

· 临床药师交流园地 ·

# 临床药师干预心内科质子泵抑制药 合理应用的工作模式和效果

张新茹, 谢莉娜, 王冬雪, 侯继秋, 付秀娟

(吉林大学第二医院药学部, 长春 130041)

**摘要** **目的** 通过对比干预前后心内科质子泵抑制药(PPI)的应用情况,促进其合理应用并为药事管理提供参考。**方法** 通过制定合理用药评价标准、开展合理用药培训、点评沟通和行政干预等手段对心内科PPI不合理使用情况进行干预。对比研究干预前后心内科PPI的用药人次、销售金额、使用率和药占比等总体用药情况,并随机抽取干预前后使用注射用PPI的住院患者病历各150份,进行合理性分析。**结果** 干预前,心内科PPI的用药2171例次,干预后为1780例次,下降率为18.01%,销售金额干预前为91.39万元,干预后为55.87万元,下降率达38.87%。干预后PPI使用率明显下降( $P=0.000$ ),下降率为23.57%。PPI药占比也较干预前明显降低( $P=0.000$ ),下降率高达51.12%。干预后,无指征使用注射用PPI的病例所占比例明显减少( $P=0.001$ ),由干预前的17.33%降低至5.33%。预防使用注射用PPI的用药指征把握更为严格( $P<0.05$ ),超剂量用药情况明显减少( $P=0.000$ ),溶媒选择不当和药物相互作用的情况完全消失,用药合理性明显改善。**结论** 临床药师的药学干预有效促进心内科PPI的合理使用,其干预方式可以用于其他药品的专项管理。

**关键词** 临床药师;质子泵抑制药;干预效果评价

中图分类号 R951;R975.6

文献标识码 B

文章编号 1004-0781(2019)06-0792-05



DOI 10.3870/j.issn.1004-0781.2019.06.024

开放科学(资源服务)标识码(OSID)

## Work Model and Effect of Clinical Pharmacist Intervention in the Rational Application of Proton Pump Inhibitor in Cardiology

ZHANG Xinru, XIE Lina, WANG Dongxue, HOU Jiqui, FU Xiujuan (Department of Pharmacy, the Second Hospital of Jilin University, Changchun 130041, China)

**ABSTRACT** **Objective** To promote its rational application and provide reference for drug administration by comparing the application of proton pump inhibitors before and after intervention. **Methods** The unreasonable use of proton pump inhibitors in the department of cardiology was intervened through the development of evaluation criteria for rational drug use, training on rational drug use, comments and communication, and administrative intervention. The total medication use of PPI in cardiology department before and after intervention was compared, including sales amount, utilization rate and drug proportion. 150 cases of hospitalized patients using PPI injection before and after the intervention were randomly selected for rationality analysis. **Results** Before the intervention, the number of patients with PPI was 2171, it was 1780 after intervention, the decrease rate was 18.01%; The sales amount was changed from 0.9139 million to 0.5587 million, the decline rate was 38.87%. After intervention, the utilization rate of PPI decreased significantly, by 23.57% ( $P=0.000$ ), and the proportion of PPI drugs was significantly lower than before, too, the decline rate was as high as 51.12% ( $P=0.000$ ). The proportion of patients who did not have indication of PPI injection was significantly reduced from 17.33% to 5.33% ( $P=0.001$ ). Prevention using PPI medication indications grasp tighter ( $P<0.05$ ), and the situation of overdose medication was significantly reduced ( $P=0.000$ ), the situation of improper drug selection and drug interaction disappeared completely, and the rationality of medication was significantly improved. **Conclusion** The pharmaceutical intervention of clinical pharmacists can effectively promote the rational use of PPI in cardiology department, and the intervention mode can be used for the special management of other drugs.

