

原发性脑肿瘤患者核心症状及症状群的网络分析

李莹, 康永姣, 邹带丽, 苏阳妹, 洪佳娜, 段玉玉, 周志欢

摘要:目的 探讨原发性脑肿瘤患者核心症状群及其网络结构特征,为制订精准症状管理策略提供参考。方法 采用便利抽样法,选取 300 例原发性脑肿瘤患者,采用一般情况调查表、脑肿瘤症状评估量表进行调查。通过探索性因子分析提取症状群,应用 R 软件构建症状网络模型,计算强度、桥梁强度及可预测性等指标。结果 探索性因子分析提取出 3 个症状群:躯体情绪症状群、神经认知症状群和胃肠道症状群。网络分析显示,苦恼($r_s=1.63$)、恶心($r_s=1.41$)和困倦($r_s=1.40$)是核心症状;理解困难($r_E=1.32$)、苦恼($r_E=1.11$)和困倦($r_E=1.09$)是最具影响力的症状;肢体无力($r_{bs}=0.58$)、悲伤($r_{bs}=0.55$)、恶心($r_{bs}=0.51$)和健忘($r_{bs}=0.50$)是主要桥梁症状;苦恼的可预测性最高(78.1%);网络模型的中心性指标稳定性良好。结论 原发性脑肿瘤患者的症状负担呈现以躯体情绪症状群为核心的网络化结构。临床管理应转向基于症状网络的精准分层干预,针对核心症状实施群组化干预以缓解整体负担,并对桥梁症状进行针对性阻断以防止症状跨群扩散。

关键词:原发性脑肿瘤; 核心症状; 症状群; 躯体情绪; 神经认知; 症状管理; 恶心; 苦恼

中图分类号:R473.73 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2026.11.035

Network analysis of core symptoms and symptom clusters in patients with primary brain tumors

Li Ying, Kang Yongjiao, Zou Daili, Su Yangmei, Hong Jiana, Duan Yuyu, Zhou Zhi-huan. State Key Laboratory of Oncology in South China, Guangdong Provincial Clinical Research Center for Cancer, Department of Neurosurgery, Sun Yat-sen University Cancer Center, Guangzhou 510060, China

Abstract: **Objective** To investigate the core symptom clusters and their network structure characteristics in patients with primary brain tumors (PBT), and to provide a reference for the development of precise symptom management strategies. **Methods** Convenience sampling was adopted to recruit 300 patients with PBT. A survey was conducted using the M. D. Anderson Symptom Inventory-Brain Tumor Module. Subsequently, exploratory factor analysis was employed to extract symptom clusters, and R software was utilized to construct a symptom network model. Key indicators including node strength, bridge strength, and predictability were calculated for further analysis. **Results** Exploratory factor analysis extracted three symptom clusters: the somatic-emotional symptom cluster, neurocognitive symptom cluster, and gastrointestinal symptom cluster. Network analysis revealed that distress ($r_s=1.63$), nausea ($r_s=1.41$), and drowsiness ($r_s=1.40$) were core symptoms; difficulty in comprehension ($r_E=1.32$), distress ($r_E=1.11$), and drowsiness ($r_E=1.09$) were the most influential symptoms; limb weakness ($r_{bs}=0.58$), sadness ($r_{bs}=0.55$), nausea ($r_{bs}=0.51$), and amnesia ($r_{bs}=0.50$) served as key bridge symptoms. Distress exhibited the highest predictability (78.1%), and the centrality indicators of the network model demonstrated good stability. **Conclusion** The symptom burden of patients with PBT presents a network structure centered on the somatic-emotional symptom cluster. Clinical management should shift toward precision stratified intervention based on the symptom network; group-based intervention targeting core symptoms should be implemented to alleviate the overall burden, and targeted blocking of bridge symptoms should be conducted to prevent cross-cluster symptom spread.

