病、创伤性脑损伤、强迫症、精神分裂症、注意缺陷多动症患者,而且在探索回忆表现不佳原因方面更有价值^[15]。一项基于 BQSS 的精神分裂症患者视空间记忆的研究发现其回忆表现不佳是由临摹的组织缺陷所介导的^[18]。由于过程性评分方法存在耗时长、测评者需经过规范化培训等缺点,在临床上未广泛使用。

3.2 在认知障碍疾病中的临床应用

认知障碍主要以萎缩退行性疾病及脑血管疾病所致为主。萎缩退行性疾病以痴呆为主要表现的有 AD、路易体痴呆、额颞叶痴呆、PD 痴呆;脑血管病以认知障碍为主要表现的是脑小血管病,约占血管性痴呆的 2/3^[19]。轻度认知障碍 (mild cognitive impairment, MCI) 是各病因痴呆的前驱形式,对其进行早期识别具有重要意义。CFT 广泛被用于评定脑损伤或认知障碍患者的视空间结构能力和视觉记忆。

3.2.1 AD AD 是一种以进行性认知功能受损和行为障碍为主要特征的神经系统变性疾病,记忆障碍为其核心认知特征^[20]。早期即可出现顶叶结构或功能改变,视空间能力测试在区分 AD 与非 AD 方面可能比其它测试更准确。已有研究证实了 CFT 对 AD 患者具有较好的诊断和预后潜力^[3,10,12,21]。洪霞等^[10]发

现 CFT 区分 AD 与非痴呆患者的敏感性 73.8%,特异性 93.8%,表明 CFT 是一个灵敏度和特异度都较高的神经心理量表,而且临摹、瞬时回忆、延迟回忆分数的比较有助于判断 AD 患者认知受领域。de Paula 等^[12]进一步对不同程度认知障碍患者的 CFT 表现进行了研究,发现组间临摹、瞬时回忆、延迟回忆结果分数有统计学差异,呈进行性损害模式。同时,CFT 在鉴别 MCI、轻中度 AD 及正常对照组具有较高的准确性^[21]。在 CFT 临摹测验中,一项研究发现 AD 患者双侧额顶叶、枕叶及右额叶皮质区域代谢减低^[22],尤其 BA40 和 BA7 区 (Brodmann 分区)^[23],表明 CFT 似乎反映了后额顶叶皮质的功能,并强调了视觉空间加工在 AD 中的作用。

3.2.2 血管性认知功能障碍 血管性痴呆 (vascular dementia, VD) 是仅次于 AD 的第 2 大痴呆病因,是可以防治的痴呆类型。脑小血管病引起的 VD 最为常见,其病变位于皮质下区域,导致皮质纹状体环路破坏,进而使额叶功能下降,注意力和加工速度受损^[24]。因此,认知量表评定应更侧重于执行能力、注意力、视空间能力等认知领域。研究发现,VaD 与 AD 有共同的致病因素和病理机制,尤其当 AD 混有血管因素时两者临床诊断更加困难。研究发现,皮质下血管性 MCI (v-MCI) 患者在 CFT 临摹中表现非常差,Salvadori 等^[25]基于 BQSS 进一步探索了其因,发现 v-MCI 较 AD 性 MCI (aMCI) 患者表现出更多的计划和组织缺陷,在绘图时更加碎片化,持续性重复高,因此,CFT 可以很好地鉴别 v-MCI 和 aMCI 患者。另外,研究发现延迟回忆分数及时间可较好地评估非痴呆性血管性认知障碍患者的病情进展^[26]。

3.2.3 帕金森病 (Parkinson's disease, PD) 与路易体痴呆 (Dementia with Lewy bodies, DLB) PD 是临床常见的神经系统变性疾病,其临床特征为运动迟缓、肌强直、静止性震等核心运动症状及嗅觉减退、便秘、快速眼动睡眠行为障碍和认知功能损害等非运动症状^[27]。PD 伴认知功能损害 (PD-MCI) 较为常见,70%~80% PD 患者进展为痴呆,多以执行功能损害。Scarpina 等^[28]发现 BQSS 临摹总分可以很好地区分 PD 患者和正常人群,PD 患者的计划和整洁度分数低,表明临摹中的不良表现与执行功能有关,尤其是规划和冲动性。规划困难与额基底神经节网络 (调节反应抑制能力) 功能失调有关^[28]。也有研究发现,PD 患者在 CFT 延迟回忆中表现差,解释为额纹状体环路破坏导致检索失败^[29]。视空间障碍是 PD-MCI 的早期特征,图形临摹测验表现已被证明可以预测 PD 患者进展性的认知功能下降,如五边形、立方体^[30]。CFT 对于 PD-MCI 具有较好的诊断和筛查能力,可作一种较好的预测因素^[31]。

