

中图分类号: R95 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2024)19-0005-04
doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2024.19.002



静脉用药调配中心不合理医嘱帕累托图分析

曾娜婷, 陈燕娥, 黄泽华, 陈美娜, 严大鹏[△]

(复旦大学附属中山医院厦门医院, 福建 厦门 361015)

摘要:目的 促进临床合理、安全使用静脉用药物。方法 收集医院静脉用药调配中心(PIVAS)2021年7月至2023年6月审核并进行干预的静脉用药不合理医嘱403条,统计科室分布、不合理医嘱类型,计算构成比,绘制帕累托图,分析不合理医嘱的影响因素。结果 不合理医嘱分布科室排名前3的分别为普通外科(25.56%)、肿瘤内科(20.10%)、妇科(10.92%)。帕累托图分析显示,溶剂错误、给药剂量错误为主要影响因素,肠外营养医嘱错误为次要影响因素,药物配伍禁忌、给药频次错误为一般影响因素,累计构成比分别为78.91%,86.60%,97.27%。结论 医院PIVAS应加强静脉用药医嘱审核,干预不合理医嘱,增加药师与临床的沟通,提升药学服务质量。**关键词:**静脉用药调配中心;不合理医嘱;处方审核;帕累托图分析

Pareto Chart Analysis of Irrational Medical Orders in the Pharmacy Intravenous Admixture Service

ZENG Nating, CHEN Yan'e, HUANG Zehua, CHEN Meina, YAN Dapeng

(Zhongshan Hospital < Xiamen >, Fudan University, Xiamen, Fujian, China 361015)

Abstract: Objective To promote the clinical rational and safe use of intravenous drugs. **Methods** A total of 403 irrational intravenous medical orders reviewed and intervened by the hospital pharmacy intravenous admixture service (PIVAS) from July 2021 to June 2023 were collected. The distribution of departments and types of irrational medical orders were statistically analyzed, and the composition ratio was calculated. A Pareto chart was drawn to analyze the influencing factors of irrational medical orders. **Results** The top three departments with irrational medical orders were the Department of General Surgery (25.56%), Department of Oncology (20.10%), Department of Gynecology (10.92%). Pareto chart analysis showed that solvent errors and dosage errors were the main influencing factors, parenteral nutrition medical errors were the secondary influencing factors, and drug compatibility contraindications and frequency errors of medication were the general influencing factors. The cumulative composition ratios of the

第一作者:曾娜婷,女,大学本科,药师,研究方向为药事管理学,(电子信箱)540896409@qq.com。

[△]通信作者:严大鹏,男,硕士,主管药师,研究方向为药事管理学,(电子信箱)18850766337@163.com。

培训,要求主动上报医疗器械软件运行中的不良事件,并积极配合监管部门对软件的安全性和稳定性进行检查;使用方应严格按说明书要求使用医疗器械软件,不得要求制造商随意更改产品功能,保证软件类医疗器械符合产品技术要求。

与相关部门共同监督:联合卫生监督、市场监管等部门加强对医疗机构的日常监管,要求使用方积极配合监管部门的日常检查,主动提供证据材料,严肃处理瞒报、漏报等行为。

6.4 社会共治

积极响应“全国医疗器械安全宣传周”活动,通过公益讲座、科普宣传、互动交流等形式进行医疗器械知识的宣传、推广,并为消费者解答医疗器械使用常识,以提升公众安全用械意识。同时,行业主管部门应加强科普宣传和行业自律引导。

参考文献

- [1] 蒋璐伊,王贤吉,金春林. 人工智能在医疗领域的应用和准入[J]. 中国卫生政策研究,2018,11(11):78-82.
- [2] 王士泉,李言生,苏明亮,等. 医疗人工智能产品应用效果的评