Keywords: primary brain tumor; core symptoms; symptom cluster; somatic-emotional; neurocognitive; symptom management; nausea; distress

原发性脑肿瘤(Primary Brain Tumor, PBT)病死率和致残率极高,患者 5 年生存率仅约 6.8%,中位

作者单位:华南恶性肿瘤防治全国重点实验室,广东省恶性肿瘤临床医学研究中心,中山大学肿瘤防治中心神经外科(广东广州,510060)

通信作者:周志欢, zhouzh@sysucc.org.cn

李莹:女,硕士,主管护师, liying@sysucc.org.cn

科研项目:中山大学肿瘤防治中心护理部“月琴计划”(YQ2025022-C);中山大学护理青年人才培育基金项目(N2022Y05)

收稿:2026-01-20;修回:2026-03-22

生存期约 8 个月,预后极差^[1];超过 70% 的高级别胶质瘤患者在诊断后 6 个月内出现显著认知功能下降^[2]。由于肿瘤侵袭性和侵入性治疗,患者常出现头痛、癫痫发作、运动障碍、疲劳等躯体症状及情绪波动、感觉异常等神经认知症状,导致功能严重受限,因此整体疾病负担较其他癌症更为沉重^[3]。症状彼此关联形成具有内在结构的症状群,进而显著降低患者的生活质量与治疗依从性^[4]。系统评估原发性脑肿瘤症状群并解析其相互作用,是实施精准临床干预的关键^[5]。网络分析方法可通过构建症状关联网络,识别能够精准定位驱动全局的核心症状和链接不同群

组的桥梁症状以揭示动态影响路径^[6]。有效的症状控制对原发性脑肿瘤患者的生活质量、功能维持及疾病进程至关重要^[7]。目前,尚缺乏针对脑肿瘤患者症状群的系统研究。因此,本研究拟对原发性脑肿瘤患者的症状进行系统评估,并构建症状网络模型,重点识别核心症状与桥梁症状,旨在为临床护理实践制订精准、高效的多症状联合干预策略提供参考。

1 对象与方法

1.1 对象 采用便利抽样法,于2023年11月至2024年8月选取中山大学肿瘤防治中心收治的原发性脑肿瘤患者为调查对象。纳入标准:①病理确诊为原发性脑肿瘤,诊断符合《WHO 中枢神经系统肿瘤分类(2021)》^[8];②年龄18~80岁;③无其他肿瘤病史;④意识清楚,具备正常沟通能力;⑤能够独立或在研究人员协助下完成问卷填写;⑥知晓研究内容并自愿签署知情同意书。排除标准:①病情危重或者并存严重心、肺、肾等功能衰竭;②患有精神疾病或者认知障碍;③不配合参与研究;④患者未被告知病情,家属要求实施保护性医疗。共纳入22种症状进行网络分析,样本量依据网络分析方法学的样本量计算公式^[9]进行估算: $n=22 \times (22-1)/2$,考虑20%的问卷无效,确定最小样本量为278。本研究最终有效调查300例患者。本研究已获得中山大学肿瘤防治中心伦理委员会批准:SL-B2025-223-02。

1.2 调查工具

1.2.1 一般资料调查问卷 自行设计,包括年龄、性别、婚姻状况、文化程度、家庭平均月收入、医疗费用支付方式、患病时间、目前工作状态、疾病是否影响退休年龄。

1.2.2 脑肿瘤症状评估量表 由Armstrong等^[10]研制,蒲树英^[11]汉化;用于评定脑肿瘤患者在过去24 h内各类症状的严重程度及其对日常功能造成的困扰。量表共包含两部分,第1部分为13个癌症常见核心症状条目和9个脑肿瘤特异性症状条目,第2部分为6个生活困扰条目。0分为“无症状”,10分为“能想象的最严重的程度”,总分0~280,分值越高代表症状越严重。量表Cronbach's α 系数为0.92。本研究仅选取该量表的第1部分内容用于构建原发性脑肿瘤患者的症状网络。

