

机器人辅助全膝关节置换术中系统性手术室护理配合措施及效果分析

杨曼, 张微, 郑佳

(首都医科大学附属北京积水潭医院手术室 北京 100035)

摘要 **目的:** 分析机器人辅助全膝关节置换术中实施系统性手术室护理配合措施的效果。**方法:** 选取 2021 年 6 月—2022 年 12 月在北京积水潭医院骨科手术室内行机器人辅助全膝关节置换术的 80 例患者, 采用随机数字表法将其分为对照组 ($n=40$, 行手术室常规护理) 和观察组 ($n=40$, 行系统性手术室护理配合)。经过不同的护理干预后, 比较两组患者的手术应激反应、手术室护理相关不良事件、术中低体温等项目。**结果:** 手术应激反应比较, 手术 60 min 时, 两组患者的血压、心率明显升高, 而体温下降, 观察组应激反应变化低于对照组, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。手术结束时, 观察组患者血压、心率低于对照组, 体温高于对照组, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。观察组患者术中低体温发生率、手术室护理相关不良事件发生率均低于对照组, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。**结论:** 系统性手术室护理配合应用于机器人辅助全膝关节置换术可以有效减轻患者手术应激反应, 维持术中体温平稳, 降低手术室护理相关不良事件发生风险。

关键词 全膝关节置换术; 机器人辅助手术; 手术室护理; 系统性护理配合

中图分类号 R473 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2024) 05-0825-06

Clinical effect of systematic operating room nursing cooperation measures in robot-assisted total knee arthroplasty

YANG Man, ZHANG Wei, ZHENG Jia

(Operating Room, Jishuitan Hospital, Capital University of Medical Sciences, Beijing 100035, China)

Abstract **Objective:** To analyze the clinical effect of systematic operating room nursing coordination measures in robot-assisted total knee arthroplasty. **Methods:** 80 patients who underwent robot-assisted total knee arthroplasty in Jishuitan Hospital from June 2021 to December 2022 were selected. They were randomly divided into the control group and the observation group using a random number table, with 40 cases in each group. The control group received conventional operating room nursing, while the observation group received systematic operating room nursing cooperation. After intervention, the surgical stress response, nursing related adverse events in operating room and hypothermia during operation were compared between the two groups. **Results:** 60 min after surgery, the blood pressure and heart rate of patients in the two groups raised significantly, while the body temperature decreased. Compared with the control group, changes of surgical stress response in the observation group were lower, and the difference was statistically significant ($P<0.05$). At the end of operation, the blood pressure and heart rate of the observation group were lower than those of the control group, and the body temperature was higher, with statistical significance ($P<0.05$). The incidence of intraoperative hypothermia and the incidence of adverse events related to operating room nursing in the observation group were lower than those in the control group, with statistical significance ($P<0.05$). **Conclusion:** The

收稿日期: 2024-02-22 录用日期: 2024-03-13

Received Date: 2024-02-22 Accepted Date: 2024-03-13

基金项目: 北京市科技计划项目 (Z161100000516132)

Foundation Item: Science and Technology Plan Project of Beijing (Z161100000516132)

通讯作者: 杨曼, Email: 947850494@qq.com

Corresponding Author: YANG Man, Email: 947850494@qq.com

引用格式: 杨曼, 张微, 郑佳. 机器人辅助全膝关节置换术中系统性手术室护理配合措施及效果分析 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2024, 5 (5): 825-830.

Citation: YANG M, ZHANG W, ZHENG J. Clinical effect of systematic operating room nursing cooperation measures in robot-assisted total knee arthroplasty [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2024, 5(5): 825-830.

application of systematic nursing cooperation in robot-assisted total knee arthroplasty in the operating room can effectively lower the surgical stress response, keep the body temperature stable during operation, and reduce the risk of adverse events related to nursing in operation room.