- 估框架与流程研究[J]. 医疗卫生装备,2020,41(1):62-65.
- [3] 田大伟,王效春,张 辉,等. 基于人工智能的病理学在肿瘤诊疗中的研究进展[J]. 磁共振成像,2021,12(2):117-120.
- [4] 于颖彦. 人工智能在病理学研究与应用中的进展[J]. 中华病理学杂志,2020,49(5):393-396.
- [5] 兰 欣,卫 荣,蔡宏伟,等. 机器学习算法在医疗领域中的应用[J]. 医疗卫生装备,2019,40(3):93-97.
- [6] 陈 群,陈肇强,侯博议,等. 人工智能风险分析技术研究进展[J]. 大数据,2020,6(1):47-59.
- [7] 叶晓亮,王丽颖,李晓婷. 人工智能算法“黑盒”安全风险及治理探讨[J]. 互联网天地,2022(1):32-35.
- [8] 刘 艺,邓 青,彭雨苏. 大数据时代数据主权与隐私保护面临的安全挑战[J]. 管理现代化,2019,39(1):104-107.
- [9] 崔 玮,杜二玲,许 青,等. 机器学习的安全问题及隐私保护[J]. 科技资讯,2022,20(4):10-12.
- [10] 王晨希,任海萍. 医疗器械软件概述[J]. 中国药事,2012,26(11):1210-1213.
- [11] 胡 凯,甄 辉,杨 辉,等. 美国上市影像类人工智能辅助诊断软件临床评价的研究与思考[J]. 中国医疗器械杂志,2019,43(5):379-383.

(收稿日期:2023-11-08;修回日期:2024-03-26)

three kinds of influencing factors were 78.91%, 86.60%, and 97.27%, respectively. **Conclusion** The irrational medical orders should be intervened by strengthening the review of medical orders in the hospital PIVAS. It was necessary to increase the communication between pharmacists and clinicians, and improve the quality of pharmaceutical care.

Key words: PIVAS; irrational medical orders; prescription review; Pareto chart analysis

静脉用药调配中心(PIVAS)是指在符合《药品生产质量管理规范》(GMP)、依据药物特性设计的操作环境下,经过药师审核的处方由受过专门培训的药学、护理技术人员严格按标准操作程序进行普通药物、肠外营养药物、抗菌药物、危害药物、其他静脉成品输液的调配,为临床提供优质药学服务的机构^[1]。帕累托图分析法以累计百分数体现导致问题的因素的主次排序,分析影响不合理医嘱的主要因素,针对主要因素采取相应对策^[2],为药师针对临床主要不合理用药行为深入开展有效干预和药学服务提供依据^[3]。从临床医师开具医嘱到患者使用成品输液,药师在医嘱审核中承担着重要的作用和责任,及时发现不合理医嘱并联系医师修改,可降低医疗事故的发生率^[4]。本研究中通过帕累托图分析法分析不合理医嘱情况,促进临床合理、安全使用静脉药物,提升药学服务质量。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源

收集我院 PIVAS 2021 年 7 月至 2023 年 6 月审核并进行干预的静脉用药不合理医嘱 403 条,按科室分布、不合理医嘱类型进行统计,计算构成比,绘制帕累托图,分析不合理医嘱的影响因素^[5]。

1.2 方法

遵循 2020 年版《中国药典(二部)》^[6]、《临床静脉用药调配与使用指南》^[7]、《抗菌药物临床应用指导原则》^[8]、药品说明书及文献^[9],对 403 条静脉用药不合理医嘱进行分类统计与分析,计算构成比,绘制帕累托图。根据分析结果,将影响因素分为主要影响因素、次要影响因素、一般影响因素。其中,主要影响因素累计构成比为 0~80%,为 A 类;次要影响因素累计构成比为 80%~90%,为 B 类;一般影响因素累计构成比为 90%~100%,为 C 类^[10]。

