

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20216194

· 论 著 ·

基于倾向性评分匹配的髋关节术后肺炎危险因素

张丽伟, 江淑芳, 狄佳, 刘 惕, 李雪梅, 徐 茵, 冯诚悻

(常州市第一人民医院感染管理办公室, 江苏 常州 213003)

[摘要] **目的** 探讨髋关节手术患者术后肺炎(POP)的危险因素, 评价倾向性评分匹配(PSM)在回顾性资料处理中的应用价值。**方法** 收集某院骨关节科自 2018 年 1 月 1 日—2019 年 12 月 31 日共 1 141 例髋关节手术患者的资料, 应用倾向性评分(PS)对髋关节术后患者资料进行分析。**结果** 1 141 例髋关节手术患者出现 POP 共 102 例, 发生率为 8.94%。PSM 前, 骨折患者和未骨折患者 POP 发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。PSM 前, 骨折患者和未骨折患者的性别、年龄、麻醉方式、谵妄痴呆、ASA 分级、恶性肿瘤、糖尿病、心血管病的 8 个协变量比较, 差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。PSM 后, 以上 8 个协变量在两组间分布都达到均衡(均 $P>0.05$)。经过 logistic 多因素分析显示: 年龄 >65 岁、有慢性阻塞性肺疾病的病史、骨折是髋关节手术患者发生 POP 的独立危险因素(均 $P<0.05$); 与全身麻醉比较, 椎管内麻醉是髋关节手术患者发生 POP 的独立保护因素($P<0.05$)。**结论** PSM 法能有效降低观察性研究组间的混杂偏倚。骨折是引起髋关节手术患者 POP 的危险因素之一。

[关键词] 倾向性评分匹配; 髋关节; 骨折; 术后肺炎; 医院感染; 危险因素

[中图分类号] R181.3⁺2

Risk factors of pneumonia after hip joint surgery based on propensity score matching

ZHANG Li-wei, JIANG Shu-fang, DI Jia, LIU Ti, LI Xue-mei, XU Yin, FENG Cheng-yi
(Department of Infection Management, The First People's Hospital of Changzhou, Changzhou 213003, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the risk factors for post-operative pneumonia (POP) in patients undergoing hip joint surgery, evaluate the application value of propensity score matching (PSM) in processing of retrospective data.

Methods Data of 1 141 patients undergoing hip joint surgery from January 1, 2018 to December 31, 2019 in the department of orthopedics and joint surgery of a hospital were collected, data of patients after hip joint surgery were analyzed by propensity score. **Results** There were 102 cases of POP among 1 141 hip joint surgery patients, incidence was 8.94%. Before PSM, there was no significant difference in POP incidence between fracture patients and non-fracture patients ($P>0.05$). Before PSM, there were significant differences in 8 covariates, including gender, age, anesthesia, delirium and dementia, ASA classification, malignant tumor, diabetes and cardiovascular disease between fracture patients and non-fracture patients (all $P<0.05$). After PSM, distribution of the above 8 covariates reached equilibrium between two groups (all $P>0.05$). Logistic multivariate analysis showed that age >65 years old, history of chronic obstructive pulmonary disease and fracture were independent risk factors for POP in hip joint surgery patients (all $P<0.05$); compared with general anesthesia, intravertebral anesthesia was an independent protective factor for POP in hip joint surgery patients ($P<0.05$). **Conclusion** PSM method can effectively reduce the confounding bias among groups in observational study. Fracture is one of the risk factors for POP in hip

[收稿日期] 2020-10-25

[基金项目] 常州市卫健委青年人才科技项目(QN202019); 江苏现代医院管理研究中心课题(JSY-3-2019-098、JSY-3-2019-107); 常州市卫健委重大项目(ZD20706)。

[作者简介] 张丽伟(1989-), 女(汉族), 山西省长治市人, 主治医师, 主要从事医院感染管理研究。

[通信作者] 狄佳 E-mail: brightsea@163.com

joint surgery patients.