DLB 是以痴呆、帕金森综合征和视幻觉为主要临床表现、仅次于 AD 的第二常见的神经变性痴呆,与 PD 同属于 α -突触核蛋白病。典型 PD 痴呆与 DLB 的诊断依据痴呆与帕金森症状出现的先后顺序进行区分,但临床实践中很难鉴别,两者症状重叠且不典型^[19,27]。但研究发现 DLB 与 PD 痴呆患者认知特征存在差异,DLB 比 PD 痴呆患者存在更严重的认知损害,尤其在注意力、视空间和语言等认知领域,并解释为两者存在不同的 AD 共病理状态 (β 淀粉样蛋白沉积含量和位置差异,PD<10%,PD 痴呆<

40%,DLB>70%),而且CFT临摹测验可以很好地区分两者^[27]。

3.2.4 额颞叶痴呆(frontotemporal dementia,FTLD) FTLD是一种主要累及额叶和颞叶的痴呆类型,以行为和语言障碍为核心临床特征^[20]。既往关于CFT在AD与FTLD患者中的研究存在争议^[32],这可能由于两者不同的神经解剖基础和认知机制所导致的。在CFT临摹测验中,AD患者表现差与右侧顶叶皮质萎缩显著相关,涉及空间感知和注意力;而FTLD患者表现差与右侧背外侧前额叶皮质萎缩有关,涉及空间规划和工作记忆。基于这些发现,Possin等^[13]提出了一种替代评估方法,使用一种受执行功能影响更小的简化版CFT对2组人群进行视空间能力的评估,可以更好的鉴别两者视空间障碍。此外,CFT的延迟回忆测验也可以很好的区分两者^[20]。

3.2.5 其它神经系统变性疾病 小脑不仅与运动协调有关,也参与认知过程,包括视空间能力,小脑损伤表现为视空间技能差。小脑与顶叶存在联系,顶叶参与视空间整合,小脑与图形组织有关,进而促进视空间整合、感知和编码^[33]。一项研究发现,小脑共济失调患者CFT临摹受损,随后的回忆表现正常,而且回忆准确性与处理速度有关,表明临摹策略对回忆表现进行了代偿,进而证实组织策略相对于视空间技能更能影响CFT表现^[33]。CFT也广泛用于肌萎缩侧索硬化症(amyotrophic lateral sclerosis,ALS)患者视空间障碍的评定。前额叶损伤可在ALS病程早期出现,突出表现为执行功能下降,部分患者甚至满足FTLD诊断标准,执行功能障碍越严重,CFT表现越差,已证明与视觉皮质纹状体回路和前额叶回路破坏有关^[34]。

4 数字化绘图测验

由于认知障碍,患者在绘图过程中表现出不同的绘图行为^[35]。如AD患者具有较差的细节整合能力,表现为将图形分解成零碎的部分进行绘制,而不关注图形整体结构,基于笔和纸的传统评分系统反映这些异常行为能力有限。因此,有必要建立一个基于数字化设备的评分系统,在传统评分基础上增加对绘图细节的评分^[14]。

4.1 数字化画钟测验

随着科学技术的不断进步,将传统认知测评进行数字化改良已成为目前神经科学的一个热点。数字化画钟测验(图3)已相对成熟,其使用数字化设备(Anoto Inc 数字笔^[36]或 Windows Surface Pro 4 电脑^[37,38])采集绘图过程的动力学(思考时间、落笔时间、完成总时间、笔画速度等)及设备-人相互作用(落笔压力、压力/速度关系、每分钟笔画数及空中轨迹等)等物理参数,其优势在于可以更精确地反映绘图的处理速度、运动控制能力及组织策略等。Müller等^[39]发现思考时间可以很好的鉴别aMCI、轻度AD和正常认知人群,即使在传统画钟评分方法正常的aMCI患者中,思考时间较对照组也显著增加。同样在数字化3D房屋临摹测验中(图3),思考时间对3组人群的鉴别准确性也得到了证实^[40]。Müller等^[37]进一步深入研究,发现这些参数对3组人群的鉴别价值与CERAD量表总分相当,表明数字化画钟测验是识别早期认知功能障碍的合适筛查工具。此外,老年脑小血管