1.3 资料收集方法与质量控制 由2名经培训的研究人员展开调查。向患者说明研究事项并获取知情同意。因各种原因书写不便者,则由研究人员根据患者口头回答代为填写。问卷填写完毕当场回收,即时核查项目完整性。发放问卷320份,剔除规律性作答或选项完全一致的无效问卷20份,最终获得有效问卷300份,有效回收率为93.75%。

1.4 统计学方法 采用SPSS26.0软件进行数据分析,R4.2.2软件进行网络分析。计量资料服从正态

分布以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,不服从正态分布以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,计数资料以频数/百分比表示。症状因子的提取采用探索性因子分析结合最大方差正交旋转法,筛选特征值 ≥ 1 ,且包含至少2个症状,因子载荷 ≥ 0.4 的因子。若症状存在多重载荷,依据最大载荷确定其归属^[12]。采用R软件(4.4.2)的qgraph包构建脑肿瘤患者症状网络图。症状由节点表示,节点间的统计关联由边表示;节点周围圆环部分表示节点的可预测性,边的粗细与关联强弱成正比,实线与虚线分别对应正、负相关关系。通过计算节点的强度(r_s)、桥梁强度(r_{bs})及预期影响(r_E)等中心性指标以定位网络中关键症状。利用networktools包辨识连接不同症状簇的桥梁症状,并利用mgm包计算各节点的可预测性(以决定系数 R^2 表示)。借助bootnet执行Bootstrap 1 000次抽样评估网络的可靠性,得到边权重的95%CI并计算相关性稳定系数(Coefficient of Stability, CS),CS 0.25~0.50可接受^[10]。运用自举法检验边权值及节点桥梁强度的组间差异。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 原发性脑肿瘤患者一般资料 300例患者中,男142例,女158例;年龄19~77(48.03 $\pm$ 12.87)岁;已婚120例,未婚180例;医疗费用支付方式为医保75例,新农合73例,商业保险82例,自费70例;文化程度为小学及以下98例,初中78例,高中或中专59例,大专及以上65例;家庭平均月收入 $<5\ 000$ 元141例,5 000~10 000元74例, $>10\ 000$ 元85例;目前工作状态为在职94例,失业56例,退休44例,个体工商户66例,自由职业40例;患病时间 <1 个月84例,1~6个月53例,7~12个月66例, >12 个月97例;疾病对退休年龄无影响215例,有影响85例。

2.2 原发性脑肿瘤患者症状发生情况及症状群提取

原发性脑肿瘤患者最常见和最严重的症状均是苦恼、疲劳和睡眠障碍。对22个症状进行探索性因子分析,结果显示,KMO=0.924,Bartlett's球形检验 $\chi^2=4\ 826.299(P<0.001)$,适合做因子分析。经因子旋转最终确定3个症状群,累计方差贡献率为63.494%。根据症状群包含症状的特点,将因子命名为躯体情绪症状群、神经认知症状群、胃肠道症状群,见表1。

2.3 原发性脑肿瘤患者症状群的网络分析

2.3.1 中心性指标、桥梁强度 悲伤(A4)和苦恼(A1)($r=0.55$)、肢体无力(B9)和麻木(A8)($r=0.43$)以及恶心(C2)和呕吐(C1)($r=0.43$)是相关性较强的症状对,见图1。苦恼(A1)($r_s=1.63$)、恶心(C2)($r_s=1.41$)和困倦(A7)($r_s=1.40$)是网络中强度最大的核心症状。理解困难(B2)($r_E=1.32$)、苦恼(A1)($r_E=1.11$)和困倦(A7)($r_E=1.09$)是最具影响

力的症状。肢体无力(B9)($r_{bs}=0.58$)、悲伤(A4)($r_{bs}=0.55$)、恶心(C2)($r_{bs}=0.51$)和健忘(A9)($r_{bs}=0.50$)是桥梁强度较大的症状。见图 2。