[Key words] propensity score matching; hip joint; fracture; post-operative pneumonia; healthcare-associated infection; risk factor

随着人口老龄化问题的日益加重,骨关节疾病等慢性非传染性疾病的患病率逐年升高。大多数髋部疾病患者需要采取手术治疗,但其手术风险大,若发生严重的术后并发症,将给患者带来沉重的负担^[1],尤其是股骨颈骨折患者,术后肺炎(post-operative pneumonia,POP)是其严重的术后并发症之一。国外研究^[2]表明,股骨颈骨折 POP 的发生率为 4%~9%,且肺炎是老年骨折患者死亡的重要原因之一,病死率可高达 33%~70%^[3]。为了解某院髋关节手术患者 POP 的危险因素,故收集该院骨关节科 2018 年 1 月 1 日—2019 年 12 月 31 日共 1 141 例髋关节手术患者的资料,应用倾向性评分(Propensity Score,PS)对髋关节术后患者资料进行分析,进而评价 PS 在回顾性资料处理中的应用价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象 回顾性收集 2018 年 1 月 1 日—2019 年 12 月 31 日某院骨关节科行髋关节手术治疗的所有住院患者的基本信息、临床资料以及术后并发症等情况。手术类型主要包括股骨头坏死、股骨颈骨折、股骨粗隆间骨折、髋关节骨性关节炎、先天性髋关节发育不良、髋关节撞击综合征、髋关节半(后)脱位、髋关节结核、髋关节滑膜炎、髋关节强直等;手术方式包括普通开放手术、介入手术、微创手术和腔镜手术。排除标准为住院时间≤48 h 或者≥120 d 的患者。共收集住院患者 1 166 例,由于 25 例患者变量缺失较多,故最终纳入 1 141 例。

1.2 研究方法 1 141 例髋关节手术患者按照是否骨折进行分组,探讨骨折与 POP 之间的关系;再采用倾向性评分匹配(propensity score match,PSM)对骨折与未骨折患者进行匹配,均衡两组之间的混杂因素;最后将匹配好的患者按照是否发生 POP 分为两组(POP 组和非 POP 组),应用 logistic 多因素分析,探索 POP 患者的危险因素以及骨折与 POP 的关系。PSM 采用卡钳匹配的方法对两组个体进行匹配。

1.3 PSM 具体步骤 以是否骨折为因变量,以患者资料中的性别、年龄、麻醉方式、谵妄痴呆、ASA 分级、恶性肿瘤、糖尿病、心血管病为自变量,通过

logistic 模型计算每个患者的 PS 得分,抽样方式为不放回抽样,匹配方式为最优化执行性能及抽取匹配项时随机排列个案顺序,随机数种子为 123456。以 1:1 的比例匹配骨折组和非骨折组,卡钳值(匹配容差)根据经验设为 0.02^[4],研究成功匹配到 379 对。检验组间匹配效果,即协变量的均衡性比较;对于研究中的定性资料,采用 χ^2 检验或 Fisher's 确切概率法检验。对匹配后的数据,按照是否发生 POP 进行分组。

1.4 POP 诊断标准^[5] 外科手术患者在术后 30 d 内新发的肺炎,包括出院后但在术后 30 d 内发生的肺炎。

1.5 统计分析 应用 SPSS 23.0 进行数据统计分析,计量资料采用均数±标准差表示,定性资料采用率或构成比表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher's 确切概率法检验。多因素分析采用 logistic 多因素回归。PS 采用 SPSS 23.0 中的倾向得分匹配扩展完成,单因素分析检验水准 $\alpha = 0.10$,其余检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 基本资料 共纳入 1 141 例髋关节手术患者,其中男性 407 例(35.67%)、女性 734 例(64.33%);年龄为 19~102 岁,平均年龄为(65.37±11.30)岁。

2.2 骨折与未骨折组 POP 发生情况 1 141 例髋关节手术患者出现 POP 共 102 例,感染率为 8.94%。骨折患者和未骨折患者的 POP 发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 1 141 例髋关节手术患者骨折与未骨折组 POP 发生情况[例(%)]

Table 1 Occurrence of POP in 1 141 hip joint surgery patients with fracture and without fracture (No. of cases[%])

组别	POP	非 POP	χ^2	P
骨折(n=584)	61(10.45)	523(89.55)	3.332	0.068
未骨折(n=557)	41(7.36)	516(92.64)		
合计(n=1 141)	102(8.94)	1 039(91.06)		

