

2019—2022 年我国 9 个城市 125 家医院肝素类药物使用分析

庄俊雪, 窦一峰, 崔金国, 刘俊杰*

天津市宝坻区人民医院 天津医科大学宝坻临床学院, 天津 301800

摘要: **目的** 分析 2019—2022 年我国 9 个城市 125 家医院肝素类药物使用情况, 分析其使用趋势, 为医院肝素类药物的科学管理和临床合理用药提供参考。**方法** 随机抽取参与中国药学会医院处方分析课题组研究的涉及使用肝素类药物的处方信息, 并计算肝素类药物的销售金额、销售数量、用药频度 (DDDs)、限定日费用 (DDC)、销售金额排序 (B) 与 DDDs 排序 (A) 的比值以及年平均增长率 (AARG), 对临床应用情况进行分析。**结果** 共抽取使用肝素类药物处方/医嘱数据 3 758 309 条, 涉及 9 个城市 125 家医院。使用肝素类药物患者男性多于女性, 比例为 1.1 左右。2019—2022 年销售金额排名第 1 位的为依诺肝素钠, 销售数量排名第 1 位的为肝素钠, DDDs 排名第 1 位的为依诺肝素钠, 历年来只有贝米肝素钠 DDC 大于 100 元, 其余肝素类药物 DDC 均在 10~40 元。**结论** 依诺肝素钠的 B/A 等于 1, 此药物使用同步性较好。那屈肝素钙 B/A 小于 1, 说明此药物使用频率低而价格偏高。相反肝素钠 B/A 大于 1, 此药物使用频率高而价格偏低。

关键词: 肝素类药物; 限定日剂量; 销售金额; 用药频度; 日均费用; 年平均增长率

中图分类号: R972 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-5515(2023)11-2872-05

DOI: 10.7501/j.issn.1674-5515.2023.11.037

Analysis of heparins use in 125 hospitals in 9 cities of China from 2019 to 2022

ZHUANG Jun-xue, DOU Yi-feng, CUI Jin-guo, LIU Jun-jie

Tianjin Baodi Hospital, Baodi Clinical College of Tianjin Medical University, Tianjin 301800, China

Abstract: Objective To analyze the use of heparins in 125 hospitals in 9 cities in China from 2019 to 2022, analyze their usage trends, and provide reference for the scientific management and clinical rational use of heparins in hospitals. **Methods** Randomly select prescription information related to the use of heparins from the research group on prescription analysis of hospitals under the Chinese Pharmaceutical Association, and calculate the sales amount, sales quantity, DDDs, DDC, sales amount ranking (B) to DDDs ranking (A), and annual average growth rate (AARG) of heparins to analyze their clinical application. **Results** A total of 3 758 309 prescriptions/medical orders for the use of heparins were extracted, involving 125 hospitals in 9 cities. More men than women use heparins, with a proportion of about 1.1. Between 2019 and 2022, enoxaparin sodium ranked first in terms of sales amount, heparin sodium ranked first in terms of sales quantity, and enoxaparin sodium ranked first in terms of usage frequency. Over the years, only bemiheparin sodium has a DDC greater than 100 yuan, while other heparins have a DDC between 10 and 40 yuan. **Conclusion** The B/A of enoxaparin sodium is equal to 1, indicating good synchronicity in drug use. The B/A ratio of nadroparin calcium is less than 1, indicating that the frequency of use of this drug is low and the price is on the high side. On the contrary, if heparin sodium B/A is greater than 1, the frequency of use of this drug is high and the price is low.

Key words: heparins; DDD; sales amount; DDDs; DDC; AARG

血栓栓塞性疾病包括静脉血栓栓塞性疾病和动脉血栓栓塞性疾病^[1]。随着人口老龄化的加剧、以及生活习惯的改变, 血栓栓塞性疾病的发病率呈上升趋势, 其致死率高, 已成为全球关注的重点健康问题。血栓栓塞性疾病是一种全身性疾病, 涉及多个器官, 血栓一旦脱落, 可造成心肌梗死、

脑血栓、肺栓塞等疾病, 严重威胁生命安全^[2-4]。对于血栓的预防与治疗, 抗凝药物的应用仍然是主要干预措施。而肝素类药物在抗凝治疗中的地位不容小觑, 肝素类药物起效快、生物利用度高, 但是其引发出血和血小板降低的不良反应同样值得关注。本研究基于中国药学会医院处方分析课题组数据