1.3 统计学处理

采用 Excel 2013 软件统计数据,采用 SPSS 20.0 统计学软件分析。计数资料以条数(*n*)或构成比(%)表示^[11]。

2 结果

2.1 科室分布

403 条不合理医嘱中,科室排名前 3 的分别为普通外科(25.56%)、肿瘤内科(20.10%)、妇科(10.92%);其中,普通外科、肿瘤内科、妇科、呼吸科、神经外科、消化科累计构成比为 77.67%,为主要影响因素。详见表 1。

表 1 不合理医嘱科室分布(*n* = 403)

Tab. 1 Distribution of departments with irrational medical orders (*n* = 403)

科室	医嘱条数	构成比(%)	累计构成比(%)	类型
普通外科	103	25.56	25.56	A
肿瘤内科	81	20.10	45.66	A
妇科	44	10.92	56.58	A
呼吸科	30	7.44	64.02	A
神经外科	24	5.96	69.98	A
消化科	31	7.69	77.67	A
心外科	17	4.22	81.89	B
肾内科	12	2.98	84.86	B
骨科	12	2.98	87.84	B
全科	9	2.23	90.07	C
其他	40	9.93	100.00	C

2.2 类型

403 条不合理医嘱类型见表 2。通过帕累托图分析发现,溶剂错误、给药剂量错误累计构成比为 78.91%,为主要影响因素。详见图 1。进一步分析主要影响因素发现,258 条溶剂错误医嘱中,溶剂用量不足 100 条(38.76%)、溶剂品种错误 98 条(37.98%)、溶剂用量过

表 2 不合理医嘱类型分布(*n* = 403)

Tab. 2 Distribution of types with irrational medical orders (*n* = 403)

类型	医嘱条数	构成比(%)	累计构成比(%)	类别
溶剂错误	258	64.02	64.02	A
给药剂量错误	60	14.89	78.91	A
肠外营养医嘱错误	31	7.69	86.60	B
药物配伍禁忌	22	5.46	92.06	B
给药频次错误	21	5.21	97.27	C
其他	11	2.73	100.00	C

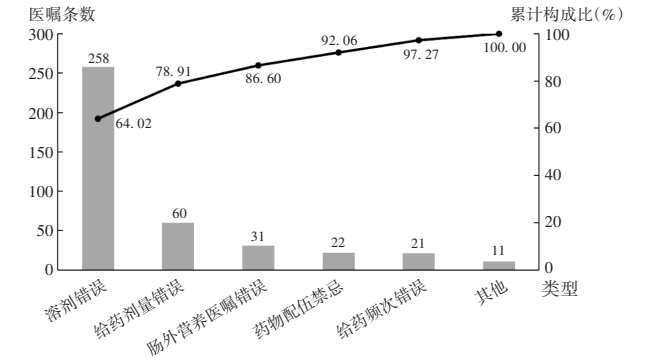


图 1 不合理医嘱类型帕累托图(*n* = 403)

Fig. 1 Pareto chart of irrational medical orders (*n* = 403)

多60条(23.26%);60条给药剂量错误医嘱中,给药剂量过多56条(93.33%),给药剂量过少4条(6.67%)。

3 讨论

3.1 科室分布

该院不合理医嘱占比较大的科室主要有普通外科、肿瘤内科、妇科、呼吸科、神经外科、消化科等。分析原因:1)部分外科医师更专注于提升手术专业技术,忽视医嘱的开具合理性;2)我院目前收治的肿瘤相关疾病患者较多,用药品种多涉及抗肿瘤药物及其辅助药物,患者病情复杂,用药品种多,住院时间较长等也增加了不合理医嘱的出现^[5];3)多数临床医师仅对本科室所用药品性质熟悉,对其他科室药品的使用缺乏知识储备及使用经验,由于临床工作繁重,较难及时更新药品知识;4)常见错误医嘱未引起临床重视,导致简单问题重复出现^[12]。如妇科不合理医嘱主要为多烯磷脂酰胆碱注射液的溶剂品种选择错误和氢化可的松注射液的溶剂量选择不足;呼吸科不合理医嘱主要为抗肿瘤药物,如注射用卡铂溶剂品种选择错误;神经外科不合理医嘱主要为中药注射液,如银杏二萜内酯葡胺注射液溶剂量选择不足。临床医师主要根据临床诊断结合患者病情开具医嘱,有时会忽略药物特点,而药师掌握的药物知识较全面,需增加临床医师和药师的沟通,减少不合理医嘱的发生。