2.3 两组 PSM 前后协变量比较 PSM 前,骨折组与未骨折组分别为 584 例和 557 例,两组协变量资料中的性别、年龄、麻醉方式、谵妄痴呆、ASA 分级、恶性肿瘤、糖尿病、心血管病的比较,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);PSM 后,以是否骨折作为因变量,上述协变量作为自变量,对两组间数据进行 1:1 卡钳匹配后,两组各有 379 例,成功匹配率为 66.43%,见表 2。PSM 后,以上各协变量在组间分布均达到均衡(均 $P > 0.05$),见表 3。

表 2 个案控制匹配统计

Table 2 Case control matching statistics

匹配类型	计数
完全匹配	287
模糊匹配	92
不匹配(包括缺失键)	205
不匹配(键有效)	205
抽样	不具有替换功能
日志文件	none

表 3 PSM 前后协变量分布

Table 3 Distribution of covariates before and after PSM

协变量	倾向性评分匹配前		χ^2	P	倾向性评分匹配后		χ^2	P
	骨折组(n=584)	未骨折组(n=557)			骨折组(n=379)	未骨折组(n=379)		
性别			23.628	<0.001			1.170	0.279
男	169	238			132	118		
女	415	319			247	261		
年龄(岁)			76.562	<0.001			0.189	0.664
<55	24	159			24	27		
≥55	560	398			355	352		
麻醉方式			25.440	<0.001			0.059	0.809
全身麻醉	485	517			342	340		
椎管内麻醉	99	40			37	39		
谵妄痴呆			7.955	0.004			-	0.124*
是	11	1			4	0		
否	573	556			375	379		
ASA 分级			-	<0.001*			-	0.131*
I	1	0			1	0		
II	408	487			302	319		
III	175	70			76	60		
恶性肿瘤			7.474	0.005			0.862	0.365
有	24	8			12	8		
无	560	549			367	371		
糖尿病			36.614	<0.001			0.771	0.380
有	99	31			22	28		
无	485	526			357	351		
心血管病			30.954	<0.001			1.208	0.272
有	51	8			25	18		
无	533	549			354	361		