病患者存在的认知功能损害也能被数字化画钟测验检出^[38]。后续一项研究,基于信息论特征选择神经网络方法,对数字化画钟测验采集的特征进行机器学习分析,结果显示对MCI亚型及AD患者的组间分类准确性高达83.69%,表明将机器学习技术应用于神经心理测验,有望成为不同认知障碍类型分类的有效一线筛查方法^[41]。这种技术能够检测到非常细微的行为,包括绘图延迟、思考决策和图形输出,进而更好地区分痴呆亚型。

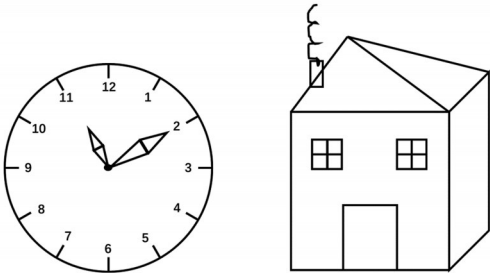


图3 数字化画钟测验及数字化3D房屋临摹测验

一些参数与某些认知功能维度密切相关^[36,38]。在完成绘图任务过程中,思考时间体现的是一种类似于运动计划与策略的、无法被明确观察到的认知功能活动,其与注意力、执行功能及处理速度有关^[38],时钟各组件(时针、分针及钟面)延迟时间也被证明与处理速度及工作记忆有关。此外,时钟面积可反映与高级皮质功能相关的语言及推理能力^[36]。画钟测验的数字化参数已经成功证明了认知变化过程,在鉴别aMCI、轻度AD和正常人群中的高敏感性和特异性令人瞩目。

4.2 数字化复杂图形测验

由于时钟、房屋、树^[42]等实体物体的绘制涉及腹侧视觉通路,会引出语义知识,则使用抽象的复杂图形进行评估可能更具客观性。另外,CFT包含回忆测验,需通过视空间工作记忆才能转化为运动技能和执行计划。因此,数字化CFT的应用前景也同样令人期待^[14]。

最初,Canham等^[43]使用计算机视觉技术离线扫描31幅伦敦儿童的Rey-O图,对Osterrieth评分方法的18个单位进行定位,结果显示基本几何特征(大矩形、三角形和菱形)的定位及感知分级成功率很高。同样Hyun等^[44]采用一种新的高斯滤波技术(Gaussian filter method)提取平板电脑上绘制的复杂图形,通过比较绘制图像和模板图像的像素差值进行图形差异性分析,从而用于评估注意缺陷多动症患者视空间工作记忆的不同模式。但是这两项研究都没有评估受试者绘图顺序,而是着重于识别与传统评分方法相关的轮廓和细节。

随后,Porch等^[11]使用一种新技术(数字笔)捕捉绘图过程,通过红外接收器将笔的运动记录到笔记本电脑上,从而对Bennett-Levy评分方法中的连续性和对称性变量实现了半自动化分析,并发现对称性分数可以很好的作为非语言执行功能的标记。为了更精细化的分析患者绘图行为模式,建立一种简便、客观的数字化评分方法,Kim等^[14]使用平板电脑(三星 Galaxy Book 12)记录绘图过程,自动化采集笔画参数(笔画时间、速度、长度)及图形空间信息参数(图形中心、重心位置),并通过2D技术对绘制图形与目标图形进行相似性分析。结果发现,AD患

者在临摹CFT时表现出更碎片化方式,思考时间更长,绘制图形易于靠近目标图形,绘制准确性更低,而且晚发型AD在图形空间利用上表现出向左偏离的迹象。数字化CFT可以定量评定患者临摹表现,并进一步阐明临摹策略,如长笔画数量、最长笔画的速度可反映执行功能,因为它最有可能用于构建图形的骨架;图形位置可反映空间安排能力,提示患者有无空间单侧忽略迹象及靠近现象^[14]。

