

激励理论联合协同干预对天玑骨科手术机器人治疗后的 颈脊髓损伤患者功能康复和应对倾向的影响

伏徐徐, 彭玉慧

(南京医科大学第一附属医院·江苏省人民医院骨科 江苏 南京 210000)

摘要 **目的:** 探究激励理论联合协同干预对天玑骨科手术机器人治疗后的颈脊髓损伤患者功能康复和应对倾向的影响。**方法:** 回顾性分析了2021年1月—2023年5月江苏省人民医院收治的60例颈脊髓损伤患者的临床资料, 根据治疗方式的不同将所有患者分为观察组(38例, 协同干预+激励理论)和对照组(22例, 协同干预)。比较两组患者干预前和干预后(6个月)的应对方式、Barthel指数(BI)及功能独立性评定(FIM)情况, 并回顾性分析了影响颈脊髓损伤患者的BI功能因素。**结果:** 干预后观察组积极应对、应对倾向、FIM评分、BI指数均高于对照组, 消极应对低于对照组, 差异具有统计学意义($P<0.05$)。干预方式、BI指数、FIM评分、应对倾向、积极应对两两之间为正相关, 而消极应对与其均为负相关关系($P<0.05$)。应对倾向、FIM评分、积极应对、联合干预均会正向影响BI指数。**结论:** 激励理论联合协同干预对于天玑骨科手术机器人治疗后的颈脊髓损伤患者具有积极作用, 可以增加患者应对方式, 促进患者功能恢复, 提高生活能力, 增强信心, 促进早日康复。

关键词 机器人辅助手术; 激励理论; 协同干预; 颈脊髓损伤; 功能康复; 应对倾向

中图分类号 R473.6 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721(2024)03-0000-00

Effect of motivation theory combined with collaborative intervention on functional rehabilitation and coping tendency of patients with cervical spinal cord injury after TIANJI robot-assisted surgery

FU Xuxu, PENG Yuhui

(Department of Orthopaedics, the First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University/Jiangsu Province Hospital, Nanjing 210000, China)

Abstract **Objective:** To explore the effects of motivation theory combined with collaborative intervention on functional rehabilitation and coping tendency of patients with cervical spinal cord injury after TIANJI robot-assisted surgery. **Methods:** The clinical data of 60 patients with cervical spinal cord injury admitted to Jiangsu Province Hospital from January 2021 to May 2023 were retrospectively analyzed. According to different treatment methods, all patients were divided into the observation group (38 cases, collaborative intervention + motivation theory) and the control group (22 cases, collaborative intervention). The coping styles, Barthel index (BI) and functional independence measure (FIM) of the two groups were compared before and after intervention

收稿日期: 2023-12-27 录用日期: 2024-01-05

Received Date: 2023-12-27 Accepted Date: 2024-01-05

基金项目: 国家自然科学基金项目(PY2021012)

Foundation Item: National Natural Science Foundation of China (PY2021012)

通讯作者: 彭玉慧, Email: PENGPENGYH@126.com

Corresponding Author: PENG Yuhui, Email: PENGPENGYH@126.com

引用格式: 伏徐徐, 彭玉慧. 激励理论联合协同干预对天玑机器人治疗后的颈脊髓损伤患者功能康复和应对倾向的影响[J]. 机器人外科学杂志(中英文), 2024, 5(3): 459-465.

Citation: FU X X, PENG Y H. Effect of motivation theory combined with collaborative intervention on functional rehabilitation and coping tendency of patients with cervical spinal cord injury after TIANJI robot-assisted surgery [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2024, 5(3): 459-465.

(6 months). The factors affecting BI in patients with cervical spinal cord injury were analyzed retrospectively. **Results:** After intervention, the positive coping, coping tendency, FIM score and BI of the observation group are higher than those of the control group, while the negative coping was lower than that of the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Intervention style, BI, FIM score, coping tendency and positive coping were positively correlated, while negative coping was negatively correlated with them ($P < 0.05$). Coping tendencies, FIM scores, positive coping, and joint interventions all had a positive impact on the BI. **Conclusion:** Motivation theory combined with collaborative intervention has a positive effect on patients with cervical spinal cord injury after TIANJI robot-assisted surgery, which could increase patients' positive coping style, promote patients' functional rehabilitation, improve life ability, enhance confidence, and promote early recovery.