收稿日期: 2023-08-09

基金项目: 吴阶平医学基金会临床科研专项项目 (320.6750.2020-11-26); 天津市卫生健康委员会科研项目 (TJWJ2023QN114)

作者简介: 庄俊雪, 主管药师, 研究方向为临床药学。E-mail: zjx1214@163.com

*通信作者: 刘俊杰, 副主任药师, 研究方向为医院药学。E-mail: 382616755@qq.com

库, 以我国 9 城市 125 家医院 2019—2022 年肝素类药物处方为研究对象, 依据药品说明书并参照最新指南^[5-7], 就肝素类药物的使用情况进行分析, 以期临床合理用药提供参考。

1 资料和方法

1.1 资料

所有数据来自中国药学会医院处方分析课题组。抽取 9 个城市 125 家医院 (医院分布情况见表

1), 2019—2022 年使用肝素类药物的处方。

1.2 方法

1.2.1 抽样方法 每个季度随机抽取 10 个工作日, 每年随机抽取 40 个工作日的全部处方信息, 包括城市名称、时间、药品通用名称、规格、给药途径、处方张数、取药数量、处方金额、药品单价、用法用量、患者性别、年龄、处方原始诊断。

1.2.2 统计指标 采用 Microsoft Access Database

表 1 参与课题医院分布

Table 1 Distribution of participating Hospitals

城市	医院名称	城市	医院名称	城市	医院名称
北京	北京市德外医院	哈尔滨	哈尔滨市第四医院	上海	普陀中心医院
	北京市第六医院		哈尔滨市第一医院		上海市皮肤病性病医院
	北京市和平里医院		哈尔滨市儿童医院		上海杨浦医院
	北京市隆福医院		哈尔滨市胸科		上海中医药大学附属龙华医院
	北京市中关村医院		哈医大附属肿瘤医院	同济大学附属同济医院	
	北京安贞医院		黑龙江中医药大学附属三院（原黑龙江	上海市第八人民医院	
	北京大学第一医院		江省电力医院）	沈阳	辽宁省人民医院
	北京大学首钢医院		黑龙江省医院		辽宁省肿瘤医院
	北京市丰台医院		佳木斯中心医院		沈阳军区总医院
	北京市潞河医院		牡丹江市二院		沈阳市第五人民医院
	北京天坛医院		农垦总局总医院		沈阳市第一人民医院
	北京宣武医院		齐齐哈尔市第一医院		沈阳市红十字会医院
	北京医院		黑河市第一人民医院		沈阳市胸科医院
	北京友谊医院		齐齐哈尔医学院附属第二医院		沈阳医学院奉天医院（沈阳八院或
	北京肿瘤医院		哈尔滨医科大学附属第四医院		沈阳市中心医院）
	清华大学酒仙桥医院		牡丹江市第一人民医院		沈阳医学院沈洲医院（沈阳医学院
	成都		邛崃市医疗中心医院		杭州
四川省建筑医院		杭州市建德第一医院	沈阳中国医科大学附属第一医院		
成都市第一人民医院		杭州市临安区人民医院	沈阳市第四医院		
川北医学院附属医院		杭州市萧山区第一人民医院	沈阳市骨科医院		
德阳市人民医院		杭州市余杭区第一医院	中国医科大学附属第四医院		
绵阳市中心医院		邵逸夫医院	天津	天津市大港医院	
四川大学华西医院		浙江大学第二附属医院		天津市第三医院	
四川省人民医院		浙江大学第一附属医院		天津市第三中心医院	
四川省肿瘤医院		浙江省人民医院		天津市第五中心医院（天津市塘沽	
广州		广东省人民医院	浙江省肿瘤医院	医院）	
	广州市第一人民医院	浙江医院	天津市人民医院		
	广州市红十字会医院	浙江中医院大学附属第一医院	天津血液病		
	广州医学院第三附属医院	上海	嘉定中心医院	天津医科大学总医院	
	广州医学院附属第二医院		上海市静安区中心医院	郑州	黄河中心医院
	广州医学院附属第一医院		上海市长宁区中心医院（同仁）		郑州市第三人民医院
	中山大学附属第三医院		松江中心医院		河南省胸科医院
	中山大学附属第一医院		闸北区中心医院		河南省职工医院
	中山大学附属第一医院黄埔		第二军医大学长征医院		河南省中医院
	院区		复旦大学附属第五人民医院		河南省肿瘤医院
	中山大学附属孙逸仙纪念医		复旦大学附属妇产科医院		河南中医学院第一附属医院
	院（中山大学第二医院）		复旦大学附属华山医院		郑大二附院
	中山大学附属肿瘤医院		复旦大学附属中山医院		郑州七院（郑州市第七人民医院）
	北京大学深圳医院	复旦大学附属肿瘤医院	郑州市儿童医院		
深圳市第二人民医院	交通大学附属上海市精神卫生中心	郑州市妇幼保健院			
哈尔滨	大庆龙南医院	交通大学医学院附属第九人民医院	郑州市中心医院（郑州大学附属郑		
	大庆人民医院	交通大学医学院附属第六人民医院	州中心医院）		
	大庆油田总医院	交通大学医学院附属第三人民医院	郑州市中医院		
	哈尔滨 242 医院	交通大学医学院附属儿童医学中心	郑州大学第三附属医院		

