

• 骨科手术机器人 •

天玑骨科手术机器人与传统手术治疗股骨颈骨折的直接经济负担比较

刘奎民 姜传强 孙涛 孔刚 由丽波 姜述颖 任少亮 张树栋

【摘要】目的 比较天玑骨科手术机器人与传统手术治疗股骨颈骨折的直接经济负担。方法 回顾分析 2016 年 7 月至 2018 年 12 月烟台市烟台山医院收治的 240 例股骨颈骨折患者的病历资料。将行天玑骨科手术机器人定位空心钉内固定的 120 例股骨颈骨折患者作为手术机器人组,未使用机器人定位空心钉内固定的 120 例股骨颈骨折患者作为传统手术组。比较两组手术时间、术后住院时间、总住院时间、住院总费用、药物治疗费用等指标。结果 两组年龄、性别比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。手术机器人组手术时间、术后住院时间、总住院时间均短于传统手术组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);手术机器人组住院总费用、药物治疗费用均低于传统手术组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。结论 运用天玑骨科手术机器人治疗股骨颈骨折具有手术时间、术后住院时间及总住院时间短,住院总费用、药物治疗费用低,直接疾病经济负担轻等优势。

【关键词】股骨颈骨折; 机器人手术; 疾病经济负担

Comparison of direct disease economic burden between Tianji orthopaedic surgery robot and traditional operation in the treatment of femoral neck fracture Liu Kuimin^{*}, Jiang Chuanqiang, Sun Tao, Kong Gang, You Libo, Jiang Shuying, Ren Shaoliang, Zhang Shudong. ^{*} Department of Medical Records Management, Yantaishan Hospital, Yantai 264001, China

Corresponding author: Zhang Shudong, Department of Orthopedic Trauma, Yantaishan Hospital, Yantai 264001, China, E-mail: z13905358007@qq.com

【Abstract】 **Objective** To compare the direct economic burden of different surgical methods of femoral neck fracture. **Methods** A retrospective analysis method was used to collect 240 cases of femoral neck fracture in Yantaishan Hospital from July 2016 to December 2018. One hundred and twenty cases of femoral neck fracture treated with Tianji orthopaedic surgery robot-positioned cannulated nail internal fixation were included as operation robot group, and 120 cases of femoral neck fracture treated without robot-positioned cannulated nail internal fixation were included as traditional operation group. The operation time, post-operative hospitalization time, total hospitalization time of the 2 groups were collected and compared. The total of operation and drug cost were compared between the 2 groups. **Results** There was no significant difference of the average age and sex between the 2 groups (all $P > 0.05$). The operation time, post-operative hospitalization time, total hospitalization time of the operation robot group were shorten than those of the traditional operation group (all $P < 0.05$). The total cost of operation and drug cost in the operation robot group were lower than those of the traditional operation group (all $P < 0.05$). **Conclusion** Tianji orthopaedic surgery robot-positioned cannulated nail internal fixation for the treatment of femoral neck fractures have the advantages of short operation time, post-operative hospitalization time and total hospitalization time, low hospitalization cost and drug treatment cost, and reduce the direct disease economic burden.

【Key words】 Femoral neck fractures; Robotic surgical procedures; Economic burden of disease

DOI: 10.19548/j.2096-269x.2020.03.004

作者单位: 264001 烟台市烟台山医院病案管理科(刘奎民), 创伤骨科(姜传强、孙涛), 骨关节科(孔刚、张树栋), 手术室(由丽波、姜述颖、任少亮)

通信作者: 张树栋, E-mail: z13905358007@qq.com

股骨颈骨折是老年人群的多发疾病。有学者预测 2025 年全世界股骨颈骨折的发病例数将增长至 260 万, 2050 年将达到 450 万, 其中来自亚洲的病例占全世界病例的比例将由 1990 年的 26% 上升至 2025 年的 37%, 2050 年将上升至 45%^[1]。临床上, 多数股骨颈骨折患者采用牵引和闭合复位内固定术即可达到骨性愈合。近年来, 微创外科智能化在临床的应用日趋广泛, 骨科手术机器人也应运而生。骨科手术机器人具有创伤小、精确度高、安全性好、患者痛苦少且术后恢复快等优势, 可显著提高创伤骨科患者的治疗效果, 满足广大患者及医生对手术安全性和有效性的要求^[2]。随着人口老龄化的加剧, 股骨颈骨折的疾病经济负担逐年增长, 给国家和社会带来极大的负担, 因此研究手术机器人与传统手术治疗股骨颈骨折的疾病经济负担尤为必要。目前, 已有不少学者对股骨颈骨折的临床护理效果和住院费用进行了对比研究^[3-5]。但专门针对手术机器人与传统手术治疗股骨颈骨折所产生的直接经济负担的相关分析较少。本研究主要比较天玑骨科手术机器人和传统手术治疗股骨颈骨折的直接经济负担。