Key words Robot-assisted Surgery; Motivation Theory; Collaborative Intervention; Cervical Spinal Cord Injury; Functional Rehabilitation; Coping tendency

颈脊髓损伤是由于颈部椎体移位或碎骨片等异物突入于椎管内,对颈部脊髓产生不同程度的损伤^[1-3]。外伤是最主要的病因,颈脊髓损伤后双侧上、下肢的感觉与运动产生障碍,进而出现四肢瘫痪^[4-5]。颈脊髓损伤后6 h内是关键时期,应尽早治疗。天玑骨科手术机器人辅助下经皮激光汽化减压术是一种治疗颈脊髓损伤的微创、精准的治疗手段,其通过高能激光对颈脊髓损伤的髓核组织进行汽化、切割、凝聚,使髓核体积缩小,降低椎间盘内压力,适当扩张后纵韧带以及外层纤维环的张力,促进突出的髓核还纳,达到治疗的目的^[6-8]。尽管天玑骨科手术机器人治疗颈脊髓损伤属于一种全新的治疗方式,但由于手术操作复杂、术后康复时间长等因素,可能会给患者带来一定隐患。为此,需要相关干预措施来促进颈脊髓损伤患者的康复。协同干预是一种多方面协同的干预方法,旨在根据患者特点设定个性化干预方案,促进患者康复^[9-10]。颈脊髓损伤患者由于需要应对疼痛、肢体瘫痪、日常生活能力下降等问题,容易导致患者失去自信,产生抑郁和焦虑等心理问题。激励理论是以个体的需要、动机和目标为导向的心理辅导,可以帮助患者调动内在的潜能,促进身体和心理的康复。既往研究表明^[11-12]激励理论联合协同干预可以改变单一干预方式的局限性,增加干预方式的多样性和互补性。但是,临床上关于激励理论联合协同干预应用于天玑机器人治疗后的颈脊髓损伤患者的研究少且本地区并无相关报道,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2021年1月—2023年5月江苏省人民医院骨脊柱科收治的60例颈脊髓损伤患者作为研究对象,并开展回顾性分析。根据治疗方式的不同将所有患者分为观察组(38例,协同干预+激励理论)和对照组(22例,协同干预)。比较两组患者的一般资料,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

纳入标准:①符合《脊髓损伤神经修复临床治疗指南(IANR/CANR2019年版)》^[13]制定的相关诊断标准;②临床资料齐全者;③年龄 ≥ 18 岁。排除标准:①恶性肿瘤者;②并发严重肠道、肝、肾、心肺疾病患者;③并发严重心血管疾病、凝血功能障碍者;④严重精神病患者。

1.2 治疗方法与干预措施 患者全身麻醉,俯卧于手术台上,腹部垫一枕头,通过C型臂X线机进行透视定位,确定穿刺点和穿刺路径,将激光光纤通过穿刺点插入椎间盘,激光器发射激光,对髓核组织进行汽化、切割、凝聚,术后包扎并进行抗生素、镇痛药等药物治疗。

术后待患者病情稳定,对照组实施协同干预措施。康复科对患者颈脊髓情况进行评估,包括肌力评估、心理评估、功能评估、生活能力评估等。根据评估结果,组建协同干预团队,包括1名康复师、1名主治医师、1名护士,并创建协同干预团队微信沟通群,共同制定协同干预康复计划。计划设定应包括目标、预期结果、治疗方法和时间表。早期,每天进行至少2~3 h的被动关节活动和呼吸训练,重度挛缩者可进

行关节活动度训练，包括主动辅助活动、徒手矫正、伸张运动。慢性康复之后，每天进行至少 3~4 h 的康复训练，包括坐位训练、站立训练、步行训练等。同时，每周进行 2~3 次物理疗法，包括抗阻训练、手法辅助、步态指导等。在训练过程中，需要注意患者的身体状况和反应，逐渐增加训练强度和ación。待患者稳定后出院，

给予患者家属相关康复计划书以及相关康复指导视频，由责任护士强化与患者家庭护理的联系，传达协同干预措施，并根据康复计划，对患者进行全面的康复训练指导（见表 2）。

观察组在对照组的基础上实施激励理论^[14-15]，激励理论的实施步骤为在协同干预计划中，根据目标对患者设定个性化的激励方案，构建奖

表 1 两组患者一般资料情况 [n (%)]