软件对 2019—2022 年我国 9 个城市 125 家医院肝素类药物处方原始数据进行统计、处理和分析。统计和计算药品销售金额、销售数量、用药频度(DDDs)、限定日费用(DDC)以及药品销售金额排序(B)与各药 DDDs 排序(A)的比值(B/A)。限定日剂量(DDD)参照世界卫生组织(WHO)提供的 DDD 值,未收录的药物结合临床,根据《新编药物学》(第 17 版)推荐、药品说明书推荐的常规剂量确定。药物的使用频度越高则 DDDs 越大,反映临床选择多。DDC 反映患者应用该药的日均费用,用于衡量药品的价格水平,代表了药品的使用成本。B/A 越接近 1.0,表明销售金额和用药人数较同步。B/A<1.0,表明该药价格相对较高;B/A>1,表明该药价格相对较低。

年平均增长率(AARG)=[(止年费用或用量/始年费用或用量)^{1/(止年-始年)}-1]

DDDs=某药品的年消耗量/该药的 DDD 值

DDC=某药品的年消耗金额/该药的 DDDs 值

B/A=药品销售金额排序/DDDs 排序

2 结果

2.1 一般情况

本次调查涉及医院共 125 家,其中北京地区 16 家、成都地区 9 家、广州地区 13 家、哈尔滨地区 19 家、杭州地区 12 家、上海地区 22 家、沈阳地区 13 家、天津地区 7 家、郑州地区 14 家,共抽取处方 3 758 309 张。

2.2 使用肝素类药物患者的基本情况

2019—2022 年,使用肝素类药物患者男性多于女性,男女比例为 1.1 左右。年龄主要集中在 50~80 岁,其中使用最多的年龄段为 61~70 岁,61~70 岁年龄段所占比例维持在 24.3%,其中 2021 年所占比例最高为 24.68%,见表 2。

2.3 肝素类药物销售金额及数量情况

肝素类药物涉及品种为肝素钙、肝素钠、依诺肝素钠、那屈肝素钙、达肝素钠、帕肝素钠、贝米肝素钠、低分子肝素钙、低分子肝素钠。2019—2022 年药品销售金额及数量前 4 名均为依诺肝素钠、低分子肝素钙、那屈肝素钙、肝素钠。其中依诺肝素钠销售金额历年均为第 1 名,年平均增长率为 2.64%;销售数量历年均位列第 2 名,年平均增长率为 2.87%。肝素钠的销售数量历年均为第 1 名,年平均增长率为 4.22%;销售金额呈逐年上升的趋势,2019—2020 年均位于第 4 位,2021—2022 年

表 2 使用肝素类药物患者基本资料

Table 2 Basic information of patients using heparin drugs

项目		年份			
		2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
性别/例	男	481 910	442 486	525 122	523 649
	女	442 639	406 101	474 668	461 734
年龄/例	≤10 岁	50 290	34 326	35 143	30 108
	11~20 岁	12 790	11 421	13 673	13 290
	21~30 岁	41 273	37 381	40 283	37 442
	31~40 岁	71 630	70 641	82 422	82 785
	41~50 岁	107 907	96 180	107 663	106 151
	51~60 岁	174 809	163 198	200 137	208 886
	61~70 岁	224 335	206 044	246 776	240 387
	71~80 岁	138 856	132 335	161 252	160 826
	>80 岁	102 659	97 061	112 441	105 508