3.2 不合理医嘱类型

3.2.1 溶剂品种选择错误

溶剂品种选择错误会造成药物冲配后发生沉淀、颜色变化、产生不溶性微粒等,不仅降低静脉用药的疗效,还可能导致不良反应发生率升高^[13]。多烯磷脂酰胆碱注射液因离子效应、盐析作用等,电解质溶液(氯化钠注射液、林格液等)稀释时会析出沉淀^[14],建议选用5%葡萄糖注射液、10%葡萄糖注射液;注射用紫杉醇脂质体用0.9%氯化钠注射液或其他溶液稀释,会引起脂质体聚集^[15],建议选用5%葡萄糖注射液;注射用卡铂在5%葡萄糖注射液中最稳定,且用0.9%氯化钠注射液稀释时不溶性微粒增加明显^[16],建议选用5%葡萄糖注射液。

3.2.2 溶剂用量选择错误

适当的药物剂量搭配合理的溶剂用量才能充分发挥药物的治疗作用。溶剂用量不足,导致药物浓度过高,会升高不良反应发生率。如氢化可的松注射液中含50%乙醇,需稀释至0.2 mg/mL后静脉输注,1次用量50~100 mg,建议选用500 mL溶剂稀释;注射用阿奇霉素浓度过高会增加静脉炎的发生风险,且最终输液浓度需为1.0~2.0 mg/mL,滴注时间不应短于60 min,

建议选用250 mL以上溶剂稀释;注射用奈达铂浓度过高会降低稳定性,同时加重其肾毒性等不良反应,使用时应充分水化,且静脉滴注时间不应短于1 h^[17],建议选用0.9%氯化钠注射液500 mL稀释。

溶剂用量过多,导致药物浓度不足,滴注时间延长,药物稳定性降低等问题^[1],治疗效果不佳。如注射用雷贝拉唑钠要求在15~30 min内完成滴注,溶剂用量过多会降低药物浓度,并延长滴注时间,影响药效,建议选用0.9%氯化钠注射液100 mL稀释;注射用头孢哌酮钠舒巴坦钠中,头孢哌酮和舒巴坦应分别在10~250 mg/mL和5~125 mg/mL质量浓度范围内,建议选用100 mL溶剂稀释;注射用紫杉醇(白蛋白结合型)每100 mg需用0.9%氯化钠注射液20 mL溶解,滴注时间应少于30 min。

因此,应严格按药品说明书规定的溶剂用量进行调配,未规定溶剂用量的可通过药物终浓度或滴注时间计算^[16]。

3.2.3 给药剂量错误

给药剂量不足,达不到所需的药物治疗作用。如注射用盐酸万古霉素血药谷浓度至少应保持在10 mg/L以上,最佳杀菌效应为3~5倍最低抑菌浓度(MIC),每6小时500 mg或每12小时1 g才能有效控制感染,以避免影响疗效和产生耐药^[18]。给药剂量过多,增加肝肾负担,同时升高不良反应发生率^[13]。如注射用厄他培南常用剂量为1 g,每日1次,无须多次给药,以减轻体液负荷,提高患者的治疗依从性。因此,治疗过程中应谨遵药品说明书规定的剂量用药^[1]。