Key words Total Knee Arthroplasty; Robot-assisted Surgery; Operating Room Nursing; Systematic Nursing Cooperation

膝关节疾病是临床常见病,以老年患者为主。膝关节疾病发展到晚期,软组织遭到严重破坏,需进行全膝关节置换术。通过手术可以矫正关节畸形,缓解膝关节疼痛,促进关节功能恢复。但由于全膝关节置换术操作复杂、精确度高、难度大、时间长,容易引发患者低体温现象、心血管应激反应等问题。因此需重视全膝关节置换术的手术室护理^[1]。随着医学技术的发展,手术机器人逐渐应用于外科手术中。机器人辅助全膝关节置换术取得了显著的治疗效果^[2-3]。因手术机器人属于高精设备,对手术室护理管理有一定的要求。不仅需要手术室护理人员熟练掌握设备连接与组装、使用、维护及意外情况处理,还要求护理人员具备良好的手术配合能力,以降低手术风险^[4-5]。常规护理干预并不能满足高精尖现代手术室的护理需求,本研究针对机器人辅助全膝关节置换术患者实施不同的护理干预措施,并进行对比分析观察护理效果,探讨其护理价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年6月—2022年12月于首都医科大学附属北京积水潭医院骨科手术室行机器人辅助全膝关节置换术的80例患者,采用随机数字表法将其分为对照组($n=40$,行手术室常规护理)和观察组($n=40$,行系统性手术室护理配合)。纳入标准:①长期保守治疗无效者;②类风湿性关节炎患者;③膝关节炎性骨性关节炎患者(年龄 >55 岁);④创伤性关节炎患者;⑤病历资料保存完整者;⑥均签署知情同意书者。排除标准:①神经性关节炎患者;②活动性感染者;③伴有严重的屈肌功能障碍者;④既往骨髓炎史者;⑤膝关节血供障碍者;⑥严重骨质疏松者;⑦严重的心肺等全身性疾病。本研究经医院伦理委员会批准。

1.2 方法 对照组采用常规手术室护理干预,包括入院指导、术前访视、心理疏导、术前宣

教(为患者介绍手术方法、手术团队、注意事项等)干预措施。

观察组采用系统性手术室护理配合措施。
术前配合。①入组前培训:由于该手术的外来器械多、结构复杂、安装、维护步骤多,因此在患者入组前,需对器械护理人员进行培训。②术前访视:术前1 d对患者开展访视,主动询问患者的基础疾病、过敏史、既往病史等。通过宣传手册、视频、口头讲解等方式为患者详细介绍手术相关知识,以缓解患者负性情绪。对于患者疼痛症状,根据疼痛程度评估,给予针对性地疼痛缓解措施。同时,所有参与手术的护理人员参与术前讨论,充分掌握手术方式及注意事项,完善术前准备。③用品准备:包括全膝关节置换术常规手术器械和耗材、手术机器人相关器械和耗材、常规仪器设备等,术前仔细清点。④环境准备:选择 $50\text{ m}^2\sim 80\text{ m}^2$ 百级层流手术间固定放置手术机器人,并设置手术室温度为 $22\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 24\text{ }^{\circ}\text{C}$,湿度为 $40\%\sim 60\%$ 。⑤手术室明确分工:主刀医生负责控制机械臂实施手术。术前、术后由器械护理人员对手术需要用到手术设备、用品、器械等进行整理、清点、记录。手术机器人工程师负责操作导航系统。巡回护理人员则负责核查信息,连接仪器设备、清点器械与耗材以及安装无菌套膜等工作。术中护理关注点。①心理疏导:在对患者进行麻醉前,通过正向语言鼓励患者,以缓解其负性情绪,帮助放松身心状态从而降低术中心血管应激反应发生风险。②压疮预防:调节手术床,手术床单干净且平整,协助患者摆放手术体位,尽量减少皮肤与床单等物品产生大面积摩擦,并根据患者感受调节固定带松紧度,建立静脉通道。术中注意观察患者皮肤颜色、皮肤弹性、血液颜色等,注意为患者进行保暖,预防因低体温造成血液循环障碍而引发皮肤压疮。③体温护理:患者运送至手术室途中主要