Table 1 Comparison of general data between the two groups of patients [n (%)]

指标	对照组 (n=22)	观察组 (n=38)	χ^2/t 值	P值
年龄 (岁)	52.73 ± 12.97	59.84 ± 14.34	-1.916	0.06
性别			1.993	0.158
女	14 (63.64)	17 (44.74)		
男	8 (36.36)	21 (55.26)		
BMI (kg/m ²)	23.34 ± 2.09	23.33 ± 1.85	0.009	0.993
损伤部位			2.715	0.438
C ₄	7 (31.82)	6 (15.79)		
C ₅	5 (22.73)	9 (23.68)		
C ₆	7 (31.82)	13 (34.21)		
C ₇	3 (13.64)	10 (26.32)		
ASIA 损伤程度分级			9.327	0.053
A 级	3 (13.64)	5 (13.16)		
B 级	4 (18.18)	11 (28.95)		
C 级	0 (0.00)	9 (23.68)		
D 级	10 (45.45)	9 (23.68)		
E 级	5 (22.73)	4 (10.53)		

表 2 康复训练项目及内容

Table 2 Content of rehabilitation training

训练项目	主要内容
四肢运动	每天进行至少 30 min 的有氧运动，如散步、游泳、骑自行车等，以增强心肺功能和耐力；进行肌力训练，包括抗阻训练和等长训练等，以增强肌肉力量和耐力；强度和ación根据患者耐受性调整
感觉功能训练	每天不少于 30 min 的感觉功能训练，包括触觉、温度觉、振动觉等
吞咽功能	吞咽功能训练，3 次 /d，15 min/ 次，包括颈部屈伸、唇部运动、下颌运动等
呼吸肌功能训练	呼吸肌训练，3~4 次 / 周，20~30 min/ 次，包括深呼吸、咳嗽、排痰等
心理干预	每天家属与患者进行沟通，了解患者所思、所想，关注其情绪状态和认知情况，一旦有异常及时与协同干预团队进行联系或就医指导

励制度以及目标达成后的自我实现等多样化的激励机制,充分了解患者的需求和心理状况,以制定合适的激励措施。对于疼痛较重的患者,可以给予疼痛缓解的奖励;对于肢体功能恢复较慢的患者,可以给予功能锻炼的指导和技术支持;对于有心理问题的患者,可以给予心理支持和专业心理咨询。在实施激励措施的过程中,要密切监测患者的反应和康复进展情况,与患者保持沟通和交流,了解患者的需求和反馈,不断完善和优化激励机制,若是激励机制有效,再加以沿用。

两组复诊检查为6个月。回访方式以护士站护士主导为主,通过线下问卷访谈开展调查。并结合病例资料,对收集到的两组患者信息进行数据录入。

1.3 观察指标 比较两组患者的干预前和干预后(6个月)的应对方式、Barthel指数(Barthel Index, BI)、功能独立性评定(Functional Independence Measure, FIM)情况。同时,分析治疗后的应对方式、BI指数、FIM、治疗方法的相关性,研究影响颈脊髓损伤患者的BI指数功能因素。

应对方式采用简易应对方式问卷^[16],一共20题,包括积极应对、消极应对两个维度,采用0~3分的四级评分制,分别代表不采取、偶尔采取、有时采取、经常采取。积极应对由1~12题项组成,最低0分,最高分为36分,消极应对由13~20题项组成,最低0分,最高24分。应对倾向为积极应对总分减去消极应对总分,应对倾向为正,数值越大,表明积极应对越积极。

BI指数^[17]包括10个项目,每个项目根据完成情况赋予分值,总分为100分。得分越高,表示个体的日常生活活动能力越强,即独立性越好。如果得分低于20分,则表明个体生活完全需要依赖;21~40分表示生活需要很大帮助;41~60分表示生活需要帮助;大于60分表示生活基本自理。

FIM评分^[18]包括自理活动、括约肌控制、转移、行走、交流和社会认知等6个方面的功能

独立性评估量表。每个方面都按照从最低到最高的独立水平分为1~7级,总积分最高为126分,最低为18分。得分越高,表示个体的功能独立性越好。反之,得分越低,表示个体需要更多的支持和帮助才能完成日常生活活动。