3.2.4 肠外营养医嘱错误

肠外营养是指通过胃肠道以外的途径(即静脉途径)提供营养物质,维持无法进食患者的营养状况。合理的肠外营养会使患者的体质量增加,促进其创伤愈合;不合理的肠外营养会导致患者发生多种并发症,严重时会导致多脏器功能减退,并造成更大的经济损失^[19-20]。为患者供能的合理比例为50%~70%的葡萄糖与30%~50%的脂肪,若葡萄糖提供量不足,会导致体内糖原分解和糖异生作用增多,易出现反应性高血糖^[19-20],建议糖脂比为1:1~2:1。当热氮比低于100:1(kcal:g)时,部分氨基酸用于供能而无法合成蛋白质,不能保障机体氮平衡,合理的热氮比可避免氨基酸利用障碍,使其用于合成蛋白质^[19-20],建议热氮比为(100~200):1(kcal:g)。影响脂肪乳稳定性的关键因素为离子浓度,当阳离子过多时,易使脂肪颗粒发生聚集,可能导致“破乳”发生^[19-20],建议一价阳离子(K^+ , Na^+)低于150 mmol/L,二价阳离子(Ca^{2+} , Mg^{2+})低于

5.1 mmol/L, 同时应在开始配制时分开加入磷酸盐(PO_4^{3-})和硫酸盐(SO_4^{2-}), 最后在加入脂肪乳剂前加入钙盐(Ca^{2+}), 未经充分稀释不能直接混合, 以避免沉淀^[21]。

3.2.5 药物配伍禁忌

配伍是指将2种及以上药物配合使用。存在配伍禁忌的药物联用可能会导致液体沉淀、变色等物理变化, 也可能引起氧化还原反应等化学反应, 甚至引发不良反应^[22]。如参麦注射液与胰岛素配伍可能发生过敏反应, 且中药注射液成分复杂, 稳定性差, 建议单用, 严禁与其他药物配伍使用; 多种微量元素注射液(Ⅱ)是1种微量元素浓缩液复方制剂, 与其他药物配伍时可能出现沉淀反应, 不建议与氯化钾注射液配伍。

3.2.6 给药频次错误

给药频次过高会导致药物蓄积, 升高不良反应发生率, 甚至出现毒性反应^[13]。如注射用头孢曲松钠的药代动力学表明静脉滴注后可保持对敏感细菌的杀菌浓度达24 h, 不建议危重患者每日使用2次, 可增加剂量至4 g, 每24小时1次。给药频次过低会导致血药浓度不足, 而达不到所需的治疗效果。如注射用青霉素钠为时间依赖性抗菌药物, 需多次等间隔给药, 以保证疗效和减少耐药性, 从而发挥最大疗效。

3.3 合理用药建议

由图1可知, 溶剂错误、给药剂量错误为主要影响因素, 肠外营养医嘱错误为次要影响因素, 药物配伍禁忌、给药频次错误为一般影响因素。分析原因, 可能与临床医师对溶剂选用(包括品种及溶剂用量)、给药剂量、给药频次、药代动力学、药效动力学等内容关注度不足有关。针对以上问题, 可通过定期开展静脉用药相关知识培训, 提升临床医师-药师-护士对静脉用药知识的学习力度, 以降低不合理医嘱的发生率, 保障患者静脉用药安全^[4]; 加强药学人员的专业技能培训, 提升业务水平, 加强静脉用药医嘱审核工作, 促进合理用药, 减少临床用药风险^[5]。经帕累托图分析所得的主要因素、次要因素并非一成不变, 经过药师的有效干预, 各因素之间存在转化关系。因此, 日常工作中审方药师应持续使用帕累托图分析法, 不断加强业务知识学习与更新, 掌握主要因素的同时, 限制次要因素和一般因素的发展, 以减少不合理医嘱的发生, 保障患者用药安全。

该院PIVAS还需加强医嘱审核及不合理医嘱干预工作, 同时增加与临床科室的沟通, 提升药学服务质量^[4]。

参考文献

[1] 刘玺玉, 肖明, 罗永川, 等. 某三甲医院静脉用药调配中心不合理医嘱分析[J]. 中国医院统计, 2022, 29(4): 292-296.