用棉被为患者遮盖身体保温,防止在等候区等待手术时患者体温降低影响手术。手术过程中密切监测患者体温变化,采用复合式保温方式,以维持患者体温平稳。④护理配合:巡回护理人员核查患者信息,术前 30 min 全部清点确认外来器械、植入物耗材的数量、核对交接单信息。术中与器械护理人员配合,精准传递手术器材(如图 1)。术后配合。①手术物品清点及交接,手术切除组织标本,及时送检。关节腔关闭前、关闭后配合巡回护理人员对手术用物进行仔细清点,尤其注意细小用物。手术完毕,整理手术器械,擦拭血迹并检查完整性,做好器械的使用记录。②与病房护理人员交接配合,术后为患者擦干血迹和污迹,待患者生命体征平稳后,将其转运至交接车,固定管线并与病房护理人员做好交接工作。

1.3 观察指标 应激指标:观察两组患者在手术 10 min、手术 60 min、术后的应激反应,包括血压、心率、体温等指标变化。低体温发生率:记录两组患者在术中低体温发生情况。手术室护理相关不良事件:记录两组患者在手术期间

发生的手术室护理相关不良事件,包括手术准备不到位、手消毒检测不合格、手术区域消毒不到位、手术器械回收不全、压疮、新发感染等。

1.4 统计学方法 所有数据均采用 SPSS 26.0 软件进行统计学分析,计数资料以例数(百分比)[$n(\%)$]表示,组与组之间行 χ^2 检验;计量资料采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组与组之间行独立样本 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。手术 10 min 两组患者应激反应各项指标比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。手术 60 min 两组患者的收缩压、舒张压、心率均升高,体温降低。手术结束时观察组手术应激反应指标均优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。观察组患者术中低体温发生率低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。手术室护理相关不良事件比较,观察组患者发生率低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 4。