1.4 统计学方法 所有数据采用SPSS 25.0统计学软件进行统计学分析,符合或近似正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两组组间采用独立样本 t 检验,两组各自组内计量数据比较采用成对样本 t 检验。绘图采用GraphPad Prism 10.0及SPSS 25.0进行绘制。计数资料用例(百分比)[$n(\%)$]表示,采用交叉表 χ^2 检验。以 $P<0.05$,表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者应对方式情况 干预前两组患者的积极应对、消极应对、应对倾向的差异不具有统计学意义($P>0.05$);干预后观察组积极应对、应对倾向均高于对照组,消极应对低于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$),见表3。

2.2 两组患者功能情况 干预前,两组患者的FIM评分和BI指数差异不显著,无统计学意义($P>0.05$);干预后,观察组FIM评分和BI指数高于对照组,差异具有统计学意义($P<0.05$),见表4。

2.3 相关性 通过Spearman相关性分析,干预方式、BI指数、FIM评分、应对倾向、积极应对两两之间为正相关,而消极应对与其均为负相关关系,差异均具有统计学意义($P<0.05$),这表明不同干预方式会导致患者不同应对倾向、不同功能恢复、不同生活质量,即采用协同干预+激励理论干预的越多,积极应对倾向越明显,FIM评分越高,BI指数越高,反之亦然(如图1)。

2.4 患者综合生活能力的影响关系分析 以BI指数作为因变量,以消极应对、应对倾向、积极应对、FIM评分、联合干预作为自变量,纳入到线性回归中进行单因素回归,然后将性别、年龄、损伤部位、ASIA损伤程度分级、BMI作为控制变量,进行多因素回归,结果表明应对

表 3 两组患者应对方式情况 ($\bar{x} \pm s$)
Table 3 Coping styles of two groups of patients ($\bar{x} \pm s$)

组别	积极应对		消极应对		应对倾向	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组 (n=22)	20.86 ± 1.73	24.95 ± 3.70 ^a	19.68 ± 2.06	15.14 ± 2.80 ^a	1.18 ± 2.38	9.82 ± 4.81 ^a
观察组 (n=38)	21.03 ± 1.88	30.18 ± 3.35 ^a	19.74 ± 2.19	12.74 ± 3.54 ^a	1.29 ± 2.49	17.45 ± 5.25 ^a
t 值	-0.332	-5.608	-0.096	2.722	-0.164	-5.587
P 值	0.741	<0.001	0.924	0.009	0.87	<0.001

注：a 为 P<0.05，与干预前相比

表 4 两组患者功能情况 (分, $\bar{x} \pm s$)
Table 4 Comparison of function levels between the two groups of patients (score, $\bar{x} \pm s$)

组别	FIM 评分		BI 指数	
	干预前	干预后	干预前	干预后
对照组 (n=22)	52.82 ± 13.90	75.68 ± 11.52 ^a	47.64 ± 12.30	56.77 ± 9.80 ^a
观察组 (n=38)	56.16 ± 12.08	91.87 ± 12.92 ^a	45.63 ± 10.68	69.58 ± 8.76 ^a
t 值	-0.976	-4.861	0.662	-5.226
P 值	0.333	<0.001	0.51	<0.001