资料与方法

1. 纳入与排除标准: (1) 纳入标准: 确诊为股骨颈骨折; 术前向患者家属交代病情; 签署知情同意书。(2) 排除标准: 严重骨质疏松者; 合并其他股骨骨折者; 合并其他疾病难以耐受手术者; 患者或家属拒绝参与本研究。

2. 患者来源: 回顾分析 2016 年 7 月至 2018 年 12 月烟台市烟台山医院收治的 240 例股骨颈骨折患者的病历资料。将行天玑骨科手术机器人定位空心钉内固定的 120 例股骨颈骨折患者作为手术机器人组, 未使用机器人定位空心钉内固定的 120 例股骨颈骨折患者作为传统手术组。本研究所涉及的时间数据来源于病案资料, 费用数据以患者出院时结账费用等直接成本为依据, 在数据收集时进行摘录, 不包含住院期间患者自身及其陪护人耗费的食宿、误工等导致的间接成本或隐性成本。

3. 观察指标: 收集两组患者的一般资料。比较两组手术时间、术后住院时间、总住院时间、住院总费用、药物治疗费用等指标。

4. 统计学处理: 采用 SPSS 22.0 统计学软件对数据进行分析, 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间比较

行配对 t 检验, 计数资料采用率表示, 行 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1. 两组一般资料比较: 手术机器人组年龄 (56.23 ± 2.81) 岁, 传统手术组年龄 (55.63 ± 2.92) 岁, 差异无统计学意义 ($t = 1.613, P > 0.05$); 手术机器人组男 43 例、女 77 例, 传统手术组男 52 例、女 68 例, 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 1.4113, P > 0.05$)。

2. 两组手术时间、术后住院时间、总住院时间比较: 手术机器人组手术时间、术后住院时间、总住院时间均短于传统手术组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。见表 1。

3. 两组住院总费用、药物治疗费用比较: 手术机器人组住院总费用、药物治疗费用均低于传统手术组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。见表 2。

表 1 两组患者时间指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间 (min)	术后住院时间 (d)	平均住院时间 (d)
手术机器人组	65.65 ± 13.06	6.65 ± 2.27	10.13 ± 3.01
传统手术组	78.48 ± 14.62	8.15 ± 4.67	12.11 ± 6.84
t 值	-2.908	-3.165	1.980
P 值	<0.05	<0.05	<0.05

表 2 两组患者总费用及药物治疗费用情况比较 (元 $\bar{x} \pm s$)

组别	住院总费用	药物治疗费用
手术机器人组	37 671.93 ± 5 992.90	8 367.95 ± 3 337.64
传统手术组	44 455.62 ± 26 046.98	10 220.80 ± 6 522.81
t 值	-2.7803	-27.828
P 值	<0.05	<0.05

讨论

股骨颈骨折是临床常见疾病, 术后发生骨折不愈合及股骨头坏死的风险较高^[6]。在传统手术操作过程中, 医生需要不断进行 X 线透视, 以确保骨折复位的精准性, 这就造成患者及医护人员长时间暴露在射线下, 产生辐射损伤^[7-8]。若处理不当, 还易导致患者出现皮下、肌肉软组织内及骨骼内出血, 从而影响患者的功能康复进程, 并且加重患者的疾病经济负担^[9-12]。现今, 微创外科手术技术发展迅速, 将其应用于骨科患者的治疗中, 有利于提升手术精确度, 减少创伤及术中放射损害, 进一步提升治疗效果^[13-15]。尹注增等^[16]对机器人与腹腔镜肝左外

叶切除手术的经济学负担进行了分析,结果发现机器人手术增加了住院费用,患者并未获益。王永成等^[17]将骨科手术机器人应用于骨盆骨折治疗中,发现其具有显著的社会效益、技术效益和经济效益。本研究结果显示,手术机器人组手术时间、术后住院时间、总住院时间均短于传统手术组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);手术机器人组住院总费用、药物治疗费用均低于传统手术组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。这进一步验证了骨科手术机器人治疗股骨颈骨折可缩短手术时间和住院时间,降低治疗费用^[18]。本研究也存在不足:由于样本量有限,未进行大范围的机器人手术随机对照试验,这在一定程度上对研究的结果造成了影响;本研究尚未涉及到医保政策对骨科手术机器人的影响。在今后的研究中将逐步完善上述内容。