均位于第 3 位,见表 3、4。

2.4 肝素类药物用药频度、限定日费用及 B/A

2019—2022 年肝素类药物用药频度 DDDs 排名变化不大,排名前 4 名均为依诺肝素钠、肝素钠、那屈肝素钙以及低分子肝素钙。2019—2022 年 DDC 变化不大,其中 DDC 值大于 100 的品种只有贝米肝素钠,其余品种肝素类药物的 DDC 值均在 10~40 元。2019—2021 年 B/A 值在 0.8~1.2 的品种有 6 种,占药物种类的 66.67%;2022 年 B/A 值在 0.8~1.2 的品种有 7 种,占药物种类的 77.78%,历年间 B/A 值最小的均为那屈肝素钙,B/A 值最大的均为肝素钠,见表 5。

3 讨论

3.1 肝素类药物使用整体趋势

肝素类药物使用人群男性多于女性,比例维持在 1.1 左右。在 11~70 岁年龄段,随着年龄的增加,使用肝素类药物人数呈上升趋势。随着人口老龄化的加速、人们饮食生活习惯的改变以及生活压力的增大等因素导致心脑血管疾病的发病率上升,同时医生用药观念的改变以及人民预防性抗凝意识的增强,导致在抗凝领域占据重要地位的肝素类药物的使用量也在增加。肝素类药物主要用于抗凝、抗血栓治疗,同时也用作血栓形成高危人群的预防用药。肝素类药物在肾功能衰竭患者及肿瘤患者中应用广泛,这是由于这类人群血液处于高凝状态,为血栓高发人群,而且血栓一旦形成,其并发症对这类患者而言有致命风险^[8-10]。

3.2 肝素类药物销售金额及数量

从表 3、4 可见,2019—2022 年间肝素类药物

表3 2019—2022年肝素类药物销售金额

Table 3 Sales amount of heparin drugs from 2019 to 2022

通用名	2019年			2020年			2021年			2022年			AARG/%
	金额/万元	占比/%	排序	金额/万元	占比/%	排序	金额/万元	占比/%	排序	金额/万元	占比/%	排序	
依诺肝素钠	2 112.05	34.83	1	2 011.20	33.93	1	2 406.15	34.33	1	2 343.61	36.07	1	2.64
低分子肝素钙	1 064.36	17.55	3	806.42	13.60	3	890.37	12.70	4	740.73	11.40	4	-8.53
那屈肝素钙	1 451.84	23.94	2	1 505.52	25.40	2	1 659.13	23.67	2	1 554.65	23.93	2	1.71
肝素钠	606.21	10.00	4	725.83	12.24	4	1 000.91	14.28	3	1 094.47	16.85	3	15.99
达肝素钠	490.10	8.08	5	394.87	6.66	5	390.58	5.57	6	314.18	4.84	5	-10.56
低分子肝素钠	117.97	1.95	7	115.16	1.94	7	169.68	2.42	7	159.51	2.46	7	7.79
帕肝素钠	47.67	0.79	8	62.69	1.06	8	51.33	0.73	8	38.72	0.60	9	-5.13
贝米肝素钠	165.01	2.72	6	296.92	5.01	6	428.90	6.12	5	201.82	3.11	6	5.10
肝素钙	8.16	0.13	9	9.64	0.16	9	11.31	0.16	9	49.06	0.76	8	56.57
合计	6 063.36	100.00		5 928.25	100.00		7 008.37	100.00		6 496.75	100.00		1.70

表4 2019—2022年肝素类药物销售数量

Table 4 Sales quantity of heparin drugs from 2019 to 2022

通用名	2019年			2020年			2021年			2022年			AARG/%
	数量/支	占比/%	排序	数量/支	占比/%	排序	数量/支	占比/%	排序	数量/支	占比/%	排序	
肝素钠	651 281	36.07	1	592 015	35.30	1	729 247	36.76	1	765 965	39.13	1	4.22
依诺肝素钠	421 020	23.32	2	405 171	24.16	2	483 800	24.38	2	470 449	24.04	2	2.87
低分子肝素钙	261 619	14.49	3	207 453	12.37	4	223 140	11.25	4	185 862	9.50	4	-8.21
那屈肝素钙	232 847	12.90	4	250 795	14.95	3	302 858	15.26	3	314 038	16.04	3	7.79
达肝素钠	137 996	7.64	5	109 563	6.53	5	105 642	5.32	5	87 143	4.45	6	-10.91
低分子肝素钠	73 905	4.09	6	72 977	4.35	6	95 293	4.80	6	104 518	5.34	5	8.97
帕肝素钠	9 090	0.50	8	12 043	0.72	8	9 842	0.50	8	7 471	0.38	9	-4.84
肝素钙	7 417	0.41	9	8 763	0.52	9	7 525	0.38	9	8 584	0.44	8	3.78
贝米肝素钠	10 214	0.57	7	18 481	1.10	7	26 674	1.34	7	13 297	0.68	7	6.78
合计	1 805 389	100.00		1 677 261	100.00		1 984 021	100.00		1 957 327	100.00		1.94