**KEY WORDS** Clinical pharmacist; Proton pump inhibitors; Evaluation of intervention effect

规范的抗血栓治疗对于心血管疾病的防治具有非常重要的作用,在相关指南中均被着重强调。然而,无论是抗血小板还是抗凝治疗均不可避免地引起出血并发病,且以消化道出血最常见<sup>[1-2]</sup>。研究表明,质子泵抑制药(proton pump inhibitors, PPI)是预防抗血小板药物相关消化道损伤的首选药物<sup>[3]</sup>。另外, PPI 也是

预防心血管意外引起的应激性溃疡(stress ulcer, SU)的首选药物<sup>[4]</sup>。因此,许多心内科医生常习惯性使用PPI。但是,伴随着PPI的长期、大量应用,一些新的严重的不良反应逐步被发现。近年来PPI相关的新的不良反应报道甚多,如骨质疏松性与骨折、肺炎、肠道感染、缺铁性贫血、维生素B<sub>12</sub>缺乏、低镁血症及胃底

腺息肉等<sup>[5]</sup>。笔者作为心内科的临床药师,在临床工作中发现我院心内科存在 PPI 不合理使用的情况,尤其以注射用 PPI 不合理使用为著。不合理使用 PPI 不仅增加医疗费用和药品不良反应风险,甚至增加心血管事件风险<sup>[1]</sup>。笔者以大型医院巡查为契机,制定心内科 PPI 使用规范,2017 年 7 月开始对心内科 PPI 的使用进行干预,取得明显成效。现介绍干预结果及在干预过程中的经验,以期为同行提供参考。

## 1 资料与方法

**1.1 资料来源与调查方法** 调取我院心内科 2017 年 1—6 月药品销售数据,作为干预前数据;2017 年 7—12 月药品销售数据,作为干预后数据;统计分析干预前后心内科 PPI 的用药例次、销售金额等,并计算 PPI 的使用率和药占比,对总体用药情况进行对比研究。通过医院信息系统(HIS)按月导出使用注射用 PPI 的所有病例,采用随机数字表法随机抽取干预前后使用注射用 PPI 的病例各 150 例(每个月 25 例),查阅病历,填写心内科 PPI 使用情况调查表,内容包括病历号、年龄、性别、诊断、抗血栓药使用情况(药品名称、用法用量、用药疗程)、PPI 使用情况(药品名称、用法用量、用药指征、危险因素)、药物相互作用等。并对干预前后病例 PPI 使用情况进行对比研究。

## 1.2 干预措施

**1.2.1 制定合理用药评价标准** 依据《抗血小板药物消化道损伤的预防和治疗中国专家共识》(2012 年更新版)和《ACCF/ACG/AHA 降低抗血小板治疗及应用非甾体类抗炎药物胃肠道风险的专家共识》(2008 年)、《湖南省质子泵抑制剂的临床应用指导原则》(试行)<sup>[6-8]</sup>及 PPI 说明书等制定心内科 PPI 合理使用评价标准。注射用 PPI 用药指征评估标准为:符合注射用 PPI 说明书适应证者(十二指肠溃疡、胃溃疡、中重度反流性食管炎、根除幽门螺杆菌、消化道出血、卓-艾综合征)视为治疗用药;不符合注射用 PPI 说明书治疗用药适应证,但存在下列 $\geq 1$ 项消化道出血或应激性溃疡危险因素者:①联合应用 2 种以上抗血小板药物或抗凝药物;②急性心肌梗死<sup>[4]</sup>;③冠状动脉支架

植入术;④幽门螺杆菌感染;⑤消化道出血或消化道溃疡史;⑥有消化不良或有胃食管反流症状;⑦联合使用糖皮质激素者。以上均视为预防用药;既不符合 PPI 说明书适应证又不符合预防用药指征者视为无指征用药。

**1.2.2 开展合理用药培训** 对干预前病例注射用 PPI 的使用情况进行调查、评价,针对存在的问题,并结合制定的心内科 PPI 合理使用评价标准,就 PPI 在心内科预防和治疗的用药指征、用法用量、药动学、药物相互作用及不良反应等相关知识对心内科医生护士进行培训,并对临床典型不合理用药及不良反应实例进行分析。