5 小结及展望

CFT是一个涉及多认知域评估的综合性神经心理测评,受语言、文化背景影响小。目前已经开发了多种版本及评分方法,传统CFT在诊断不同程度及不同类型认知障碍方面具有较高的诊断效能,但在区分不同认知域受损程度上存在局限性^[10,12,25,32]。数字化画钟测验给予我们启示:将量表数字化后,可以在传统评分基础上,增加更多的过程性参数,结合机器学习分析算法,有助于更精细化地分析认知障碍患者各认知域受损情况^[36-39,41]。已有研究采用深度学习算法实现了CFT评分的自动化,该算法性能高,与人类评分一致性相当^[45]。未来的研究应使用机器学习技术(数字化CFT特征选择算法分析),提供关于不同认知障碍类型特征性神经心理结构的信息,逐步建立一种新的数字化评分方法,使临床实践更加标准化。

参考文献

[1] Rey A. L'examen psychologique dans les cas d'encéphalopathie traumatique. (Les problems.) [J]. Archives de psychologie, 1941, 28: 215-285.

[2] Osterrieth P A. Le test de copie d'une figure complexe; contribution a l'etude de la perception et de la memoire[J]. Archives de psychologie, 1944, 30: 206-356.

[3] Salimi S, Irish M, Foxe D, et al. Can visuospatial measures improve the diagnosis of Alzheimer's disease[J]? Alzheimers Dement (Amst), 2017, 10: 66-74.

[4] Shin MS, Park SY, Park SR, et al. Clinical and empirical applications of the Rey-Osterrieth Complex Figure Test[J]. Nat Protoc, 2006, 1: 892-899.

[5] Goebel S, Birkmann T, Mehdorn HM. The Rey-Osterrieth Complex Figure Test and executive functions-a contribution to construct validation [J]. ZEITSCHRIFT FUR NEUROPSYCHOLOGIE, 2020, 31: 1-10.

[6] 郭启浩. 神经心理评估[M]. 第3版. 上海: 上海科学技术出版社, 2020: 553.

[7] Rivera D, Perrin PB, Morlett-Paredes A, et al. Rey-Osterrieth Complex Figure - copy and immediate recall: Normative data for the Latin American Spanish speaking adult population[J]. NeuroRehabilitation, 2015, 37: 677-698.

[8] 郭起浩, 吕传真, 洪震. Rey-Osterrieth复杂图形测验在中国正常老人中的应用[J]. 中国临床心理学杂志, 2000, 8: 205-207.

[9] Lourenço RA, Ribeiro-Filho ST, Moreira Ide F, et al. The Clock Drawing Test: performance among elderly with low educational level[J]. Braz J Psychiatry, 2008, 30: 309-315.

[10] 洪霞, 张振馨, 武力勇, 等. 复杂图形测验对区分阿尔茨海默病与非痴呆的诊断效度[J]. 中国医学科学院学报, 2013, 35: 348-352.

[11] Poreh A, Levin JB, Teaford M. Geriatric Complex Figure Test: A test for the assessment of planning, visual spatial ability, and memory in older adults[J]. Appl Neuropsychol Adult, 2020, 27: 101-107.

[12] de Paula JJ, Costa MV, de Andrade GF, et al. Validity and reliability of a "simplified" version of the Taylor Complex Figure Test for the assessment of older adults with low formal education[J]. Dement

Neuropsychol, 2016, 10: 52-57.

[13] Possin KL, Laluz VR, Alcantar OZ, et al. Distinct neuroanatomical substrates and cognitive mechanisms of figure copy performance in Alzheimer's disease and behavioral variant frontotemporal dementia[J]. Neuropsychologia, 2011, 49: 43-48.

[14] Kim KW, Lee SY, Choi J, et al. A Comprehensive Evaluation of the Process of Copying a Complex Figure in Early- and Late-Onset Alzheimer Disease: A Quantitative Analysis of Digital Pen Data[J]. J Med Internet Res, 2020, 22: e18136.

