

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.013

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.013>

椎管内肿瘤患者运动安全预警体系的构建与干预策略

秦文静, 柏晓燕, 张珍, 王倩培

(南京鼓楼医院神经外科, 南京 210000)

[摘要] 目的: 探讨椎管内肿瘤患者运动安全预警体系的构建与干预策略。方法: 选择2021年1月至2022年1月南京大学医学院附属鼓楼医院收治的140例椎管内肿瘤患者, 随机分为对照组与研究组, 各70例。对照组实施术后常规康复治疗, 研究组基于危机管理模型, 构建术后运动安全管理体系并实施康复治疗。比较两组术后疼痛程度、术后恢复情况、手术前后负性情绪、恐动症变化、术后神经功能恢复情况及术后并发症发生率。结果: 研究组术后12、24、48、72 h疼痛程度评分均低于对照组(均 $P<0.05$); 研究组术后下床活动时间、术后住院时间均短于对照组(均 $P<0.05$); 两组术后3个月汉密尔顿焦虑量表(Hamilton Anxiety Scale, HAMA)、汉密尔顿抑郁量表(Hamilton Depression Scale, HAMD)评分均明显降低, 且研究组低于对照组(均 $P<0.05$); 两组术后3个月恐动症评分明显降低, 且研究组低于对照组($P<0.05$); 研究组神经功能恢复优良率高于对照组($P<0.05$); 研究组术后总并发症发生率为7.14%(5/70), 低于对照组($P<0.05$)。结论: 构建椎管内肿瘤患者术后运动安全管理体系并实施康复治疗不仅可减轻患者疼痛程度, 减少并发症发生, 还可促进术后恢复, 缓解焦虑、抑郁情绪及恐动症。

[关键词] 危机管理模型; 椎管内肿瘤; 运动安全管理体系; 疼痛程度; 负性情绪; 恐动症; 并发症

Construction of exercise safety early warning system and intervention strategies for patients with intraspinal tumors

QIN Wenjing, BAI Xiaoyan, ZHANG Zhen, WANG Qianpei

(Department of Neurosurgery, Nanjing Drum Tower Hospital, Nanjing 210000, China)

Abstract **Objective:** To explore the construction and intervention strategies of exercise safety early warning system for patients with intraspinal tumors. **Methods:** A total of 140 patients with intraspinal tumors who were admitted to the Drum Tower Hospital Affiliated to Nanjing University School of Medicine from January 2021 to January 2022 were selected and randomly divided into a control group and a research group, with 70 cases in each group. The control group received routine postoperative intervention, while the research group constructed a postoperative sports safety management system and implemented interventions based on the crisis management model. The degree of postoperative pain, postoperative recovery, changes in negative emotions, dyskinesia, postoperative neurological recovery, and postoperative complications before and after the surgery were compared between the

收稿日期 (Date of reception): 2022-07-12

通信作者 (Corresponding author): 柏晓燕, Email: 277504862@qq.com

2 groups. **Results:** The pain scores of the research group at 12, 24, 48, and 72 h after the operation were lower than those of the control group (all $P<0.05$); the postoperative ambulation time and postoperative hospital stay in the research group were shorter than those in the control group (both $P<0.05$); the HAMA and HAMD scores in the 2 groups were significantly decreased 3 months after the operation, and the research group were lower than those in the control group (both $P<0.05$); the excellent and good rate of neurological function recovery in the research group was higher than that in the control group ($P<0.05$); the total postoperative complication rate in the research group was 7.14% (5/70), which was lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Constructing a postoperative exercise safety management system and implementing interventions for patients with intraspinal tumors can not only reduce the degree of pain, reduce the occurrence of complications, but also promote postoperative recovery and relieve patients' anxiety, depression and kinesiophobia.

Keywords crisis management model; intraspinal tumor; exercise safety management system; pain level; negative emotions; kinesiophobia; complications

椎管内肿瘤指的是生长于脊髓及与脊髓相近组织的原发性或继发性肿瘤^[1]。有相关调查结果^[2]显示:我国椎管内肿瘤患者占中枢神经系统肿瘤的15%,且中青年人群发病率较高。同时大部分椎管内肿瘤患者发病初期并无典型症状,随着病情进展,可出现脊髓神经功能减退、神经根疼痛等,病情严重者可出现瘫痪^[3-4]。目前国内并无预防椎管内肿瘤患者术后运动安全性的康复治疗指南。危机管理六阶段模型作为超前管理措施,其是将危机管理分为危机的避免、危机的准备、危机的确认、危机的控制、危机的解决和从危机中获利6个阶段,从而有效预防避免危机事件的发生^[5]。本研究中对南京鼓楼医院收治的椎管内肿瘤患者在运动过程中发生危险事件的潜在因素进行筛查,构建风险预测模型,并应用于椎管内肿瘤患者中高危患者中,实施积极治疗,合理规避风险,从而降低对患者、医护人员损害。