**1.2.3 点评与沟通** 自 2017 年 7 月开始,每月采用随机数字表法抽取使用注射用 PPI 的出院病历 25 份,依据合理用药评价标准进行点评,将点评结果与科主任及相关医生进行书面沟通或面对面沟通,建议改正。

**1.2.4 行政干预** 对确实存在问题沟通后仍不改正者,将结果上报医务部、院内办公网公示,并纳入绩效,同时对个人进行诫勉谈话。

**1.3 统计学方法** 采用 SPSS 22.0 版软件进行统计分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,符合正态分布进行  $t$  检验;计数资料进行  $\chi^2$  检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 干预前后 PPI 总体使用情况的比较** 对干预前后心内科总出院例次和药品销售总金额以及各种 PPI 的用药例次、销售金额等宏观指标进行统计分析,并计算 PPI 的使用率和药占比。PPI 使用率(%)=PPI 用药例次/总出院例次 $\times 100\%$ ;PPI 药占比(%)=PPI 销售金额/药品销售总金额 $\times 100\%$ 。下降率(%)=(干预前数值-干预后数值)/干预前数值 $\times 100\%$ 。结果见表 1。

可见,干预后 PPI 的宏观指标变化非常明显。在总出院例次和药品销售总金额均有增长的情况下,PPI 用药减少 391 例次,下降率为 18.01%,销售金额减少 35.52 万元,下降率达 38.87%。PPI 的使用率较干预前明显下降( $\chi^2=115.99, P=0.000$ ),下降率为 23.57%。PPI 药占比也较干预前明显降低( $\chi^2=18.63, P=0.000$ ),下降率高达 51.12%。

除宏观指标外,PPI 的剂型分布也有明显的变化,结果见表 2。干预后 PPI 的品种、规格、单价等均无明显变化,但剂型选择有较明显的变化,注射剂型的用药例次和使用率明显下降,而口服剂型的用药例次和使用率明显上升( $\chi^2=80.39, P=0.000$ )。

收稿日期 2018-04-24 修回日期 2018-08-17

**作者简介** 张新茹(1983-),女,河南陕县人,主管药师,博士,研究方向:临床药学及相关科研工作。ORCID:0000-0002-6273-6393。电话:0431-81136601,E-mail:zhangxinru0130@163.com。

**通信作者** 付秀娟(1960-),女,吉林吉林人,主任药师,主要从事药事管理及临床药学工作。电话:0431-81136255,E-mail:fxj462003@163.com。

表 1 干预前后总体使用情况比较

Tab.1 Comparison of overall usage before and after intervention

组别	总出院	药品销售	PPI 用药	PPI 销售	PPI 使用率	PPI 药占比
	例次	总金额/万元	例次	金额/万元	%	
干预前	4935	2551.70	2171	91.39	43.99	3.58
干预后	5295	3189.27	1780	55.87	33.62	1.75

表 2 干预前后剂型变化比较

Tab.2 Comparison of dosage form before and after intervention

组别	注射剂型		口服剂型	
	用药 例次	使用率/ %	用药 例次	使用率/ %
干预前	1927	39.05	244	4.94
干预后	1393	26.31	387	7.31

2.2 干预前后注射用 PPI 的使用情况对比研究

2.2.1 干预前后患者基本信息 干预前 150 例中,男 82 例,女 68 例,平均(60.32±11.34)岁;干预后 150 例中,男 78 例,女 72 例,平均(61.53±10.83)岁;干预前后患者年龄、性别差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。

2.2.2 干预前后用药指征变化情况 对抽取的 300 例使用注射用 PPI 患者的用药指征进行统计分析,干预前后 PPI 的用药指征变化情况见表 3。

表 3 干预前后用药指征比较

Tab.3 Comparison of medication indications before and after intervention

用药指征	干预前(n=150)		干预后(n=150)		$\chi^2$	P
	例	%	例	%		
治疗用药	14	9.33	16	10.67	0.15	0.700
预防用药						
3 个以上危险因素	22	14.67	38	25.33	5.33	0.021
2 个危险因素	41	27.33	57	38.00	3.88	0.049
1 个危险因素	47	31.33	31	20.67	4.44	0.035
无用药指征	26	17.33	8	5.33	10.75	0.001

通过表 3 可见,临床药师干预后,治疗用药的比例无明显变化。无明确指征使用注射用 PPI 的病例所占比例明显减少,由干预前的 17.33%降低至 5.33%。预防用药的指征分布也有了明显变化,预防用药患者中同时存在 3 个以上消化道出血或应激性溃疡危险因素者明显增加,存在 2 个危险因素者也有所增加,而 1 个危险因素者明显减少。