[15] Davies SR, Field AR, Andersen T, et al. The ecological validity of the Rey-Osterrieth Complex Figure: predicting everyday problems in children with neuropsychological disorders[J]. J Clin Exp Neuropsychol, 2011, 33: 820-831.

[16] Lang K, Roberts M, Harrison A, et al. Central Coherence in Eating Disorders: A Synthesis of Studies Using the Rey Osterrieth Complex Figure Test[J]. PLoS One, 2016, 11: e0165467.

[17] Weider S, Indredavik MS, Lydersen S, et al. Central Coherence, Visuoconstruction and Visual Memory in Patients with Eating Disorders as Measured by Different Scoring Methods of the Rey Complex Figure Test [J]. Eur Eat Disord Rev, 2016, 24: 106-113.

[18] Kim MS, Namgoong Y, Youn T. Effect of organizational strategy on visual memory in patients with schizophrenia[J]. Psychiatry Clin Neurosci, 2008, 62: 427-434.

[19] 彭丹涛. 盘点国内外认知障碍领域新进展[J]. 中国医刊, 2020, 55: 813-815.

[20] Porto CS, Bahia VS, Brucki SMD, et al. Neuropsychological differences between frontotemporal lobar degeneration and Alzheimer's disease[J]. Dement Neuropsychol, 2008, 2: 223-227.

[21] 申森新, 韩子玲, 焦劲松, 等. Rey-Osterrieth复杂图形检测阿尔茨海默病和轻度认知障碍患者的作用研究[J]. 阿尔茨海默病及相关病杂志, 2020, 3: 288-292, 297.

[22] Melrose RJ, Harwood D, Khoo T, et al. Association between cerebral metabolism and Rey-Osterrieth Complex Figure Test performance in Alzheimer's disease[J]. J Clin Exp Neuropsychol, 2013, 35: 246-258.

[23] Chiaravalloti A, Ricci M, Di Biagio D, et al. The Brain Metabolic Correlates of the Main Indices of Neuropsychological Assessment in Alzheimer's Disease[J]. J Pers Med, 2020, 10: 25.

[24] 周绅, 喻志源, 骆翔. 血管性痴呆的研究进展[J]. 神经损伤与功能重建, 2020, 15: 729-731.

[25] Salvadori E, Dieci F, Caffarra P, et al. Qualitative Evaluation of the Immediate Copy of the Rey-Osterrieth Complex Figure: Comparison Between Vascular and Degenerative MCI Patients[J]. Arch Clin Neuropsychol, 2019, 34: 14-23.

[26] 周新祥, 龚文苹, 裴林秋, 等. Rey-Osterrich复杂图形测验在非痴呆型血管性认知损害患者中的应用[J]. 心脑血管病防治, 2015, 15: 305-306, 314.

[27] Martini A, Weis L, Schifano R, et al. Differences in cognitive profiles between Lewy body and Parkinson's disease dementia[J]. J Neural Transm(Vienna), 2020, 127: 323-330.

[28] Scarpina F, Ambiel E, Albani G, et al. Utility of Boston Qualitative Scoring System for Rey-Osterrieth Complex Figure: evidence from a Parkinson's Diseases sample[J]. Neurol Sci, 2016, 37: 1603-1611.

[29] Kormas C, Zalonis I, Evdokimidis I, et al. The Modality Effect on Delayed Free Recall in Non-demented Patients With Mild Parkinson's Disease Progression[J]. Front Aging Neurosci, 2019, 11: 189.

[30] Alty JE, Cosgrove J, Jamieson S, et al. Which figure copy test is more sensitive for cognitive impairment in Parkinson's disease: Wire cube or interlocking pentagons[J]? Clin Neurol Neurosurg, 2015, 139: 244-246.

[31] Biundo R, Weis L, Pilleri M, et al. Diagnostic and screening power of neuropsychological testing in detecting mild cognitive impairment in Parkinson's disease[J]. J Neural Transm(Vienna), 2013, 120: 627-633.

[32] Irish M, Piguet O, Hodges JR, et al. Common and unique gray matter correlates of episodic memory dysfunction in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease[J]. Hum Brain Mapp, 2014, 35: 1422-1435.