注: * 表示采用 Fisher's 确切概率法。

2.4 PS 分布直方图 匹配前的骨折组与非骨折组的 PS 值分别为 0.59、0.42;匹配后的骨折组和非骨

折组的 PS 值均为 0.53;匹配后的 PS 值相比于匹配前,分布非常接近,匹配效果较好。见图 1。

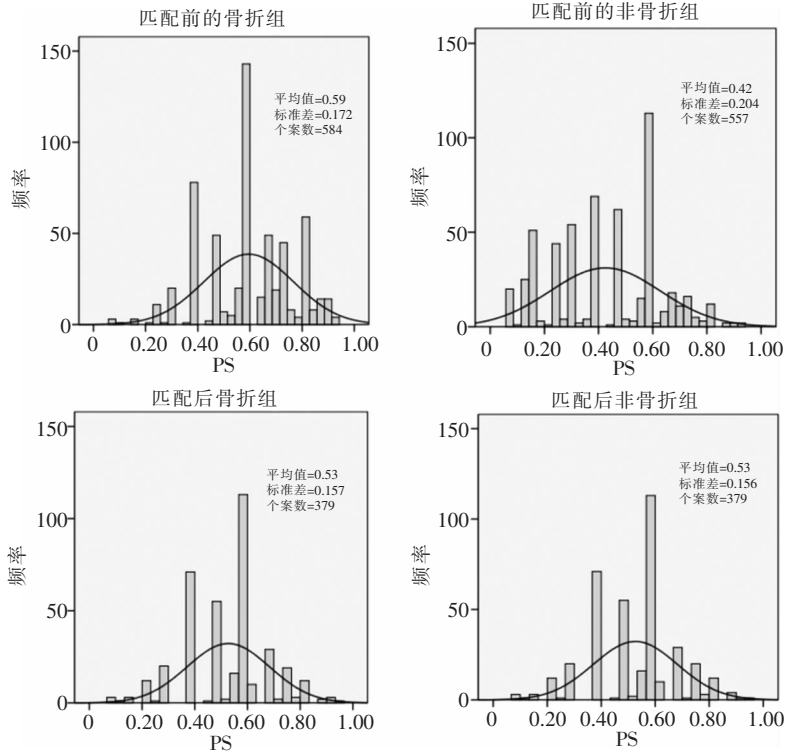


图 1 PS 分布直方图

Figure 1 Histogram of propensity score distribution

2.5 髋关节手术 POP 危险因素

2.5.1 单因素分析 PSM 后,最终共纳入 758 例患者,其中男性 250 例,女性 508 例;年龄 26~88 岁,平均年龄为 (67.13 ± 8.55) 岁;共发生 POP 82 例,POP 发生率为 10.82%。将患者按照是否发生 POP 分为 POP 组和非 POP 组,进行单因素分析,以 $P < 0.10$ 为检验水准。单因素分析结果显示,年龄 > 65 岁、有慢性阻塞性肺疾病(COPD)病史、全身麻醉、待手术时间 ≥ 7 d、术后未早期下床活动、骨折

均为髋关节手术患者 POP 的危险因素(均 $P < 0.10$)。见表 4。

2.5.2 多因素分析 以是否发生 POP 为因变量,将单因素分析中有统计学意义的变量纳入模型进行多因素 logistic 回归分析,结果显示,年龄 > 65 岁、有 COPD 病史、骨折是髋关节手术患者发生 POP 的独立危险因素(均 $P < 0.05$);与全身麻醉比较,椎管内麻醉是髋关节手术患者发生 POP 的独立保护因素($P < 0.05$)。见表 5。

表 4 髋关节手术患者 POP 单因素分析

Table 4 Univariate analysis on POP in patients undergoing hip joint surgery

因素	类别	非 POP 组 (n = 676)	POP 组 (n = 82)	POP 发生率(%)	合计 (n = 758)	χ^2	P
性别	女	453	55	10.83	508	0.001	0.991
	男	223	27	10.80	250		
年龄(岁)	≤ 65	158	11	6.51	169	4.186	0.041
	> 65	518	71	12.05	589		
COPD	有	34	43	55.48	77	180.103	< 0.001
	无	642	39	5.73	681		
吸烟史	有	59	8	11.94	67	0.096	0.757
	无	617	74	10.71	691		

续表 4 (Table 4, Continued)

因素	类别	非 POP 组 (n = 676)	POP 组 (n = 82)	POP 发生率(%)	合计 (n = 758)	χ^2	P
麻醉方式	椎管内麻醉	73	3	3.95	76	4.133	0.042
	全身麻醉	603	79	11.58	682		
ASA 分级	I ~ II	557	65	10.45	622	0.486	0.486
	III	119	17	12.50	136		
心血管病史	有	27	6	18.18	33	1.939	0.164
	无	649	76	10.48	725		
待手术时间(d)	<7	499	44	8.10	543	14.625	<0.001
	≥7	177	38	17.67	215		
术后早期下床活动	是	383	25	6.13	408	20.150	<0.001
	否	293	57	16.29	350		
骨折	是	325	54	14.25	379	9.244	0.002
	否	351	28	7.39	379		
输血(>2 单位)	是	191	29	13.18	220	1.795	0.180
	否	485	53	9.85	538		
贫血	是	16	2	11.11	18	0.002	0.968
	否	660	80	10.81	740		
谵妄痴呆	是	4	0	0.00	4	-	1.000*
	否	672	82	10.88	754		

注: * 表示采用 Fisher's 确切概率法。

表 5 髋关节手术患者 POP 多因素 logistic 回归分析

Table 5 Multivariate logistic regression analysis on POP in patients undergoing hip joint surgery

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
年龄>65 岁	0.760	0.328	5.371	0.020	2.139	1.124~4.068
患有 COPD	1.550	0.568	7.451	0.006	4.714	1.548~14.350
椎管内麻醉	-1.858	0.356	27.324	<0.001	0.170	0.081~0.314
待手术时间≥7 d	0.755	0.484	2.439	0.118	2.128	0.825~5.489
未早期下床活动	0.028	0.456	0.004	0.952	1.029	0.414~2.557
骨折	0.878	0.428	4.212	0.040	2.41	1.04~5.56