表5 2019—2022年肝素类药物用药频度、限定日费用及B/A

Table 5 Frequency of heparin DDDs, DDC and B/A from 2019 to 2022

通用名	2019年			2020年			2021年			2022年		
	DDDs	DDC/元	B/A	DDDs	DDC/元	B/A	DDDs	DDC/元	B/A	DDDs	DDC/元	B/A
贝米肝素钠	14 135.20	116.73	0.86	24 956.20	118.97	0.86	34 646.80	123.79	0.71	17 441.40	115.71	0.86
达肝素钠	275 984.00	17.76	1.00	217 936.00	18.12	1.00	208 147.00	18.76	1.20	168 072.00	18.69	1.00
低分子肝素钙	284 109.82	37.46	0.75	228 279.78	35.33	0.75	238 582.43	37.32	1.00	196 388.11	37.72	1.00
低分子肝素钠	79 806.41	14.78	1.17	80 296.81	14.34	1.17	106 153.32	15.98	1.17	118 621.84	13.45	1.17
肝素钙	7 417.00	11.00	1.00	8 763.00	11.00	1.00	7 525.00	15.03	1.00	8 324.50	58.93	0.89
肝素钠	694 509.32	8.73	2.00	583 006.70	12.45	2.00	656 160.77	15.25	1.50	620 507.15	17.64	1.50
那屈肝素钙	360 639.80	40.26	0.67	379 185.87	39.70	0.67	454 762.37	36.48	0.67	475 170.22	32.72	0.67
帕肝素钠	12 607.23	37.81	1.00	16 468.79	38.07	1.00	13 514.80	37.98	1.00	10 201.46	37.96	1.13
依诺肝素钠	1021 792.00	20.67	1.00	970 535.00	20.72	1.00	1163 677.00	20.68	1.00	1 126 873.00	20.80	1.00

销售金额年平均增长率最大的为肝素钙,年平均增长率为56.57%;销售数量年平均增长率最大的为低分子肝素钠,年平均增长率为8.97%。2019—2022年间达肝素钠的销售金额及销售数量均呈现下降趋势,年平均增长率分别为-10.56%、-10.91%。肝素钠销售金额年平均增长率为15.99%。其余肝素类药物销售金额和销售数量的年平均增长率均在±

10%以内。随着人们对肝素药理作用的深入研究,肝素类药物的临床适用症在不断扩展,其在心内科、肾内科、神经内科、骨科、普通外科、肿瘤科、妇科、呼吸科以及儿科治疗中均可发挥作用^[11]。研究发现,新冠病毒可引起肺损伤,并可引起微血管内皮损伤,最终可形成血栓,随着新冠疫情的蔓延或许会导致肝素类药物的需求增加^[12-13]。

3.3 肝素类药物 DDDs、DDC 及 B/A

2019—2022 年,肝素类药物 DDDs 排名比较稳定,历年 DDDs 排名第 1 位的均为依诺肝素钠。相较于其他低分子肝素类药物,依诺肝素具有内科预防下肢深静脉血栓的适应症,且依诺肝素是经肝肾双通道代谢,在对于肾功能不全患者的用药选择上更加具有优势^[14]。从表 5 可见,依诺肝素钠的 B/A 等于 1,说明此药物使用同步性较好。

肝素类药物有钠盐和钙盐两种形式,其中钠盐形式的肝素类药物注射后须经 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ / \text{K}^+ - \text{Ca}^{2+}$ 交换后吸收,而钙盐形式药物注射后直接吸收,因此钙盐形式的肝素类药物较少出现皮肤瘀斑、减轻注射部位疼痛^[14]。从表 5 可见,同种肝素的钙盐形式 DDC 大于钠盐形式,这是由于钙盐形式肝素类药物制备工艺复杂。除了 2022 年肝素钙 DDC 变化较大外,2019—2022 年各种类肝素药物 DDC 均比较稳定,未受药品集采等政策的影响。其中贝米肝素钠的 DDC 超过 100 元,说明其经济负担较大,2019—2022 年间其 B/A 在 0.7~0.9。贝米肝素钠是第 2 代低分子肝素类药物,其相对分子质量相较于其他低分子肝素更小,具有更高的抗 Xa/抗 IIa 比值,说明其具有更好的抗血栓效果及更小的出血风险。