[33] Slapik M, Kronemer SI, Morgan O, et al. Visuospatial Organization and Recall in Cerebellar Ataxia[J]. Cerebellum, 2019, 18: 33-46.

[34] Burke T, Loneragan K, Pinto-Grau M, et al. Visual encoding,

consolidation, and retrieval in amyotrophic lateral sclerosis: executive function as a mediator, and predictor of performance[J]. *Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener*, 2017, 18: 193-201.

[35] Nazar H B, Moetesum M, Ehsan S, et al. Classification of graphomotor impressions using convolutional neural networks: An application to automated neuro-psychological screening tests[C]. 2017 14th IAPR International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR), 2017, 1: 432-437.

[36] Dion C, Arias F, Amini S, et al. Cognitive Correlates of Digital Clock Drawing Metrics in Older Adults with and without Mild Cognitive Impairment[J]. *J Alzheimers Dis*, 2020, 75: 73-83.

[37] Müller S, Herde L, Preische O, et al. Diagnostic value of digital clock drawing test in comparison with CERAD neuropsychological battery total score for discrimination of patients in the early course of Alzheimer's disease from healthy individuals[J]. *Sci Rep*, 2019, 9: 3543.

[38] 魏微, 赵弘轶, 刘宇, 等. 老年脑小血管病患者数字化画钟测试的表现特征[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2020, 22: 1058-1061.

[39] Müller S, Preische O, Heymann P, et al. Increased Diagnostic Accuracy of Digital vs. Conventional Clock Drawing Test for Discrimination of Patients in the Early Course of Alzheimer's Disease from Cognitively Healthy Individuals[J]. *Front Aging Neurosci*, 2017, 9: 101.

[40] Müller S, Preische O, Heymann P, et al. Diagnostic Value of a

Tablet-Based Drawing Task for Discrimination of Patients in the Early Course of Alzheimer's Disease from Healthy Individuals[J]. *J Alzheimers Dis*, 2017, 55: 1463-1469.

[41] Binaco R, Calzaretto N, Epifano J, et al. Machine Learning Analysis of Digital Clock Drawing Test Performance for Differential Classification of Mild Cognitive Impairment Subtypes Versus Alzheimer's Disease[J]. *J Int Neuropsychol Soc*, 2020, 26: 690-700.

[42] Robens S, Heymann P, Gienger R, et al. The Digital Tree Drawing Test for Screening of Early Dementia: An Explorative Study Comparing Healthy Controls, Patients with Mild Cognitive Impairment, and Patients with Early Dementia of the Alzheimer Type[J]. *J Alzheimers Dis*, 2019, 68: 1561-1574.

[43] Canham RO, Smith SL, Tyrrell AM. Automated scoring of a neuropsychological test: the rey osterrieth complex figure[C]. *Proceedings of the 26th Euromicro Conference*, 2000, 2: 406-413.

[44] Hyun GJ, Park JW, Kim JH, et al. Visuospatial working memory assessment using a digital tablet in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder[J]. *Comput Methods Programs Biomed*, 2018, 157: 137-143.

[45] Vogt J, Kloosterman H, Vermeent S, et al. Automated scoring of the Rey-Osterrieth Complex Figure Test using a deep-learning algorithm[J]. *Arch Clin Neuropsychol*, 2019, 34: 836-836.

(本文编辑:唐颖馨)

(上接第721页)

预靶点,则在设计治疗路径时可以优先关注与之具有较高风险相关的精神稳定性^[21]、动机水平和问题解决能力等,可考虑通过帮助患者认识负性自动思维、检验假设来改善患者的消极态度,通过情绪日志提高患者的情绪觉察和管理能力,改善其情绪和精神稳定性,采用动机激发技术改善其人格动机水平^[18],使用等级任务安排或教练技术提高患者任务执行、问题解决等能力等。通过设计治疗路径进行综合干预可以有效改善患者的症状,巩固疗效,减少复发率。临床上也可以对不同患者的症状表现设计不同的治疗路径进行干预,以更好地符合患者的需求。

综上,通过构建抑郁症ICF功能变量图模型,从中提取关键靶点条目、发掘治疗路径,可以为抑郁症的诊疗和心理社会功能恢复提供新的思路和依据。但限于本研究的不足,后期将继续扩大样本量,从多个维度展开网络分析,并结合实践进一步将ICF应用于抑郁症临床诊疗。

参考文献

[1] 张佳佳, 张玉, 储召学, 等. 重度抑郁症患者嗜睡症状与快感缺失的相关性[J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2021, 30: 289-293.