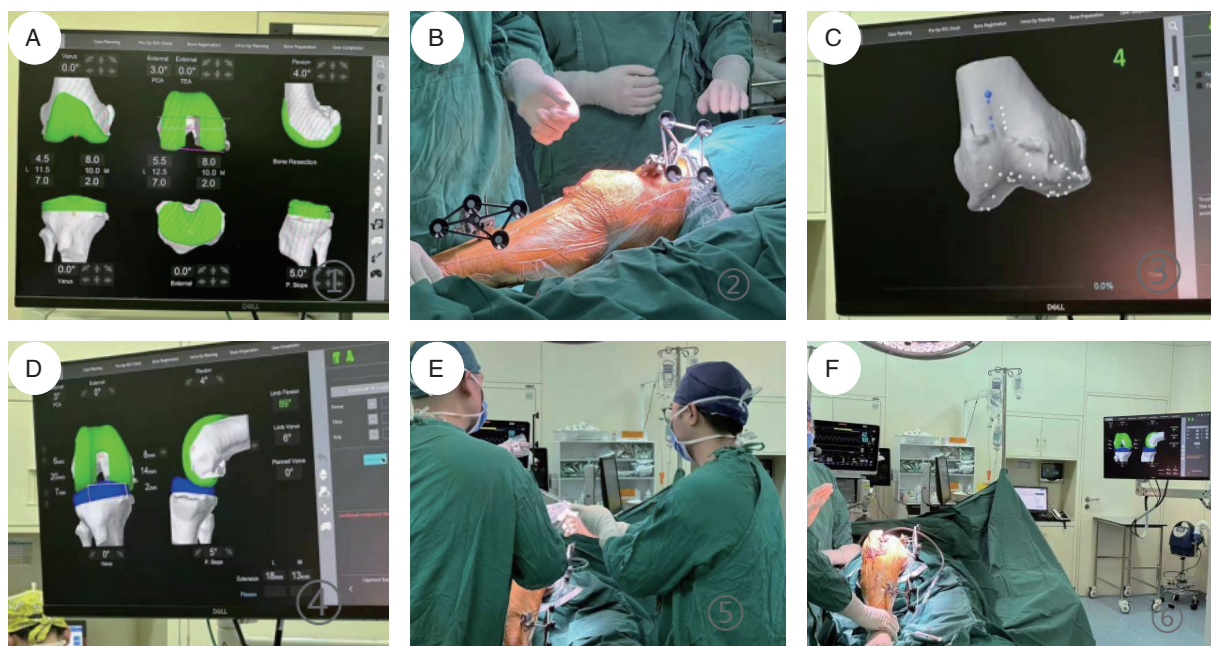


图 1 手术相关操作

Figure 1 Part of surgical procedures

注: A. 术前计划; B. 参考架安装; C. 验证标记点/骨髓注册; D. 术中调整/组织平衡; E. 机械臂辅助截骨; F. 试模复位假体植入

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups of patients

项目		观察组 (n=40)	对照组 (n=40)	t/χ^2 值	P 值
年龄 (岁)		62.65 ± 6.38	61.92 ± 6.53	0.506	0.615
性别	男	23	25	0.052	0.819
	女	17	15		
术肢	左侧	26	28	0.057	0.811
	右侧	14	12		
疾病类型	膝关节骨性关节炎	16	17	0.276	0.965
	创伤性关节炎	12	11		
	类风湿性关节炎	8	9		
	其他	4	3		

表 2 两组患者手术应激反应指标变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of changes on surgical stress response indexes between the two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

项目	观察组 (n=40)			对照组 (n=40)		
	手术 10 min	手术 60 min	手术结束	手术 10 min	手术 60 min	手术结束
收缩压 (mmHg)	125.45 ± 13.66	151.97 ± 15.41 ^a	120.61 ± 12.83 ^{ab}	124.84 ± 13.09	164.74 ± 15.38	130.68 ± 14.39
舒张压 (mmHg)	95.17 ± 5.92	115.46 ± 8.95 ^a	98.97 ± 6.22 ^{ab}	96.35 ± 5.76	128.03 ± 10.37	106.32 ± 8.93
体温 (°C)	36.87 ± 0.52	36.38 ± 0.46 ^a	36.91 ± 0.49 ^{ab}	36.85 ± 0.51	35.94 ± 0.35	36.43 ± 0.38
心率 (次 / 分钟)	92.38 ± 6.29	115.65 ± 10.47 ^a	103.95 ± 8.21 ^{ab}	93.27 ± 6.82	123.19 ± 10.68	112.46 ± 8.43

注：与对照组比较，^a $P < 0.05$

表 3 两组患者术中低体温发生率比较

Table 3 Comparison of incidence rate of intraoperative hypothermia between the two groups of patients

组别	例数	低体温例数	低体温发生率 (%)
观察组	40	2	5.00
对照组	40	9	22.50
χ^2 值			5.165
P 值			0.023

表 4 两组患者手术室护理相关不良事件比较

Table 4 Comparison of adverse events related to nursing in operating room between the two groups of patients

组别	手术准备不到位	手术器械回收不全	手消毒检测不合格	手术区域消毒不到位	新发感染	压疮	总发生率 [n (%)]
观察组 (n=40)	0	0	1	1	0	0	2 (5.00)
对照组 (n=40)	1	1	2	2	1	1	8 (20.00)
χ^2 值							4.114
P 值							0.042

3 讨论

针对膝关节晚期疾病，手术是最佳的治疗方式，使用人工假体置换病变关节软骨从而达到纠正关节畸形，改善关节功能的目的^[6-7]。随着医疗技术的不断发展，手术机器人在临床中逐渐得到应用，机器人辅助全膝关节置换术不仅满足了手术精准度的需求，还提高了手术效果^[8-9]。但由于该手术难度大、机器设备复杂、精确度要求高，从而也增加了手术室护理的难度。完善的手术配合流程是全膝关节置换术顺利的保障，但常规手术室护理存在分工不明确、职责不清、配合度不高等问题，并不能满足机器人辅助全膝关节置换术护理需求。因此本研究就机器人辅助全膝关节置换术中开展系统性手术室护理配合，观察其对手术指标、疼痛及关节功能恢复的影响。

系统性手术室护理配合是一种新型的护理模式，以患者为中心，基于手术室需求，为确保手术效果实施的具有科学性、系统性的护理配合措施^[10-11]。本研究分别在手术 10 min、60 min 及结束时监测患者的心率、血压、体温等应激指标，结果显示手术 10 min 时，两组患者的应激反应指标无明显差异（ $P>0.05$ ）。手术 60 min 及手术结束时，观察组患者的应激反应指标均优于对照组，差异具有统计学意义（ $P<0.05$ ）。结果说明，系统性手术室护理配合措施可有效减轻机器人辅助全膝关节置换术患者的术中应激反应，确保患者生命体征处于较为平稳的状态，为手术顺利完成提供有力保障。究其原因主要是由于在手术过程中，麻醉前正向语言鼓励患者，缓解其紧张、不安等负性心理状态，促使患者放松身心，从而有利于维持生命体征平稳，降低手术应激反应。同时，巡回护理人员与器械护理人员的有效配合，精准传递手术器材有效提高了手术效率，减少暴露时间，有效维持患者体温水平。常规手术室护理缺乏对患者心理活动的重视，而系统性手术室护理配合措施更注重患者的心理，从而有效预防因紧张恐惧