3 讨论

随机对照试验(randomized control trial, RCT) 被称为是临床防治性研究的“金标准”,因为在 RCT 研究中试验组和对照组可以通过“随机分配”的方式平衡混杂因素^[6],如研究不同种类消毒剂的消毒效果,研究者可以将研究对象随机分为试验组和对照组,若两组微生物监测结果有差异,则可以认为消毒效果的差异是由消毒剂引起的^[7-8],因为从理论上说试验组和对照组相比,除了该消毒剂外,其他情况均

可比。但 RCT 研究也有其不可避免的缺陷,如有些研究无法解决伦理问题^[9]。本组研究骨折与 POP 发生情况,也不能进行 RCT 研究。RCT 研究对试验条件要求高,投入也大,一般的小医院很难开展高质量、大样本的 RCT。

目前国内研究^[10-12]表明,骨折患者 POP 的发生率高于非骨折患者。本组收集的 1 141 例髋关节手术患者中并未发现骨折与非骨折组 POP 发生情况存在差异($P>0.05$)。笔者认为很大一部分原因是该研究为观察性研究,研究之初并未进行随机分组,因此研究中不可避免存在大量偏倚等问题,影响结

果的准确性^[13]。混杂因素与研究因素有关,也与研究结局有关,它的存在将夸大或掩盖暴露因素与研究结局的真实关联性^[14]。由 Rosenbaum 和 Rubin^[15]在 1983 年首次提出的 PSM 便是解决该混杂因素的统计方法之一。PSM 运用简单、方便,不增加匹配难度,可同时匹配多个混杂因素,且多种统计软件均可实现^[16],常见的匹配方法主要有最邻近匹配法、卡钳匹配法、分层匹配法等^[17]。通过文献检索可以发现,国际上越来越多的研究者将 PSM 应用到医学领域^[18-20], Pubmed 以“Propensity score”为检索词检索到的文献从 1983 年的 1 篇增加至 2019 年的 4 961 篇,而国内类似的应用研究虽然也在逐年增多,但是目前将其应用于髋关节手术患者 POP 的危险因素分析尚罕见。

髋部骨结构具有特殊性,既要承受来自人体垂直向下的压力,还要承受活动时导入髋关节的剪应力,因此受到间接旋转外力时容易造成股骨颈和转子部位的骨折^[21]。过去老年髋部骨折多采用保守治疗方法,随着骨科技术及现代医疗水平的进步,越来越多的学者多主张手术治疗^[10]。骨折术后患者常因较长时间卧床,呼吸道分泌物不易咳出,易淤积在中小气道内,故易成为细菌良好的培养基,进而造成肺部感染^[22]。若未采取及时、有效的处理措施,很容易导致肺部感染长期不愈且反复发作,严重影响患者预后,是引起骨折术后老年患者病死率升高的原因之一^[23]。目前,国外普遍认为术后心血管系统并发症是髋关节手术患者术后死亡的主要原因^[24],但国内学者则倾向认为肺部并发症是导致其死亡的主要原因^[10]。

本研究 1 141 例髋关节手术患者共发生 102 例 POP,感染率为 8.94%,高于国内研究^[12,25](分别为 6.99%、7.5%)的结果,考虑可能是由于本研究中的研究对象是所有进行髋关节手术的患者,并不仅指骨折患者。非骨折患者中也有较大比例的患者发生 POP,因此研究最初结果显示骨折与未骨折组患者 POP 发生率差异无统计学意义($P>0.05$)。由于该研究为观察性研究,无法避免两组间存在的混杂因素,导致掩盖暴露因素与结局的真实关联。本研究创新地将 PSM 方法应用到医院获得性感染的研究当中。PSM 前,骨折组与未骨折组患者的性别、年龄、麻醉方式等 8 个协变量分布都不均衡;通过 PSM 对两组数据进行 1:1 卡钳匹配后,成功匹配 379 对患者,以上各协变量在组间分布都达到均衡,结果显示骨折与未骨折组发生 POP 差异有统计学