表 1 原发性脑肿瘤患者治疗期间症状发生率、得分和症状群提取结果($n=300$)

项目	发生 [例(%)]	得分 [分, $M(P_{25},$ $P_{75})$]	因子载荷		
			躯体情绪	神经认知	胃肠道症状
A1 苦恼	250(83.3)	4(1.6)	0.822	0.222	0.284
A2 疲劳	248(82.7)	4(1.6)	0.729	0.277	0.383
A3 睡眠障碍	243(81.0)	4(1.7)	0.719	0.088	0.128
A4 悲伤	233(77.7)	3(1.6)	0.702	0.269	0.327
A5 疼痛	232(77.3)	3(1.7)	0.652	0.222	0.409
A6 口干	218(72.7)	2(0.5)	0.640	0.473	0.197
A7 困倦	232(77.3)	3(1.6)	0.637	0.350	0.334
A8 麻木	198(66.0)	2(0.5)	0.515	0.312	0.466
A9 健忘	196(65.3)	2(0.5)	0.491	0.434	0.164
B1 注意力集中 困难	173(57.7)	1(0.3)	0.118	0.828	0.286
B2 理解困难	172(57.3)	1(0.5)	0.245	0.746	0.189
B3 言语困难	132(44.0)	0(0.3)	0.129	0.732	0.286
B4 视力下降	180(60.0)	1(0.4)	0.202	0.663	0.162
B5 抽搐	95(31.7)	0(0.2)	0.147	0.649	0.196
B6 外观变化	186(62.0)	2(0.4)	0.412	0.621	0.139
B7 烦躁易怒	202(67.3)	2(0.4)	0.356	0.626	0.202
B8 排便习惯改变	192(64.0)	2(0.5)	0.492	0.563	0.069
B9 肢体无力	196(65.3)	2(0.5)	0.351	0.434	0.397
C1 呕吐	130(43.3)	0(0.3)	0.154	0.278	0.830
C2 恶心	166(55.3)	1(0.3)	0.372	0.196	0.815
C3 气短	149(49.7)	0(0.4)	0.420	0.293	0.659
C4 胃口差	202(67.3)	2(0.5)	0.405	0.316	0.622
特征值			11.151	1.707	1.110
累计方差贡献(%)			50.688	58.448	63.494

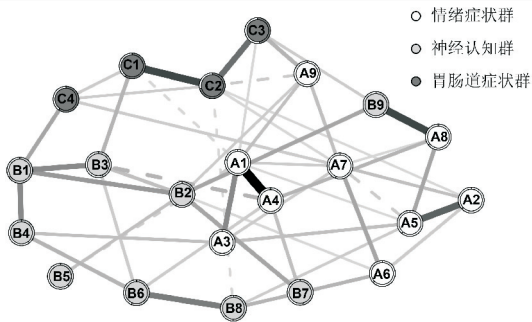


图 1 原发性脑肿瘤患者症状网络图

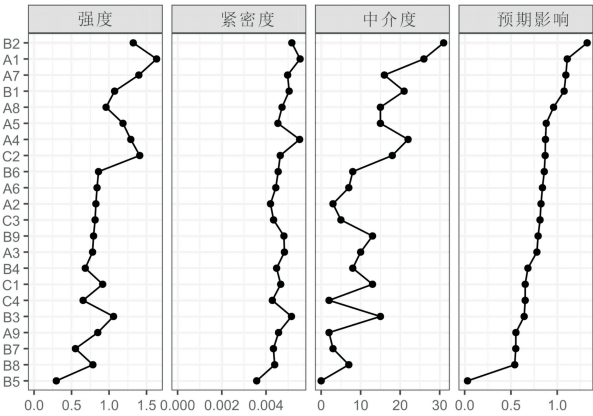


图 2 原发性脑肿瘤患者症状网络的中心性指标

2.3.2 症状可预测性 节点可预测性范围 35.6%~78.1%。苦恼(A1)(78.1%)、恶心(C2)(71.5%)和悲伤(A4)(67.5%)具有最高的可预测性。睡眠障碍(A3)(35.6%)、抽搐(B5)(38.5%)和肢体无力(B9)(39.0%)的可预测性较低。见图 1。