[2] Huang Y, Wang Y, Wang H, et al. Prevalence of mental disorders in China: a cross-sectional epidemiological study[J]. *Lancet Psychiatry*, 2019, 6: 211-224.

[3] 燕铁斌, 章马兰, 于佳妮, 等. 国际功能、残疾和健康分类(ICF)专家共识[J]. *中国康复医学杂志*, 2021, 36: 4-9.

[4] 王岚, 郑金萍, 沈悦好, 等. 基于ICF的慢性阻塞性肺疾病综合评估指标体系的构建研究[J]. *中国全科医学*, 2021, 24: 1289-1293.

[5] Strobl R, Grill E, Mansmann U. Graphical modeling of binary data

using the LASSO: a simulation study[J]. *BMC Med Res Methodol*, 2012, 12: 16.

[6] 钟丽娟, 王晨光, 江钟立, 等. 失语症第三方残疾功能变量的网络图分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2021, 36: 657-663.

[7] 钟丽娟, 林枫. 失语症第三方残疾: 基于ICF框架的应用分析[J]. *中国康复*, 2020, 35: 82-86.

[8] 孙铭雪, 江钟立, 吴亚岑, 等. 网络科学视角的《国际功能、残疾和健康分类》研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2019, 34: 219-223.

[9] 卞崔冬, 何筱衍, 钱洁, 等. 患者健康问卷抑郁症状群量表在综合性医院中的应用研究[J]. *同济大学学报(医学版)*, 2009, 30: 136-140.

[10] 何筱衍, 李春波, 钱洁, 等. 广泛性焦虑量表在综合性医院的信度和效度研究[J]. *上海精神医学*, 2010, 22: 200-203.

[11] 胡旭强, 钱敏才, 林敏, 等. 斯奈思-汉密尔顿快感量表中文版测评抑郁患者的效度和信度[J]. *中国心理卫生杂志*, 2017, 31: 625-629.

[12] Cieza A, Chatterji S, Andersen C, et al. ICF Core Sets for depression[J]. *J Rehabil Med*, 2004, 44: 128-134.

[13] Dong M, Wang SB, Li Y, et al. Prevalence of suicidal behaviors in patients with major depressive disorder in China: A comprehensive meta-analysis[J]. *J Affective Disord*, 2018, 225: 32-39.

[14] 刘贺, 南彩, 马思梦, 等. 抑郁症患者事件相关电位P300与健康问卷-9评分的相关性及其临床意义分析[J]. *神经损伤与功能重建*, 2020, 15: 91-94.

[15] Oakes P, Loukas M, Oskouian RJ, et al. The neuroanatomy of depression: A review[J]. *Clin Anat*, 2017, 30: 44-49.

[16] Wong SCY, Chang WC, Hui CLM, et al. Relationship of subjective quality of life with symptomatology, neurocognition and psychosocial functioning in first-episode psychosis: a structural equation modelling approach[J]. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 2021, 271: 1561-1569.

[17] 王妍, 胡金生, 李松泽. 反刍思维: 抑郁研究的新视角[J]. *中国健康心理学杂志*, 2016, 24: 635-640.

[18] 李洋, 贾守梅, 施忠英, 等. 基于信息-动机-行为技巧模式的抑郁症患者疲乏症状干预[J]. *护理学杂志*, 2021, 36: 1-6.

[19] 迟宏杰, 陈丽霞. 正念干预缓解慢性疼痛的效果及其机制[J]. *中华行为医学与脑科学杂志*, 2019, 9: 802-805.

[20] 施永谋, 罗跃嘉. 乐观与悲观归因风格大学生对情绪信息的注意偏向[J]. *中国心理卫生杂志*, 2017, 31: 395-399.

[21] 刘朝霞, 郑凯莉, 储珺, 等. 心理弹性与神经质中介压力知觉与抑郁症状的关系: 基于路径分析[J]. *中国临床心理学杂志*, 2021, 29: 352-356.

(本文编辑:唐颖馨)