1 对象与方法

1.1 对象

选择2021年1月至2022年1月南京鼓楼医院收治的椎管内肿瘤患者140例。纳入标准:所有患者术前均经MRI影像学检查确诊为椎管内肿瘤;年龄 ≥ 18 岁;意识清晰;具有正常语言交流能力;小学及以上学历;生命体征平稳;患者及家属均签署知情同意书。排除标准:合并严重心脑血管疾病;合并严重肝、肾、肺等脏器功能不全;存在手术禁忌证;治疗依从性差;临床资料不全。本研究经南京鼓楼医院医学伦理委员会批准。所有患者采用随机数字表法分为对照组与研究组,各70例。

1.2 方法

1.2.1 对照组

实施常规康复治疗管理。康复治疗人员在术前对患者实施心理疏导、介绍椎管内肿瘤等相关知识,并向患者发放椎管内肿瘤手术患者健康教育手册,以院内集中宣教的方式进行,至少3次,每次60~90 min。此外,康复治疗人员对患者进行个体化辅导,在术后康复活动时告知患者及其家属相关注意事项,对存在不良反应者则实施相应康复治疗措施,在出院前告知其居家相关注意事项。患者随访时间为术后3个月。

1.2.2 研究组

在危机视阈下构建术后运动安全管理体系并实施康复治疗,随访时间为术后3个月。

1.2.2.1 患者运动的危险因素分析

1)疾病因素。因神经外科患者普遍存在脑器质性损害,易产生不自主运动增多、冲动控制力降低等,部分患者甚至可出现暴力倾向等;部分患者存在肢体偏瘫、认知障碍、失语等症状,其自身疾病为引发跌倒的重要因素。2)自身因素。高龄患者跌倒发生率更高,且跌倒后易受伤。椎管内肿瘤患者在术后突然改变体位情况下易出现头晕而跌倒,特别是下肢活动障碍者。3)药物作用。抗精神病、镇静催眠及麻醉镇痛药物为致跌倒的主要危险因素。血压上升会造成心血管系统改变,从而引发胸闷、头痛等造成患者机体虚弱,而服用降压药可造成直立性低血压等,形成跌倒发生的潜在危险因素。4)跌倒史。研究^[6]表明超过60%的患者会再次发生跌倒,有跌倒史者在术后康复中更易出现跌倒。

1.2.2.2 设计患者术后运动安全管理模型

根据上述危险因素分析结果,并结合危机管

理的六阶段模型, 设计椎管内肿瘤患者术后运动安全管理体系。

1.2.2.3 具体措施

在患者入院后, 由康复治疗师、责任医师共同评估其基础资料、病情等状况, 分析筛选存在的危险因素; 其次, 拟定针对性的防治措施(运动方案、应急预案), 同时开展小组会议讨论, 明确关键因素, 细化完善干预策略; 此外, 患者一旦发生危险事件, 立即启动相应的应急预案, 全程督导医护人员、患者、照顾者的执行情况; 最后, 召开质控会议, 回顾分析事件处理过程, 找出不足之处, 完善修改, 细化并完善具体干预措施。具体如下: 1)危机避免。组建由康复治疗师、责任医师组成的康复治疗团队, 评估患者运动状况、一般状况、心理情绪、营养状况及管道安全情况, 再由责任康复治疗师对患者实施一对一安全宣教, 宣教方式包括视频、图片、文字等方式。此外制作二维码健康宣传单, 患者可通过扫描二维码获取椎管内肿瘤相关知识, 同时耐心解答患者疑虑。2)危机准备。经小组讨论, 设计预警性康复治疗措施, 并制定进度表, 且对患者运动中可能出现的危险事件制定应急预案。3)危机确认。根据预测模型搜集的信息进行分析判断, 寻找关键信息, 并研究危机出现的内外因素。4)危机控制。在发生危机后立刻启动相应的应急措施, 同时通知责任医师, 对患者进行相应治疗, 以尽可能确保患者安全。5)危机解决。落实工作, 解除危机, 督导患者及其家属执行措施, 责任医师记录治疗效果并填写进度表。6)危机获利。召开小组会议, 对整个康复治疗过程进行回顾分析, 总结期间存在的问题, 并进行集中讨论, 再重新评估各康复治疗措施, 进而构建完整预警体系。