2.2.3 干预前后其他不合理使用情况比较 除用药指

征外,对干预前后注射用 PPI 的用药剂量、溶媒选择和药物相互作用等进行统计分析,结果见表 4。

表 4 干预前后不合理用药情况比较

Tab.4 Comparison of irrational drug use before and after intervention

不合理类型	干预前 (n=150)		干预后 (n=150)		$\chi^2$	P
	例	%	例	%		
超剂量用药	37	24.67	5	3.33	28.35	0.000
溶媒选择不当	12	8.00	0	0	12.500	0.000
药物相互作用	5	3.33	0	0	5.085	0.024

干预后注射用 PPI 的不合理使用情况明显改善( $P<0.05$ ),其中,溶媒选择不当和存在药物相互作用的情况已完全消失,无指征用药、超剂量用药等情况也有了明显减少。

3 讨论

3.1 对心内科 PPI 使用情况干预的必要性 PPI 作为预防抗血小板药物相关消化道损伤和预防心血管意外引起应激性溃疡的首选药物在心内科被广泛应用,使用率不断上升。文献报道,近年来存在大量 PPI 不合理使用的现象,这不仅增加医疗费用负担,还增加药品不良反应的发生风险。另外,有研究表明,PPI 是心肌梗死的一项独立危险因素,与是否使用氯吡格雷及高龄无关,建议对有心血管高危因素的人群,选择 PPI 时要慎重<sup>[1]</sup>。笔者在临床工作中发现我院心内科 PPI 的使用非常广泛,尤其泮托拉唑为全院使用量最大的科室,存在不合理使用的情况。因此对心内科 PPI 使用情况进行干预。临床药师干预后在总出院例次和药品销售总金额均有增长的情况下,PPI 的用药例次、销售金额、使用率以及药占比等宏观指标均有明显减少( $P<0.05$ ),销售金额降低,有效节省医疗资源。

3.2 心内科 PPI 使用存在的主要问题

3.2.1 剂型选择不合理 《湖南省质子泵抑制剂的临床应用指导原则》指出,防治抗血小板药物相关的应激性溃疡时,对于急性消化道出血者,可大剂量静脉应用 PPI,其他情况首选口服,不能口服者才考虑静脉给予



药物,并依据药物经济学原则选择药物。干预前,我院心内科注射用 PPI 的使用率高达 39.05%,口服剂型使用率仅为 4.94%。干预后,虽然注射剂型使用率有明显降低,口服剂型使用率明显升高,但注射剂型的使用率仍远远高于口服剂型,约为口服剂型的 3.6 倍。说明我院心内科在 PPI 剂型选择方面仍存在明显的不合理。干预后情况虽有所改善,但总体上对“首选口服”认识不足,还需要进一步干预。

**3.2.2 无明确指征预防性使用注射用 PPI** 对干预前使用注射用 PPI 的病例调查发现,有 17.33% 为无指征用药。临床药师对心内科医生进行培训,依据《抗血小板药物消化道损伤的预防和治疗中国专家共识》(2012 年版),应评估消化道出血的风险,符合下列  $\geq 1$  项危险因素(消化性溃疡病史、消化道出血史、双联抗血小板治疗、联合抗凝治疗)或符合下列  $\geq 2$  项危险因素(年龄  $\geq 65$  岁、使用糖皮质激素、消化不良)可预防性使用 PPI。另外,急性心肌梗死和冠状动脉支架植入术是诱发应激性溃疡的危险因素<sup>[4]</sup>,且在疾病治疗过程中需要使用大量抗血小板和抗凝药物,故此类患者为消化道损伤的高危患者,所以笔者将其也列为预防用药指征。临床药师干预后,无明确指征使用注射用 PPI 的病例所占比例明显减少,由干预前 17.33% 降低至 5.33%。

另外,抽取的干预后病例中诊断急性心肌梗死、行冠状动脉支架植入术和同时存在多个危险因素的高危患者明显增多。预防用药的指征分布有了明显变化,预防用药的患者中有 2 或 3 个消化道出血或应激性溃疡危险因素者明显增加,而 1 个危险因素者明显减少,说明干预后临床医生对预防使用注射用 PPI 的指征把握更为严格。