那屈肝素钙 B/A 小于 1,说明此药物使用频率低而价格偏高。2019—2022 年那屈肝素钙 B/A 均为 0.67。B/A 小于 1,说明此药物使用人数较少,而日治疗费用较高。相反肝素钠 B/A 大于 1,2019—2020 年肝素钠 B/A 为 2.0,2021—2022 年肝素钠 B/A 为 1.5,说明此药物使用频率高而价格偏低。

本研究是利用回顾性分析的方法评价了全国 9 个城市 125 家医院肝素类药物的使用,分析了药物使用的发展趋势,为未来进行该类药物的合理使用提供了参考。鉴于所选医院的局限性,本研究结论不能代表全国的情况。但是,中国药学会“医院处方分析”合作项目入选的医院正在逐年完善,相信结合未来入选医院的数据会更加具有代表性。对于督促肝素类药物合理使用的工作,我们要充分发挥临床药师的作用,以药品说明书为标准、结合相关指南共识的推荐,协助医师制定个体化用药方案。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 《中国血栓性疾病防治指南》专家委员会. 中国血栓性疾病防治指南 [J]. 中华医学杂志, 2018, 98(36): 2861-2888.
- [2] 王旭星, 冯丽群, 凌华. “互联网+”在静脉血栓栓塞疾病防治管理中的应用进展 [J]. 循证护理, 2022, 8(20): 2753-2755.
- [3] 阿依尼格尔·阿不都克力木, 马海平. 肝素敏感性个体差异的研究进展与展望 [J]. 中国医药, 2022, 17(6): 939-943.
- [4] 胡龙军, 陈蓓敏, 田梅梅, 等. 静脉血栓栓塞症防治能力现况调查与分析 [J]. 中国卫生质量管理, 2022, 29(2): 30-33.
- [5] 全国肺栓塞和深静脉血栓形成防治能力建设项目专家委员会, 《医院内静脉血栓栓塞症防治质量评价与管理指南(2022 版)》编写专家组. 医院内静脉血栓栓塞症防治质量评价与管理指南(2022 版) [J]. 中华医学杂志, 2022, 102(42): 3338-3348.
- [6] 《新型冠状病毒感染住院患者血栓预防和抗凝管理指南》工作组, 中华医学会呼吸病学分会肺栓塞与肺血管病学组, 中国医师协会呼吸医师分会肺栓塞与肺血管病工作委员会. 新型冠状病毒感染住院患者血栓预防和抗凝管理指南 [J]. 中华医学杂志, 2022, 103(12): 863-885.
- [7] 中国胸外科静脉血栓栓塞症研究组. 中国胸部恶性肿瘤围手术期静脉血栓栓塞症预防与管理指南(2022 版) [J]. 中华外科杂志, 2022, 60(8): 721-731.
- [8] 张丽新, 唐筱婉, 刘芳, 等. 慢性肾脏病静脉血栓栓塞症抗凝治疗新进展 [J]. 临床药物治疗杂志, 2021, 19(9): 1-7.
- [9] Khan F, Tritschler T, Kahn S R, et al. Venous thromboembolism [J]. *Lancet*, 2021, 398(10294): 64-77.
- [10] 褚玲玲, 陈萍, 冯丹, 等. 肿瘤相关静脉血栓栓塞症防治指南的质量评价及内容分析 [J]. 护理学报, 2022, 29(16): 43-48.
- [11] 颜明明, 刘利月, 戴婷婷, 等. 低分子肝素类药物的临床应用 [J]. 中国医药指南, 2018, 16(18): 39-40.
- [12] 田志鹏, 李志敏, 李文萌, 等. 肝素及其衍生物的药理活性与应用研究 [J]. 药物生物技术, 2022, 29(3): 320-325.
- [13] Chu H, Hu B, Huang X, et al. Host and viral determinants for efficient SARS-CoV-2 infection of the human lung [J]. *Nat Commun*, 2021, 12(1): 134.
- [14] 谢根萍. 依诺肝素联合精细化护理在血透患者的应用分析 [J]. 北方药学, 2021, 18(7): 82-83.

[责任编辑 高源]