意义,骨折是发生 POP 的独立危险因素。PSM 能有效降低观察性研究组间的混杂偏倚,使其能达到类似 RCT 的效果。

本研究中多因素 logistic 回归分析结果显示:除骨折外,年龄 >65 岁、有 COPD 病史也是髋关节手术患者发生 POP 的独立危险因素(均 $P<0.05$);相对于全身麻醉而言,椎管内麻醉是患者 POP 的独立保护因素($P<0.05$)。老年患者各器官功能逐渐衰退,并且常合并一种或多种基础疾病,导致患者抵抗力较低,发生并发症的风险增加,尤其老年人的肺功能随着年龄的增长也在逐步衰退,支气管纤毛运动不力,痰液排出困难,长时间淤积易发生肺部感染,且髋关节手术患者,尤其是骨折患者,术后卧床时间较长,一旦合并 COPD 病史或近期有急性呼吸疾病发展史,鼻、支气管黏膜将进一步萎缩,其腺体也会发生增生、肿大,肺泡弹性蛋白减少,是细菌定植在肺部组织的重要原因,将导致肺功能进一步损害,与国内外相关研究^[2,11-12,25-26]结果较为一致。因此对于老年患者,尤其是 >65 岁患者且合并 COPD 的股骨颈骨折患者,术前应积极治疗,尤其注重加强肺功能训练,加强循证护理,待机体达到最佳状态再行手术。本组研究表明,相对于全身麻醉,椎管内麻醉是患者 POP 的独立保护因素,与国内外相关报道^[3,10,21]结果基本相符。一般认为,与全身麻醉相比,腰硬联合麻醉可以降低患者 POP 的发生,也包括降低其他肺部并发症的发生,主要是由于局部麻醉避免了气管插管和对气管的损伤,有利于保护气道的自主反射。因此,对于在能够满足外科麻醉的前提下,腰硬联合麻醉可能是更好的选择,尤其是老年股骨颈骨折患者。

综上所述,本研究将 PSM 方法应用到医院获得性感染的研究中,研究结论与非匹配性研究结论确实存在差异。对于类似的观察性研究,PSM 可以很大程度上减少回顾性收集数据的偏倚,从而获得更可靠的结果。可进一步推广,联合多中心数据,更深层次地分析包括医院感染在内的医院常规监测疾病的影响因素,从而指导临床实践。

[参 考 文 献]

- [1] Le-Wendling L, Bihorac A, Baslanti TO, et al. Regional anesthesia as compared with general anesthesia for surgery in geriatric patients with hip fracture: does it decrease morbidity, mortality, and health care costs? Results of a single-centered study[J]. Pain Med, 2012, 13(7): 948-956.