- [2] 郭晓宁, 万妮莎, 郑一萌, 等. 基于帕累托图的重点监控药品不合理用药[J]. 中国当代医药, 2022, 29(2): 141-144.
- [3] 李琴, 黄雪梅, 赵萍, 等. 帕累托图应用于383例中药注射剂不良反应分析[J]. 海峡药学, 2022, 34(12): 160-163.
- [4] 王振敏, 闫涛. 2019~2020年某院静脉药物配置中心不合理医嘱分析[J]. 中国处方药, 2023, 19(12): 65-66.
- [5] 彭怡, 崔蓉, 白靖, 等. 医院中心药房2021~2022年静脉用药不合理医嘱的帕累托图分析[J]. 临床合理用药, 2023, 1(27): 154-157.
- [6] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(二部)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2020: 3-1898.
- [7] 吴永佩, 焦雅辉. 临床静脉用药调配与使用指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 75-390.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 抗菌药物临床应用指导原则[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 35-64.
- [9] 严大鹏, 陈继湏, 裘齐宁, 等. 某院静脉用药调配中心不合理医嘱干预情况研究[J]. 中国医药科学, 2021, 11(24): 146-150.
- [10] 陈智娟, 乔进, 陈霞. 某三级医院老年住院患者超说明书用药帕累托分析[J]. 中国药业, 2023, 32(17): 25-28.
- [11] 张广健, 于冬雁, 邱妮娜, 等. 某院静脉药物超药品说明书用药的帕累托图分析[J]. 中国药业, 2023, 32(3): 26-29.
- [12] 梁力勉, 余云霓, 陈广斌, 等. 基于帕累托图的某院新型冠状病毒肺炎不合理用药医嘱分析[J]. 中国医院用药评价与分析, 2020, 20(11): 1383-1386.
- [13] 付婷婷, 赵然, 段京莉. 2018年~2020年静脉药物配置中心实时审核干预不合理医嘱结果汇总及分析[J]. 中国处方药, 2022, 19(12): 52-55.
- [14] 温外娟, 胡勇平. 某院静脉用药调配中心前置审方效果评价[J]. 中国药业, 2023, 32(18): 34-37.
- [15] 赵培西, 赵华, 张艳, 等. 静脉药物集中调配中心抗肿瘤药物不合理医嘱分析[J]. 临床医学研究与实践, 2021, 6(19): 56-58.
- [16] 吕元庆, 杨志叶, 邢李斌, 等. 2016~2018年芜湖市第二人民医院静脉药物配置中心抗肿瘤药物不合理医嘱分析[J]. 现代药物与临床, 2019, 34(1): 3456-3460.
- [17] 史崇智. 医院静脉药物调配中心抗肿瘤药物不合理医嘱分析[J]. 山西医药杂志, 2022, 51(14): 1639-1641.
- [18] 文海岸, 杨丽香, 王海玲. 292例万古霉素临床用药合理性分析[J]. 青海医药杂志, 2018, 48(1): 58-62.
- [19] 刘欣, 孟慧慧, 张关敏, 等. 静脉用药调配中心全肠外营养不合理医嘱类型及预防对策[J]. 中国民康医学, 2022, 34(10): 124-127.
- [20] 李莹, 李晖. 某院全肠外营养不合理用药的分析[J]. 中国医药指南, 2019, 17(24): 69-70.
- [21] 赵彬, 老东辉, 商永光, 等. 规范肠外营养液配制[J]. 中华临床营养杂志, 2018, 26(3): 136-148.
- [22] 黎权辉, 李晓渠. 我院静脉用药调配中心不合理医嘱分析[J]. 临床合理用药, 2023, 16(25): 144-147.

(收稿日期: 2023-10-12; 修回日期: 2024-04-13)