1.3 观察指标

1)疼痛程度: 采用视觉模拟评分法(Visual

Analogue Scale, VAS)评价术后12、24、48、72 h疼痛程度, 总分0~10, 评分越高则疼痛越严重^[7]。2)术后恢复情况: 观察并记录两组术后下床活动时间、术后住院时间。3)负性情绪: 采用汉密尔顿焦虑量表(Hamilton Anxiety Scale, HAMA)、汉密尔顿抑郁量表(Hamilton Depression Scale, HAMD)评价。HAMA量表共14个条目, 每个条目0~4分, 0分为无症状, 1分为轻度, 2分为中度, 3分为重度, 4分为极重度, 总分0~56; 评分越高则焦虑越严重。HAMD量表共17个条目, 每个条目0~4, 总分0~68; 评分越高则抑郁越严重^[8]。4)恐动症: 采用恐动症评分表评价, 共17个条目, 每个条目1~4分, 1分为强烈不同意, 2分为不同意, 3分为同意, 4分为强烈同意, 总分17~68, >37分则存在恐动症^[9]。5)术后神经功能恢复: 采用日本骨科协会评估治疗分数(Japanese Orthopaedic Association Scores, JOA评分)进行评估。功能回复率=[(术后JOA评分-术前JOA评分)/(17-术前JOA评分)]×100%, 功能恢复率>50%为预后优良, 功能恢复率≤50%为预后中差。6)并发症: 统计两组术后泌尿系感染、下肢深静脉血栓、坠积性肺炎、切口感染、肺部感染等并发症发生情况。

1.4 统计学处理

采用SPSS 22.0统计学软件分析数据。计量资料经Kolmogoron-Smirnov检验符合正态分布, 采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 比较行 t 检验。计数资料采用例(%)表示, 比较行 χ^2 检验或Fisher确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

两组一般资料的差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$, 表1)。

表1 两组一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the 2 groups

组别	性别 (男/女)/例	年龄/岁	病程/月	肿瘤部位/例					病理类型/例				
				胸段	颈段	腰段	胸腰段	腰骶段	神经鞘瘤	脊膜瘤	神经纤维瘤	室管膜瘤	其他
对照组	34/36	44.83 ± 5.14	10.59 ± 1.83	25	17	14	9	5	35	19	7	5	4
观察组	32/38	44.67 ± 5.24	10.48 ± 1.95	24	18	14	11	3	34	21	6	6	3
χ^2/t	0.115	0.182	0.344			0.219					0.275		
P	0.735	0.856	0.731			0.975					0.965		

2.2 疼痛程度

研究组术后12、24、48、72 h疼痛程度评分均低于对照组(均 $P<0.05$, 表2)。

2.3 术后恢复情况

研究组术后下床活动时间、术后住院时间均短于对照组(均 $P<0.05$, 表3)。

2.4 负性情绪

两组术后3个月HAMA、HAMD评分均明显降低, 且研究组低于对照组(均 $P<0.05$, 表4)。

2.5 恐动症

两组术后3个月恐动症评分明显降低, 且研究组低于对照组($P<0.05$, 表5)。

2.6 术后神经功能恢复

研究组神经功能恢复优良率高于对照组($P<0.05$, 表6)。

2.7 并发症

研究组术后总并发症发生率为7.14%(5/70), 低于对照组($P<0.05$, 表7)。

表2 两组术后疼痛程度比较($n=70$)

Table 2 Comparison of postoperative pain levels between the 2 groups ($n=70$)

组别	疼痛程度/分			
	术后12 h	术后24 h	术后48 h	术后72 h
对照组	5.81 ± 0.96	4.70 ± 0.92	3.24 ± 0.75	2.08 ± 0.63
研究组	2.89 ± 0.81	2.79 ± 0.78	2.10 ± 0.68	1.57 ± 0.52
<i>t</i>	17.857	12.163	8.649	4.796
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表3 两组术后恢复情况比较($n=70$)

Table 3 Comparison of postoperative recovery between the 2 groups ($n=70$)