2.3.3 症状网络分析准确性及稳定性评估 强度、紧密度及中介度的相关性稳定系数分别为 0.743、0.453 和 0.453,均 >0.25 ,说明基于该样本量的症状网络稳定性可接受;边权重的 95%CI 较窄,表示边缘权重及中心性指标的准确性较高。

3 讨论

3.1 苦恼作为核心症状在原发性脑肿瘤患者症状网络中的中心作用 本研究结果表明,苦恼是原发性脑肿瘤患者中发生率最高(83.3%)、严重程度较为突出的症状之一,且其在症状网络中展现出显著的强度($r_s=1.63$)与预期影响力($r_E=1.11$),表明其处于躯体情绪症状群的核心位置,与相关研究结果^[13]一致,提示原发性脑肿瘤患者普遍存在显著情绪负担。从病理机制角度来看,肿瘤本身及相关治疗可激活外周和中枢免疫系统,促使促炎细胞因子(如 IL-1 β 、IL-6、TNF- α)释放,进而干扰神经递质系统功能(如 5-羟色胺与多巴胺代谢),这不仅会诱发负面情绪,也可直接导致病理性疲劳与认知障碍等躯体症状^[14];此外,长期情绪困扰可通过引发下丘脑-垂体-肾上腺轴(HPA 轴)功能紊乱进一步加重疲劳、睡眠障碍及免疫功能失调,形成“情绪-躯体”双向作用的恶性循环^[15]。因此,苦恼不仅是情绪反应的表现,更是连接心理与生理症状的关键枢纽。此外,苦恼的可预测性高达 78.1%,提示干预与其强相关症状(如悲伤、疲劳等)可间接缓解苦恼。本研究中,苦恼与悲伤之间的边权重最高($r=0.55$),进一步印证了二者在肿瘤患者症状体系中的核心地位。值得注意的是,“悲伤感”作为一种内在、隐蔽的主观体验,容易被临床医护人员忽视,若未能及时识别与干预,可进一步加剧患者的苦恼情绪,甚至发展为更为严重的抑郁状态。建议在临床实践中将苦恼作为原发性脑肿瘤患者症状管理的核心干预靶点,并通过早期心理支持(如认知行为疗法、正念训练及社会支持)阻断其在症状网络中的负面传递效应。

3.2 理解困难是神经认知症状群的核心干预靶点,需实施早期识别与系统康复 本研究结果显示,理解困难在神经认知症状群中具有最高的预期影响力($r_E=1.32$),是干预的关键靶点。原发性脑肿瘤患者常因肿瘤占位、手术损伤及放化疗的神经毒性,常出现以理解困难为核心的认知功能障碍,发生率为 29%~90%^[11,16];严重制约其日常沟通、复杂决策与社会参与度,显著降低生活质量。该症状源于肿瘤对颞叶、顶叶等语言功能区的直接侵袭及治疗所致白质纤维

损伤,共同导致信息整合与语义解码障碍^[17]。在干预策略方面,循证证据支持将结构化认知康复计划作为非药物干预的核心,包含认知补偿策略指导与环境适应训练^[18];此外,定制化运动干预可促进脑源性神经营养因子分泌、改善脑血流,但其有效性尚需更多研究证实^[19]。虚拟现实技术整合于认知康复训练中,通过创设沉浸式认知任务环境,展现了广阔的应用前景^[20]。综上所述,理解困难在神经认知症状网络中占据核心地位,临床亟需构建以早期筛查、动态评估为核心的神经认知管理框架,并推行多学科协作的个体化认知康复方案。