注：a 为 P<0.05，与干预前相比

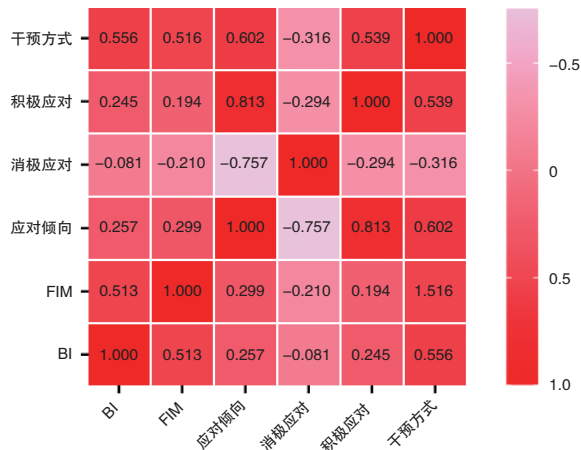


图 1 相关性热图
Figure 1 Correlation heat map

倾向、FIM 评分、积极应对、联合干预均会正向影响 BI 指数 (见表 5)。

3 讨论

本研究表明激励理论联合协同干预在积极应对、应对倾向、FIM 评分、BI 指数方面比单

一的协同干预更具有优越性，因为通过机器人治疗和康复训练，可以刺激神经细胞的再生和重塑，加上激励理论联合协同干预可以促进颈脊髓损伤患者的神经功能恢复，促进脊髓功能的恢复^[19-21]。尽管颈脊髓损伤会导致患者疼痛和不适，但通过激励理论联合协同干预可以调整患者心态和情绪，使其积极面对康复过程中的困难和挑战，增加患者积极应对的能力^[22-23]。同时，激励理论联合协同干预可以降低患者疼痛敏感度和应激反应，改善患者肢体功能，有利于提高其日常生活能力和生活质量。同时也可以帮助患者更好地融入社会，提高社交参与能力和社会适应能力，这有助于减轻患者的心理压力和孤独感，提高康复效果和生活质量^[24-25]。本研究，通过多元线性回归分析表明颈脊髓损伤患者的生活能力是受到应对倾向、FIM、积极应对、联合干预等 4 项正向影响的。为此，临床实践中要贯彻和推广激励理论，积极激发患

表 5 综合生活能力的线性回归分析
Table 5 Linear regression analysis on comprehensive living ability

指标	单因素分析			多因素分析		
	β	95%CI	P值	β	95%CI	P值
消极应对	-0.353	(-1.165, 0.459)	0.395	-0.376	(-1.205, 0.453)	0.374
应对倾向	0.461	(0.025, 0.897)	0.038	0.457	(0.009, 0.906)	0.046
FIM 评分	0.388	(0.222, 0.554)	<0.001	0.379	(0.200, 0.557)	<0.001
积极应对	0.756	(0.124, 1.387)	0.019	0.743	(0.086, 1.401)	0.027
联合干预	12.806	(8.003, 17.609)	<0.001	14.017	(8.870, 19.164)	<0.001

者的积极性,联合多学科协同指导患者康复训练,促进患者早日康复。

综上所述,激励理论联合协同干预对于天玑骨科手术机器人治疗后的颈脊髓损伤患者具有积极作用,可以增加患者应对方式,促进功能恢复,提高生活能力,增强信心,促进早日康复,但由于本文是单中心、小样本研究,其结果可能受到样本量和样本指标特殊性等因素影响,还需要多中心、大样本量的临床试验以进一步验证。

利益冲突声明: 本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明: ①伏徐徐、彭玉慧负责设计论文框架,起草论文;②伏徐徐数据收集,统计学分析、绘制图表及论文修改;③彭玉慧负责论文意见提出并指导论文写作及定稿。

参考文献

- [1] 刘辰君,周脉耕,刘海鹰,等. 1990—2019年中国颈脊髓损伤的流行病学调查[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2023, 33(5): 390-396.
- [2] 王超宇,亢毅,娄永富,等. 多中心创伤性颈脊髓损伤流行病学分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2023, 33(5): 408-416.
- [3] 苏日罕,包亮. 急性重度颈脊髓损伤患者临床特征及早期死亡的危险因素分析[J]. 颈腰痛杂志, 2021, 42(4): 466-469.
- [4] 郭延皖,徐志刚,顾继生,等. 颈椎体前移与颈后路全椎板切除减压术治疗颈脊髓损伤的疗效对比[J]. 局解手术学杂志, 2023, 32(3): 242-245.
- [5] 马顺江,汤中文. MRI对CSCIWORA患者术后脊髓功能恢复情况的预测研究[J]. 影像科学与光化学, 2022, 40(5): 1258-1263.
- [6] Sharma P, Panta T, Ugiliweneza B, et al. Multi-site

spinal cord transcutaneous stimulation facilitates upper limb sensory and motor recovery in severe cervical spinal cord injury: a case study[J]. J Clin Med, 2023, 12(13): 4416.