- [2] Lv H, Yin P, Long A, et al. Clinical characteristics and risk factors of postoperative pneumonia after hip fracture surgery: a prospective cohort study[J]. *Osteoporos Int*, 2016, 27(10): 3001 - 3009.
- [3] Neuman MD, Silber JH, Elkassabany NM, et al. Comparative effectiveness of regional versus general anesthesia for hip fracture surgery in adults[J]. *Anesthesiology*, 2012, 117(1): 72 - 92.
- [4] 王永吉, 蔡宏伟, 夏结来, 等. 倾向指数第二讲倾向指数常用研究方法[J]. *中华流行病学杂志*, 2010, 31(5): 584 - 585.
- [5] 中华预防医学会医院感染控制分会第四届委员会重点部位感染防控学组. 术后肺炎预防和控制专家共识[J]. *中华临床感染病杂志*, 2018, 11(1): 11 - 19.
- [6] Vandembroucke JP. When are observational studies as credible as randomised trials? [J]. *Lancet*, 2004, 363(9422): 1728 - 1731.
- [7] 王今琦, 李能, 邱菊红, 等. 三种消毒剂用于消化内镜消毒效果比较研究[J]. *中国消毒学杂志*, 2019, 36(3): 227 - 228.
- [8] 李春梅, 钟晓祝, 杨艳, 等. 两种皮肤消毒剂消毒效果的对照研究[J]. *现代预防医学*, 2007, 34(13): 2587, 2589.
- [9] Feinstein AR. Current problems and future challenges in randomized clinical trials[J]. *Circulation*, 1984, 70(5): 767 - 774.
- [10] 陈述祥, 刘彦, 区文欢, 等. 老年髋部骨折术后肺部并发症的危险因素分析[J]. *中华老年骨科与康复电子杂志*, 2016, 2(4): 239 - 244.
- [11] 欧阳卫东, 陈晓文, 胡开来, 等. 高龄骨折患者围术期合并医院获得性肺炎相关因素的病例对照研究[J]. *医学综述*, 2014, 20(18): 3435 - 3437.
- [12] 谢朝云, 陈品奇, 何先游, 等. 老年骨折患者并发坠积性肺炎相关因素 logistic 回归分析[J]. *中华保健医学杂志*, 2019, 21(5): 421 - 423.
- [13] 贺倩倩, 张军锋. 倾向评分匹配法在横断面资料处理中的应用价值研究[J]. *中国卫生统计*, 2018, 35(3): 391 - 394.
- [14] Klungel OH, Martens EP, Psaty BM, et al. Methods to assess intended effects of drug treatment in observational studies are reviewed [J]. *J Clin Epidemiol*, 2004, 57(12): 1223 - 1231.
- [15] Rosenbaum PR, Rubin DB. The central role of the propensity score in observational studies for causal effects[J]. *Biometrika*, 1983, 70(1): 41 - 55.
- [16] 周洁, 张晟, 何书, 等. 使用 R 和 Stata 软件实现倾向性评分匹配[J]. *中国卫生统计*, 2018, 35(4): 628 - 632, 636.
- [17] 焦明旭, 张晓, 刘迪, 等. 倾向性评分匹配在非随机对照研究中的应用[J]. *中国卫生统计*, 2016, 33(2): 350 - 352.
- [18] Deb S, Austin PC, Tu JV, et al. A review of propensity-score methods and their use in cardiovascular research[J]. *Can J Cardiol*, 2016, 32(2): 259 - 265.
- [19] Kuss O, Blettner M, Börgermann J. Propensity score: an alternative method of analyzing treatment effects[J]. *Dtsch Arztebl Int*, 2016, 113(35 - 36): 597 - 603.
- [20] Zakrisson TL, Austin PC, McCreddie VA. A systematic review of propensity score methods in the acute care surgery literature: avoiding the pitfalls and proposing a set of reporting guidelines[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2018, 44(3): 385 - 395.
- [21] 魏滨, 张华, 王军, 等. 2 种不同麻醉方法对髋部骨折老年患者术后肺部并发症发生的多因素分析[J]. *中国微创外科杂志*, 2015, 15(4): 289 - 292.
- [22] Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, Griffiths R, Alper J, et al. Management of proximal femoral fractures 2011: Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland[J]. *Anaesthesia*, 2012, 67(1): 85 - 98.
- [23] 魏玉珊, 肖琦科. 综合护理干预在预防老年骨折术后患者坠积性肺炎中的效果[J]. *医疗装备*, 2016, 29(11): 163 - 164.
- [24] Lawrence VA, Hilsenbeck SG, Noveck H, et al. Medical complications and outcomes after hip fracture repair[J]. *Arch Intern Med*, 2002, 162(18): 2053 - 2057.
- [25] 王军宁, 李晓科, 吉亚红, 等. 老年股骨颈骨折患者手术后并发肺炎的危险因素分析[J]. *临床医学研究与实践*, 2019, 4(34): 20 - 22.
- [26] Sheehan KJ, Sobolev B, Guy P, et al. Feasibility of administrative data for studying complications after hip fracture surgery[J]. *BMJ Open*, 2017, 7(4): e015368.

(本文编辑:刘思娣、左双燕)

本文引用格式:张丽伟,江淑芳,狄佳,等.基于倾向性评分匹配的髋关节术后肺炎危险因素[J].*中国感染控制杂志*,2021,20(7):607-613. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20216194.

Cite this article as: ZHANG Li-wei, JIANG Shu-fang, DI Jia, et al. Risk factors of pneumonia after hip joint surgery based on propensity score matching[J]. *Chin J Infect Control*, 2021, 20(7): 607 - 613. DOI: 10.12138/j.issn.1671 - 9638.20216194.