组别	术后下床活动时间/d	术后住院时间/d
对照组	6.72 ± 2.97	12.09 ± 2.04
研究组	4.51 ± 1.59	7.33 ± 1.42
<i>t</i>	5.489	14.710
<i>P</i>	<0.001	<0.001

表4 两组手术前后负性情绪比较($n=70$)

Table 4 Comparison of negative emotions before and after the surgery between the 2 groups ($n=70$)

时间	组别	HAMA/分	HAMD/分
术前	对照组	16.27 ± 2.61	17.03 ± 2.81
	研究组	15.97 ± 2.83	17.21 ± 2.74
	<i>t</i>	0.652	0.384
	<i>P</i>	0.516	0.702
术后3个月	对照组	12.28 ± 2.39*	14.73 ± 2.24*
	研究组	7.05 ± 1.94*	9.11 ± 1.82*
	<i>t</i>	14.215	16.292
	<i>P</i>	<0.001	<0.001

与术前比较, * $P<0.05$.
Compared with preoperation, * $P<0.05$.

表5 两组手术前后恐动症比较(*n*=70)

Table 5 Comparison of kinesiophobia before and after the surgery between the 2 groups (*n*=70)

组别	恐动症/分		<i>t</i>	<i>P</i>
	术前	术后3个月		
对照组	45.22 ± 5.73	42.77 ± 5.18	2.436	0.016
研究组	45.61 ± 5.82	34.02 ± 4.95	11.652	<0.001
<i>t</i>	0.367	9.381		
<i>P</i>	0.714	<0.001		

表6 两组术后神经功能恢复(*n*=70)

Table 6 Postoperative neurological function recovery in the 2 groups (*n*=70)

组别	功能恢复/[例(%)]	
	优良	中差
对照组	40 (57.14)	30 (42.86)
研究组	52 (74.29)	18 (25.71)
<i>t</i>	4.565	
<i>P</i>	0.033	

表7 两组术后并发症发生率比较(*n*=70)

Table 7 Comparison of postoperative complication rates between the 2 groups (*n*=70)

组别	泌尿系感染/ [例(%)]	下肢深静脉血栓/ [例(%)]	坠积性肺炎/ [例(%)]	切口感染/ [例(%)]	肺部感染/ [例(%)]	总发生/ [例(%)]
对照组	4 (5.71)	5 (7.14)	1 (1.43)	5 (7.14)	3 (4.29)	18 (25.71)
研究组	1 (1.43)	1 (1.43)	0 (0.00)	2 (2.86)	1 (1.43)	5 (7.14)
χ^2	—	—	—	—	—	8.792
<i>P</i>	—	—	—	—	—	0.003

3 讨论

随着病情进展，椎管内肿瘤患者脊神经功能会受到不同程度的影响，易产生运动功能障碍、自主神经功能紊乱、感觉功能障碍等^[10-11]。同时因为外周骨性结构的影响，椎管内肿瘤只能向中央生长，对患者脊髓、髓神经根造成影响，引发神经功能障碍，对患者脊柱稳定性造成影响，使其日常生活能力明显下降^[12-13]。目前手术是治疗此类疾病的金标准，旨在尽可能切除肿瘤组织，改善患者神经功能，缓解神经根性疼痛症状。但手术创伤较大，患者卧床时间较长，术后机体恢复时

间较慢，因此在术后运动过程中出现危险事件的风险较高^[14-15]。故如何在安全切除肿瘤的前提下，最大程度减少手术创伤，增强术后神经功能，减少并发症，加快康复进程，改善生活质量，是当前椎管内肿瘤患者术后亟待解决的重要问题。危机管理六阶段模型又称为奥古斯丁法则，最早由上世纪末Norman R. Augustine提出，其作为超前管理措施，可有效预防危险风险事件的发生^[16]。本研究构建椎管内肿瘤患者术后运动安全管理体系，并实施治疗，取得了显著效果。研究组术后12、24、48、72 h疼痛程度评分均低于对照组，术后下床活动时间、术后住院时间均短于对照组，

研究组神经功能恢复优良率高于对照组。这表明构建的术后运动安全管理体系可有效改善椎管内肿瘤患者疼痛感,改善术后神经功能,促进术后机体尽早恢复。分析原因主要为:危机避免阶段能够有效提升医护人员对于患者术后运动危险事件的防范意识,尽可能避免危机事件的发生;在危机准备阶段中,能在患者发生运动危险事件前做好各项准备工作;在危机确认阶段能够对潜在危机做出准确判断,从而制定正确决策^[17];在危机控制阶段能够采取紧急应对措施将危机控制于可解决的范围内;在危机解决阶段可通过制定的针对性措施有效化解危机;危机获利阶段能够对应危机的全过程进行回顾性分析,从而可避免其他危机的产生,最终可促进患者机体尽快恢复,缓解症状^[18]。