3.3 恶心作为桥梁症状在胃肠道症状群中的关键地位及其临床意义 本研究结果显示,恶心在原发性脑肿瘤患者的胃肠道症状群中不仅有较高的强度中心性($r_s=1.41$)与桥梁强度($r_{bs}=0.51$),且与呕吐存在强相关($r=0.43$),表明恶心既是核心节点,又在连接不同症状群中扮演着关键的“桥梁”角色,是高扩散潜力的干预靶点。原发性脑肿瘤患者术后恶心呕吐的发生率可达70%,是开颅术后最常见和最令患者痛苦的症状之一^[21];颅内压增高刺激延髓呕吐中枢,特定手术方式及麻醉药物的使用是其重要危险因素^[21]。恶心可引发交感神经兴奋,抑制消化腺分泌与胃肠蠕动,导致食欲减退、营养不良,生活质量显著下降^[22],因此,对恶心症状开展早期评估和干预至关重要。建议将脑肿瘤症状评估量表^[11]整合至常规护理,并采取分层管理策略:中、高风险患者以5-HT3受体拮抗剂等药物预防为基础,联合非药物干预;对低风险患者采取中医穴位刺激等非药物干预措施。通过精准评估与干预,可阻断恶心在症状网络中的负面扩散,从而提升整体症状管理的质量。

3.4 躯体情绪群是原发性脑肿瘤患者症状管理的核心干预目标 本研究提取3个症状群,其中躯体情绪症状群方差贡献率达50.688%,是症状负担最主要的维度。该症状群包含苦恼、疲劳和睡眠障碍、疼痛等症状,与神经系统肿瘤患者症状群研究^[23]结果一致,提示躯体症状与心理困扰交织是核心临床挑战。当前对患者心理层面识别及干预的普遍不足^[24],且心理困扰往往是疲劳、睡眠障碍等躯体症状的重要诱因,易导致患者陷入“症状感知—恐惧激活—情绪恶化—痛苦加剧”的恶性循环。研究证实,精神健康水平与核心症状强度呈负相关,心理社会干预可间接改善情绪性疲劳^[25]。这提示躯体情绪症状群管理需从生理、心理与精神灵性维度的整体性视角出发。综上所述,躯体情绪症状群应作为优先干预靶点:对苦恼、疲劳等高预测性症状实施正念认知疗法联合运动干预;对睡眠障碍等采用认知行为疗法联合药物优化。此外,除适当运动、改善睡眠、营养支持外,还应重视情感支持与精神陪伴,引导患者表达内在需求、重构生命意义,从而缓解躯体、心理及灵性层面的多维疲

惫,提升整体生活品质。

4 结论

本研究通过网络分析提取了原发性脑肿瘤患者3个症状群:躯体情绪症状群、神经认知症状群和胃肠道症状群。苦恼是主要的核心症状,理解困难是最具影响力的症状,恶心是最具意义的桥梁症状,苦恼的可预测性最高。基于上述发现,建议构建以躯体情绪症状群为中心的分层护理管理路径:在临床护理中优先处理核心症状,并针对桥梁症状制订针对性护理措施,以实现症状控制的精准化。本研究为横断面设计,难以揭示症状群的动态演变规律;样本来源相对单一,可能存在选择偏倚。未来研究应开展多中心、大样本的纵向追踪,为原发性脑肿瘤患者症状管理提供更充分的依据。

参考文献:

- [1] Ostrom Q T, Price M, Neff C, et al. CBTRUS statistical report: primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2016—2020[J]. *Neuro Oncol*, 2023, 25: iv1-iv99.
- [2] Sinha R, Masina R, Morales C, et al. A prospective study of longitudinal risks of cognitive deficit for people undergoing glioblastoma surgery using a tablet computer cognition testing battery: towards personalized understanding of risks to cognitive function[J]. *J Pers Med*, 2023, 13(2): 278.
- [3] 程玉婷,周东阳,张驰. 脑肿瘤患者及照顾者家庭功能与经济毒性的纵向主客体模型研究[J]. *护理学杂志*, 2023, 38(22): 15-19.
- [4] Kim H J, McGuire D B, Tulman L, et al. Symptom clusters: concept analysis and clinical implications for cancer nursing[J]. *Cancer Nurs*, 2005, 28(4): 270-282.
- [5] Bergsneider B H, Vera E, Gal O, et al. Discovery of clinical and demographic determinants of symptom burden in primary brain tumor patients using network analysis and unsupervised clustering [J]. *Neurooncol Adv*, 2022, 5(1): vdac188.
- [6] Jones P J, Ma R, McNally R J. Bridge centrality: a network approach to understanding comorbidity[J]. *Multivariate Behav Res*, 2021, 56(2): 353-367.
- [7] Coomans M B, Dirven L, Aaronson N K, et al. Symptom clusters in newly diagnosed glioma patients: which symptom clusters are independently associated with functioning and global health status? [J]. *Neuro Oncol*, 2019, 21(11): 1447-1457.
- [8] Louis D N, Perry A, Wesseling P, et al. The 2021 WHO classification of tumors of the central nervous system: a summary[J]. *Neuro Oncol*, 2021, 23(8): 1231-1251.
- [9] Epskamp S, Borsboom D, Fried E I. Estimating psychological networks and their accuracy: a tutorial paper[J]. *Behav Res Methods*, 2018, 50(1): 195-212.
- [10] Armstrong T S, Cohen M Z, Eriksen L, et al. Content validity of self-report measurement instruments: an illus-