综上所述,运用手术机器人治疗股骨颈骨折具有手术时间、术后住院时间及总住院时间短,住院费用、药物治疗费用低,直接疾病经济负担轻等优势。

参 考 文 献

- [1] Botic ŽD, Markov Z. The risk factors associated with the reduction bone mineral density [J]. *Opšta Medicina* 2011, 17(1-2): 28-35.
- [2] 王满宜, 王军强. 计算机辅助导航骨科手术及医用机器人技术在创伤骨科的应用 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2005, 7(11): 1004-1009. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-7600.2005.11.003.
- [3] 陈广栋, 王振斌, 陈建常, 等. 全髋关节置换与人工股骨头置换治疗高龄患者股骨颈骨折有效性与安全性的 Meta 分析 [J]. *中国组织工程研究* 2010, 14(35): 6483-6486. DOI: 10.3969/j.issn.1673-8225.2010.35.006.
- [4] 施亚菲, 王红缨. 医保患者人工关节置换术住院费用分析 [J]. *中国卫生经济*, 2011, 30(1): 30-32. DOI: 10.3969/j.issn.1003-0743.2011.01.011.
- [5] 孟伟正, 张勇, 王明君, 等. 人工双动股骨头置换术治疗老年股骨颈骨折临床效果评价 [J]. *中国老年学杂志*, 2011, 31(8): 148-149. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2011.08.067.
- [6] 高想, 孙福荣, 葛广勇, 等. 切开与闭合复位治疗股骨颈骨折的疗效比较 [J]. *实用骨科杂志*, 2008, 14(5): 265-267. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5572.2008.05.004.
- [7] Wolinsky PR, McCarty E, Shyr Y, et al. Reamed intramedullary nailing of the femur: 551 cases [J]. *J Trauma*, 1999, 46(3): 392-399. DOI: 10.1097/00005373-199903000-00007.
- [8] Hofstetter R, Slomczykowski M, Sati M, et al. Fluoroscopy as an imaging means for computer-assisted surgical navigation [J]. *Comput Aided Surg*, 1999, 4(2): 65-76. DOI: 10.1002/(SICI)1097-0150(1999)4:2<65::AID-IGS1>3.0.CO;2-Y.
- [9] 何猛, 张腾, 韩巍, 等. 双平面骨科机器人辅助股骨颈骨折空心钉内固定 [J]. *骨科临床与研究杂志*, 2018, 4(2): 195-199. DOI: 10.19548/j.2096-269x.2018.04.002.
- [10] 付雄. 人工股骨头置换与空心螺钉内固定治疗老年股骨颈骨折的价值与选择 [J]. *中国医药指南* 2015(9): 50-50, 51.
- [11] 吴祖领. 人工股骨头置换术联合空心钉内固定治疗老年股骨颈骨折效果评价 [J]. *中外医学研究* 2017, 15(11): 143-144. DOI: 10.14033/j.cnki.cfmr.2017.11.080.
- [12] Mei J, Liu S, Jia G, et al. Finite element analysis of the effect of cannulated screw placement and drilling frequency on femoral neck fracture fixation [J]. *Injury* 2014, 45(12): 2045-2050. DOI: 10.1016/j.injury.2014.07.014.
- [13] 曾田勇. 骨科机器人导航定位系统辅助股骨颈骨折空心螺钉内固定术的应用 [J]. *中国医疗设备* 2015, 30(8): 111-113. DOI: 10.3969/j.issn.1674-6333.2015.08.036.
- [14] Karthik K, Colegate-Stone T, Dasgupta P, et al. Robotic surgery in trauma and orthopaedics: a systematic review [J]. *Bone Joint J*, 2015, 97-B(3): 292-299. DOI: 10.1302/0301-620X.97B3.35107.
- [15] Leonardsson O, Sernbo I, Carlsson A, et al. Long-term follow-up of replacement compared with internal fixation for displaced femoral neck fractures: results at ten years in a randomised study of 450 patients [J]. *J Bone Joint Surg Br* 2010, 92(3): 406-412. DOI: 10.1302/0301-620X.92B3.23036.
- [16] 尹注增, 赵国栋, 许勇, 等. 机器人与腹腔镜肝左外叶切除手术的经济学分析 [J]. *中华腔镜外科杂志(电子版)* 2016, 9(2): 86-88. DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2016.02.009.
- [17] 王永成, 刘士懂, 王超. “天玑”骨科手术机器人应用于骨盆骨折费用研究 [J]. *现代医院管理* 2018, 16(3): 35-37. DOI: 10.3969/j.issn.1672-4232.2018.03.010.
- [18] 董祎, 罗晓中, 吴刚, 等. 机器人导航下及传统经皮空心拉力螺钉内固定术治疗股骨颈骨折的疗效比较 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2016, 30(6): 685-689. DOI: 10.7507/1002-4892.20160139.

(收稿日期: 2019-10-20)

(本文编辑: 苏凯燕)