在本研究中,研究组各情绪评分均低于对照组,且研究组恐动症评分低于对照组。这表明构建的术后运动安全管理体系可有效缓解患者不良心理情绪,缓解恐动症表现。分析原因主要为:椎管内肿瘤术后患者由于手术创伤较大,术后卧床时间较长,因此易出现运动风险事件,而危机视阈下构建术后运动安全管理体系能够充分分析危险因素,并制定针对性措施,不局限于保障患者生理舒适,更涉及心理、精神状态的全面舒适,对患者存在的心理危机予以有效识别,寻找有效解决措施并监督落实,从而从源头上开展有效管理,促进患者缓解不良心理情绪。同时其作为一个动态循环管理的体系,能够对各环节进行全面剖析,从而确保各类危机事件得到良性循环,使其有效缓解恐动症表现^[19-20]。

在本研究中,研究组术后总并发症发生率较对照组低。分析原因主要为:通过分析和识别患者运动过程中的危险因素,构建与验证椎管内肿瘤患者安全活动的风险预测模型,为椎管内肿瘤患者中易发生危险事件的高危人群提供筛选工具,同时合理规避运动过程中的危险因素,从而可有效预防或减少并发症的发生,减轻家庭经济负担,促进形成良好社会效益。

综上所述,构建椎管内肿瘤患者术后运动安全管理体系并实施康复治疗不仅可减轻疼痛程度,减少并发症发生,还可促进术后恢复,缓解患者焦虑、抑郁情绪及恐动症。但本研究不足之处在于所选样本量小,且未对患者进行长期随访,因此今后应开展大样本、长期随访研究加以验证。

参考文献

1. Halvorsen CM, Rønning P, Hald J, et al. The long-term outcome after resection of intraspinal nerve sheath tumors: report of 131 consecutive cases[J]. *Neurosurgery*, 2015, 77(4): 585-593.
2. 樊嘏嘏, 周军, 唐志坚, 等. 脊髓粘液乳头型室管膜瘤的显微手术治疗(附18例报道)[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2021, 26(7): 497-500.
FAN Fanfan, ZHOU Jun, TANG Zhijian, et al. Microsurgery for patients with spinal myxopapillary ependymoma (report of 18 cases)[J]. *Chinese Journal of Clinical Neurosurgery*, 2021, 26(7): 497-500.
3. Walha S, Fairbanks SL. Spinal cord tumor surgery[J]. *Anesthesiol Clin*, 2021, 39(1): 139-149.
4. Milos V, Bondesson Å, Magnusson M, et al. Fall risk-increasing drugs and falls: a cross-sectional study among elderly patients in primary care[J]. *BMC Geriatr*, 2014, 14: 40.
5. 吕世刚, 程祖珏, 肖爵贤, 等. 显微手术治疗椎管肿瘤145例临床分析[J]. *第二军医大学学报*, 2019, 40(10): 1153-1156.
LÜ Shigang, CHENG Zujue, XIAO Juexian, et al. Clinical analysis of 145 cases of spinal canal tumors treated by microsurgery[J]. *Academic Journal of Naval Medical University*, 2019, 40(10): 1153-1156.
6. Suero Molina E, Stummer W. Where and when to cut? Fluorescein guidance for brain stem and spinal cord tumor surgery-technical note[J]. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2018, 15(3): 325-331.
7. Yoshida G, Ando M, Imagama S, et al. Alert timing and corresponding intervention with intraoperative spinal cord monitoring for high-risk spinal surgery[J/OL]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2019, 44(8): E470-E479 (2022-10-15) [2019-04-15]. <http://doi.org/10.1097/BRS.0000000000002900>.
8. 许健, 张驰, 王艳, 等. 椎管肿瘤术后患者切口愈合时间相关影响因素调查分析[J]. *中华医学杂志*, 2019, 99(25): 1968-1971.
XU Jian, ZHANG Chi, WANG Yan, et al. A retrospective study of factors influencing incision healing time in postoperative patients with spinal canal tumors[J]. *Chinese Medical Journal*, 2019, 99(25): 1968-1971.
9. 夏文净, 刘洋, 闫然, 等. 医护一体模式防控椎管内肿瘤患者术后并发症的效果[J]. *中国肿瘤临床与康复*, 2021, 28(1): 82-85.
XIA Wenjing, LIU Yang, YAN Ran, et al. Efficacy of doctor-nurse integration for prevention and control of postoperative complications in patients with intraspinal tumors[J]. *Chinese Journal of Clinical Oncology and Rehabilitation*, 2021, 28(1): 82-85.
10. Lei D, Zhou Y, Yao D, et al. Efficacy of unilateral hemilaminectomy for intraspinal tumor resection: a systematic review and meta-analysis[J]. *Ann Palliat Med*, 2021, 10(2): 984-999.
11. Yang N, Luo M, Zhao S, et al. Is it safe and effective to correct congenital scoliosis associated with multiple intraspinal anomalies