等负性心理引发的机体应激反应，降低手术风险。成剑文等人^[12]报道了人工膝关节置换术前对患者进行正向的心理沟通疏导可有效减轻患者应激反应。张冬珍等人^[13]报道了优质护理干预措施可有效减轻膝关节置换术中患者的机体应激反应。与本研究结果具有一致性。

术中患者出现低体温现象可能降低凝血酶的活性和机体的基础代谢率，甚至抑制免疫功能，不仅增加了手术风险，还影响伤口愈合，降低预后。本研究对患者术中低体温发生情况进行记录，结果显示观察组患者低体温发生率低于对照组（ $P<0.05$ ）。结果说明机器人辅助全膝关节置换术实施系统性手术室护理配合措施，可有效维持患者机体温度，降低患者术中低体温风险。究其原因主要是由于系统性手术室护理配合措施中，为降低患者术中低体温风险采取了一系列保温措施，如调节手术室温度、棉被遮盖保温、37℃生理盐水冲洗手术视野、加温输液等，有效维持患者术中体温平稳。而常规护理在该方面缺乏系统性、全面性，导致难以降低患者低体温发生风险。胡利平等人^[14]研究证实体温保护可有效降低人工全膝关节置换术患者术中低体温的发生风险。大量研究表明老年全膝关节表面置换术中采用有效的保温措施，可有效降低术中患者低体温发生率^[15-16]。与本研究结果具有一致性。本研究对护理相关不良事件的记录显示，观察组患者相关不良事件发生率低于对照组（ $P<0.05$ ）。结果说明系统性手术室护理配合措施可有效减少机器人辅助全膝关节置换术手术室护理相关不良事件风险，有利于提高手术安全性。手术室护理风险主要包括手术器械、消毒、感染、压疮等问题，本研究中针对这些可能存在的风险，开展了针对性护理措施。系统性手术室护理配合措施中加强培训，使器械护理人员对手术的器械结构、安装、维护等熟练掌握。术前清点器械和药品，避免准备不充分。术中减少床单与患者皮肤的摩擦面积，使用适宜的固定带，防止血液循环障碍

而引发皮肤压疮。术后配合清点手术物品,并做好交接记录。通过系统全面的配合,有效降低不良事件发生风险。姚媛媛等人^[17]研究表明在全髌关节置换术中加强手术室护理管理,不仅能够减少手术相关不良事件的发生,还能促进关节功能恢复。大量临床研究证实,科学有效的手术室护理管理可大大降低手术相关不良事件的发生风险^[18-20]。与本研究结果具有一致性。

综上所述,系统性手术室护理配合措施应用于机器人辅助全膝关节置换术护理,有效维持了患者术中生命体征的平稳,减轻了患者手术应激反应,同时减少了术中低体温和手术室护理相关不良事件发生率,有利于提高患者围手术期安全。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明: 张微、郑佳负责数据收集,统计学分析,绘制图表;杨曼负责设计论文框架,起草论文,实验操作,研究过程的实施,论文修改,拟定写作思路,指导撰写文章并最后定稿。