- tration from the development of the Brain Tumor Module of the M. D. Anderson Symptom Inventory[J]. *Oncol Nurs Forum*, 2005, 32(3): 669-676.
 - [11] 蒲树英. 原发性脑肿瘤患者症状群调查研究及其影响因素分析[D]. 昆明: 昆明医科大学, 2021.
 - [12] Dan X, Tian Y, Zhou L, et al. Longitudinal change in symptom clusters in patients with ovarian cancer[J]. *J Nurs Res*, 2022, 30(2): e196.
 - [13] 李游, 周元, 袁慧, 等. 成人脑胶质瘤患者症状群、症状困扰现状调查及影响因素分析[J]. *肿瘤药学*, 2024, 14(3): 387-392.
 - [14] Santoso A M M, Jansen F, Peeters C F W, et al. Psychoneurological symptoms and biomarkers of stress and inflammation in newly diagnosed head and neck cancer patients: a network analysis [J]. *Curr Oncol*, 2022, 29(10): 7109-7121.
 - [15] Ji Y B, Bo C L, Xue X J, et al. Association of inflammatory cytokines with the symptom cluster of pain, fatigue, depression, and sleep disturbance in Chinese patients with cancer[J]. *J Pain Symptom Manage*, 2017, 54(6): 843-852.
 - [16] Zhang R, Wang D M, Liu Y L, et al. Symptom management in adult brain tumours: a literature review[J]. *Nurs Open*, 2023, 10(8): 4892-4906.
 - [17] Ng J C H, See A A Q, Ang T Y, et al. Effects of surgery on neurocognitive function in patients with glioma: a meta-analysis of immediate post-operative and long-term follow-up neurocognitive outcomes [J]. *J Neurooncol*, 2019, 141(1): 167-182.
 - [18] Koekkoek J, van der Meer P B, Pace A, et al. Palliative care and end-of-life care in adults with malignant brain tumors[J]. *Neuro Oncol*, 2023, 25(3): 447-456.
 - [19] Gehring K, Stuiver M M, Visser E, et al. A pilot randomized controlled trial of exercise to improve cognitive performance in patients with stable glioma: a proof of concept[J]. *Neuro Oncol*, 2020, 22(1): 103-115.
 - [20] Leggiero N M, Armstrong T S, Gilbert M R, et al. Use of virtual reality for symptom management in solid-tumor patients with implications for primary brain tumor research: a systematic review [J]. *Neurooncol Pract*, 2020, 7(5): 477-489.
 - [21] Uribe A A, Stoicea N, Echeverria-Villalobos M, et al. Postoperative nausea and vomiting after craniotomy: an evidence-based review of general considerations, risk factors, and management[J]. *J Neurosurg Anesthesiol*, 2021, 33(3): 212-220.
 - [22] 罗燕芬, 幸维炜, 宋虹桥, 等. 颅脑肿瘤患者术后恶心呕吐预防管理的最佳证据总结[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2024, 28(8): 500-506.
 - [23] Hao Y, Wu H, Huang Y. Symptom clusters in patients with brain tumors: a systematic review[J]. *Semin Oncol Nurs*, 2025, 41(2): 151815.
 - [24] Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. *CA Cancer J Clin*, 2024, 74: 229-263.
 - [25] Kwekkeboom K L, Wieben A, Braithwaite L, et al. Characteristics of cancer symptom clusters reported through a patient-centered symptom cluster assessment [J]. *West J Nurs Res*, 2022, 44(7): 662-674.
- (本文编辑 黄辉, 吴红艳)
-
- (上接第 29 页)
- [15] Xie F, Li S C, Goeree R, et al. Validation of Chinese Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) in patients scheduled for total knee replacement[J]. *Qual Life Res*, 2008, 17(4): 595-601.
 - [16] Woolf C J. Central sensitization: uncovering the relation between pain and plasticity[J]. *Anesthesiology*, 2007, 106(4): 864-867.
 - [17] Yap J C, Lau J, Chen P P, et al. Validation of the Chinese Pain Catastrophizing Scale (HK-PCS) in patients with chronic pain[J]. *Pain Med*, 2008, 9(2): 186-195.
 - [18] Sender A, Friedrich M, Schmidt R, et al. Cancer-specific distress, supportive care needs and satisfaction with psychosocial care in young adult cancer survivors[J]. *Eur J Oncol Nurs*, 2020, 44: 101708.
 - [19] 刘贤臣, 唐茂芹, 胡蕾, 等. 匹兹堡睡眠质量指数的信度和效度研究[J]. *中华精神科杂志*, 1996, 29(2): 103-107.
 - [20] Ferguson S L G, Moore E W, Hull D M. Finding latent groups in observed data: a primer on latent profile analysis in Mplus for applied researchers[J]. *Int J Behav Dev*, 2020, 44(5): 458-468.
 - [21] Ibrahim A A E, McWilliams D F, Smith S L, et al. Comparative effectiveness of various exercise interventions on central sensitisation indices: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Ann Phys Rehabil Med*, 2025, 68(4): 101894.
 - [22] Kosek E, Clauw D, Nijs D, et al. Chronic nociplastic pain affecting the musculoskeletal system: clinical criteria and grading system[J]. *Pain*, 2021, 162(10): 2629-2634.
 - [23] Kim M S, Koh I J, Choi K Y, et al. Centrally sensitized patients undergoing total knee arthroplasty have higher expectations than do non-centrally sensitized patients[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2022, 30(4): 1257-1265.
 - [24] Koh H S, Choi Y H, Park D, et al. Association between pain catastrophizing and central sensitization among patients with severe knee osteoarthritis awaiting primary total knee arthroplasty [J]. *Orthopedics*, 2022, 45(4): 197-202.
 - [25] 韩瑞娟, 李瑞玲, 张俊娟, 等. 全膝关节置换术患者结果期望管理方案的构建及应用[J]. *护理学杂志*, 2024, 39(8): 1-6.
- (本文编辑 黄辉, 吴红艳)