- without preliminary neurosurgical intervention[J/OL]. *Medicine* (Baltimore), 2021, 100(10): e24030 (2022-10-15) [2021-03-12]. <http://doi.org/10.1097/MD.00000000000024030>.
12. 游海霞, 李凯璐, 林芬. 显微手术治疗颈段椎管内肿瘤预后的相关影响因素分析[J]. *实用癌症杂志*, 2022, 37(1): 166-168.
YOU Haixia, LI Kailu, LIN Fen. Analysis of related factors affecting the prognosis of microsurgical treatment of cervical intraspinal tumors[J]. *Journal of Practical Cancer*, 2022, 37(1): 166-168.
 13. Kotecha R, Mehta MP, Chang EL, et al. Updates in the management of intradural spinal cord tumors: a radiation oncology focus[J]. *Neuro Oncol*, 2019, 21(6): 707-718.
 14. 张丹, 汶亚妮. 加速康复外科理念对脊髓肿瘤脊柱手术围术期的效果观察[J]. *中国肿瘤临床与康复*, 2021, 28(10): 1252-1254.
ZHANG Dan, WEN Yani. Efficacy of perioperative accelerated rehabilitation in surgery for spinal cord tumors[J]. *Chinese Journal of Clinical Oncology and Rehabilitation*, 2021, 28(10): 1252-1254.
 15. 韩芸峰, 杨军. 基于Sina的增强现实技术在椎管肿瘤手术定位中应用的初步探讨[J]. *中华神经外科杂志*, 2020, 36(11): 1126-1129.
HAN Yunfeng, YANG Jun. A preliminary study on the application of augmented reality technique based on Sina in the localization of spinal canal tumors[J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2020, 36(11): 1126-1129.
 16. Siller S, Egensperger R, Szelenyi A, et al. Intraspinal epidermoid and dermoid cysts-tumor resection with multimodal intraoperative neurophysiological monitoring and long-term outcome[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2020, 162(11): 2895-2903.
 17. Wang ZC, Li SZ, Qu XF, et al. Application of open-door laminoplasty with ARCH plate fixation in cervical intraspinal tumors[J]. *BMC Surg*, 2021, 21(1): 141.
 18. Nemeiko I, Borgstedt-Bakke JH, Wichmann TO, et al. Characteristics and outcomes in patients with primary intraspinal tumours[J]. *Dan Med J*, 2019, 66(3): A5534.
 19. dos Santos MP, Zhang J, Ghinda D, et al. Imaging diagnosis and the role of endovascular embolization treatment for vascular intraspinal tumors[J/OL]. *Neurosurg Focus*, 2015, 39(2): E16 (2022-10-15). <http://doi.org/10.3171/2015.5.FOCUS1514>.
 20. 潘璐, 谭波涛, 虞乐华, 等. 运动训练影响脊髓损伤后功能恢复机制的研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2020, 35(12): 1537-1541.
PAN Lu, TAN Botao, YU Lehua, et al. Research progress on the mechanism of exercise training affecting functional recovery after spinal cord injury[J]. *China Journal of Rehabilitation Medicine*, 2020, 35(12): 1537-1541.

本文引用: 秦文静, 柏晓燕, 张珍, 王倩培. 椎管内肿瘤患者运动安全预警体系的构建与干预策略[J]. *临床与病理杂志*, 2022, 42(12): 2945-2951. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.013

Cite this article as: QIN Wenjing, BAI Xiaoyan, ZHANG Zhen, WANG Qianpei. Construction of exercise safety early warning system and intervention strategies for patients with intraspinal tumors[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2022, 42(12): 2945-2951. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.12.013