参考文献

- [1] 居静,王莉莉,蒋芳芳.手术室护理干预对全膝关节置换患者术后感染的预防效果研究[J]. 贵州医药, 2019, 43(12): 2007-2009.
- [2] 银彩霞,林牡丹,柴伟.机器人系统辅助的膝关节单髁置换术治疗老年膝关节骨关节炎的临床效果[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2021, 20(7): 504-507.
- [3] 夏增兵,胡文林,吴荣,等.机器人辅助全膝关节置换术的近期疗效与安全性评价[J]. 中国医刊, 2023, 58(3): 276-279.
- [4] 张颖,韩慧,刘烨,等. MAKO 机器人辅助下全膝关节置换的手术室标准护理流程探讨[J]. 中日友好医院学报, 2022, 36(5): 295-297.
- [5] SHI Z X, QIU Z, YU L. Analysis of the clinical effect of total knee arthroplasty in stiff knees[J]. Journal of Practical Orthopaedics, 2019, 14(2): 221-224.
- [6] 乔桦,李慧武.膝关节置换手术机器人应用现状与研究进展[J]. 山东大学学报(医学版), 2023, 61(3): 29-36.
- [7] 王小泉,刘超然,王荣丽,等.人工全膝关节置换术后膝关节功能的影响因素研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35(7): 880-885.
- [8] LAI Y H, XU H, SU Q, et al. Effect of tourniquet use on blood loss, pain, functional recovery, and complications in robot-assisted total knee arthroplasty: a prospective, double-blinded, randomized controlled trial[J]. J Orthop Surg Res, 2022, 17(1): 118-122.
- [9] 张子安,张海宁,李海燕,等.机器人辅助技术在全膝关节置换手术中的应用[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(11): 937-941.
- [10] 邢路瑶,胡娟娟,周琦,等.机器人辅助全膝关节置换术的护理配合[J]. 护理学杂志, 2022, 37(6): 40-43.
- [11] 吴晶静,武明明.手术室护理配合在颅脑损伤手术中对死亡率的影响研究[J]. 山西医药杂志, 2022, 51(20): 2395-2397.
- [12] 成剑文,莫春丽,罗宇文,等.术前心理沟通疏导对人工膝关节置换术患者应激反应、心理状态及术后疼痛的影响[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(11): 2089-2093.
- [13] 张冬珍,李秀敏.优质护理对双膝关节炎患者人工膝关节置换术中应激反应的影响[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(15): 2702-2704.
- [14] 胡利平,朱琼,曹燕,等.体温保护在老年患者人工全膝关节置换术后快速康复中的应用效果[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2020, 13(8): 642-645.
- [15] 王和,唐月琴,林春霞,等.预防低体温专项护理专案管理对老年全膝关节表面置换术后患者的影响[J]. 护理实践与研究, 2021, 18(5): 758-761.
- [16] Held M B, Grosso M J, Gazgalis A, et al. Improved compartment balancing using a robot-assisted total knee arthroplasty[J]. Arthroplasty Today, 2021, 7(1): 130-134.
- [17] 姚媛媛,于丽丽,杜秀娟,等.手术室强化式护理干预对全髌关节置换术患者髌关节功能及手术相关不良事件的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2021, 30(28): 3173-3176.
- [18] 尚兴娜,郭会平.手术室护理路径对腹腔镜手术患者手术不良事件发生及康复效果的影响[J]. 实用中西医结合临床, 2023, 23(18): 113-116.
- [19] 张晶,马君,宫小勇.基于量化评估策略的手术室护理结合预见性干预对前列腺电切术患者术中恐惧情绪及不良事件发生情况的影响[J]. 临床医学研究与实践, 2023, 8(29): 146-149.
- [20] 吴瑞清.安全机制的手术室护理用于胃十二指肠穿孔伴高血压腹腔镜手术中对不良事件的影响[J]. 心血管防治知识, 2023, 13(22): 76-78.
- [21] 林书,胡虹,万仑,等.“天玑”骨科机器人辅助下经皮椎弓根螺钉植钉安全性评价[J]. 中国修复重建外科杂志, 2021, 35(7): 813-817.
- [22] Jacobi A, Schenk P, Aydin E, et al. Relation between sagittal pelvic and thoracolumbar parameters in supine position-pelvic parameters and their predictive value for spinal Cobb angles[J]. Brain Spine, 2024. DOI: 10.1016/j.bas.2024.102779.
- [23] 贾红伟,马文海,龙玉斌,等.机器人导航辅助经皮椎弓根螺钉固定治疗胸腰椎骨折的疗效观察[J]. 颈腰痛杂志, 2023, 44(3): 445-447.

编辑: 赵敏

编辑: 刘静凯