- [7] Randelman M, Zholudeva L V, Vinit S, et al. Respiratory training and plasticity after cervical spinal cord injury[J]. Front Cell Neurosci, 2021. DOI: 10.3389/fncel.2021.700821.
- [8] Locke K C, Randelman M L, Hoh D J, et al. Respiratory plasticity following spinal cord injury: perspectives from mouse to man[J]. Neural Regen Res, 2022, 17(10): 2141-2148.
- [9] 童玮, 诸葛恒艳, 周健美, 等. 协同护理模式对颈脊髓损伤呼吸功能训练患者负性情绪及肺功能的影响[J]. 中国医药导报, 2022, 19(8): 165-168.
- [10] Skiadopoulos A, Famodimu G O, Solomon S K, et al. Priming locomotor training with transspinal stimulation in people with spinal cord injury: study protocol of a randomized clinical trial[J]. Trials, 2023, 24(1): 145.
- [11] 王英伟, 杨静. 基于激励理论的任务导向训练联合头针针刺在脑卒中偏瘫患者中的应用[J]. 中国全科医学, 2023, 26(S01): 31-34.
- [12] 杨雅景, 郑娜. 时效性激励理论的健康教育在维持性血液透析患者体重管理中的应用研究[J]. 中国健康教育, 2022, 38(4): 367-370.
- [13] 国际神经修复学会暨中国神经修复学会. 脊髓损伤神经修复临床治疗指南(IANR/CANR2019年版)[J]. 西部医学, 2020, 32(6): 790-802.
- [14] 方芳, 丁亚琴, 谢佳芯, 等. 脊髓损伤患者应用综合康复训练配合激励式管理的康复效果[J]. 医学影像学杂志, 2022, 32(2): 317-321.
- [15] 孙光菊, 董斌, 余金素, 等. 时效性激励护理对脊髓型颈椎病病人术后康复的影响[J]. 蚌埠医学院学报, 2022, 47(9): 1284-1289.
- [16] 方菁, 王雅婷, 肖水源, 等. 简易应对方式问卷在青少年中的信效度检验[J]. 中国临床心理学杂志, 2018, 26(5): 905-909.
- [17] 李小峰, 陈敏. 改良 Barthel 指数评定量表的设计与应用[J]. 护理研究, 2015, 29(5): 1657-1658.

- [18] 叶超群, 孙天胜, 刘智, 等. 脊髓独立性评定量表Ⅲ中文版的适用性研究[J]. 中国康复医学杂志, 2012, 27(6): 529-532.
- [19] 郑志刚, 陈兰涛, 段宝民. 急性颈脊髓损伤早期神经功能检查时机与神经功能预后的关系[J]. 颈腰痛杂志, 2022, 43(6): 853-856.
- [20] Stokes S, Drozda M, Lee C. The past, present, and future of traumatic spinal cord injury therapies: a review[J]. Bone Jt Open, 2022, 3(5): 348-358.
- [21] Medina R, Ho A, Reddy R, et al. Narrative review of current neuromodulation modalities for spinal cord injury[J]. Front Pain Res (Lausanne), 2023. DOI: 10.3389/fpain.2023.1143405.
- [22] 王军, 刘玉芹, 师大雷, 等. 脊髓型颈椎病无骨折脱位脊髓损伤三种治疗的比较[J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30(4): 372-375.
- [23] Neckel N D, Dai H, Hanckel J, et al. Skilled reach training enhances robotic gait training to restore overground locomotion following spinal cord injury in rats[J]. Behav Brain Res, 2021. DOI: 10.1016/j.bbr.2021.113490.
- [24] Athanasiou A, Mitsopoulos K, Praftsiotis A, et al. Neurorehabilitation through synergistic man-machine interfaces promoting dormant neuroplasticity in spinal cord injury: protocol for a nonrandomized controlled trial[J]. JMIR Res Protoc, 2022, 11(9): e41152.
- [25] LUO B, WANG X P, HU J T, et al. The effect of robot-assisted gait training for patients with spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Neurosci, 2023. DOI: 10.3389/fnins.2023.1252651.

编辑：魏小艳

手术影院

达芬奇机器人辅助脾动脉瘤切除重建术

陈尚雄, 郝迎学

(陆军军医大学第一附属医院血管外科 重庆 400038)



扫码观看视频

达芬奇机器人辅助腹主动脉-双侧股动脉人工血管搭桥术

郑熙川, 郝迎学

(陆军军医大学第一附属医院血管外科 重庆 400038)



扫码观看视频

达芬奇机器人辅助髂股静脉旁路移植术

孙伟, 郝迎学

(陆军军医大学第一附属医院血管外科 重庆 400038)



扫码观看视频