**3.2.3 用法用量不合理** 依据《湖南省质子泵抑制剂的临床应用指导原则》和《应激性溃疡防治专家意见建议(2015 年版)》,预防抗血小板药物相关消化道损伤和应激性溃疡,各种 PPI 的推荐用法用量为:奥美拉唑 20 ~ 40 mg, qd; 泮托拉唑 40 mg, qd; 兰索拉唑 30 mg, qd; 雷贝拉唑 10 ~ 20 mg, qd; 埃索美拉唑 20 ~ 40 mg, qd。干预前,我院心内科存在许多超剂量使用 PPI 的情况,其中注射用泮托拉唑钠最大剂量 80 mg, bid。干预后,超剂量用药情况明显减少,由 24.67% 降至 3.33%。

PPI 为弱碱性苯并咪唑衍生物,在酸性环境下不稳定。由于药物理化性质和制剂因素,部分注射用 PPI 不宜选择 5% 葡萄糖注射液为溶媒。干预前,部分医生因未仔细阅读说明书造成药物溶媒选择不当。临

床药师培训中讲明部分注射用 PPI 不宜选择 5% 葡萄糖注射液为溶媒的原因和可能产生的后果。干预后,溶媒选择不当的情况完全消失。

**3.2.4 药物相互作用** PPI 与氯吡格雷存在潜在的相互作用。2009 年至今,美国 FDA 与欧盟相继警示氯吡格雷不要与奥美拉唑及埃索美拉唑联合应用,但是不包括其他 PPI。对于消化道出血高危患者,应充分考虑不同 PPI 对氯吡格雷抗血小板作用的影响,尽量选择与氯吡格雷无不良相互作用的 PPI,避免使用对 CYP2C19 抑制作用强的奥美拉唑和埃索美拉唑<sup>[1]</sup>。因之前临床药师在心内科做过 PPI 和氯吡格雷相互作用的专题讲座。故存在药物相互作用的情况较少,经临床药师再次强调后完全消失。

#### 4 结束语

PPI 是目前临床使用最为广泛的一类药物,自 20 世纪 80 年代上市以来,其在消化系统疾病的治疗和预防中发挥重要作用。近年来,PPI 不合理使用的问题日益突出。国内外有许多关于通过药师干预提高 PPI 使用合理性、降低医疗成本的报道。国外药师主要通过对患者干预来减少 PPI 使用<sup>[9-11]</sup>。而在国内,PPI 的不合理使用主要是临床医生主导<sup>[12-15]</sup>,因此,笔者主要针对临床医生进行干预。笔者针对我院心内科 PPI 不合理使用的具体问题,通过制定合理用药评价标准、开展合理用药培训、点评沟通和行政干预等手段进行干预。干预后,PPI 的用药例次、销售金额、使用率均有明显减少,PPI 药占比显著下降。而且临床医生对预防使用注射用 PPI 的用药指征把握更为严格,超剂量用药情况明显减少,溶媒选择不当和药物相互作用的情况完全消失,用药合理性明显改善。但预防用药的剂型选择方面仍存在明显的不合理,还需要进一步干预。

在干预过程中,笔者总结了几点经验:①临床药师干预临床合理用药时应充分查阅文献,选择证据级别较高的文献,制定详细具体可行的合理用药评价标准;②应采用多种方式进行干预,将技术支持和行政干预有机结合;③选择合适的契机,得到院领导的支持也是取得预期效果的关键。

#### 参考文献

- [1] 抗栓治疗消化道损伤防治专家组.抗栓治疗消化道损伤防治中国专家建议(2016·北京)[J].中华内科杂志,2016,55(7):564-567.
- [2] 中华医学会心血管病学分会中华心血管病杂志编辑委员会.抗血小板治疗中国专家共识[J].中华心血管病杂志,2013,41(3):183-194.
- [3] LIN K J,HERNANDEZ D S,GARCIA R A.Acid suppre-

- ssants reduce risk of gastrointestinal bleeding in patients on antithrombotic or anti-inflammatory therapy [J]. *Gastroenterology*, 2011, 141(1): 71-79.
- [4] 柏愚,李延青,任旭,等.应激性溃疡防治专家建议(2015年版)[J].中华医学杂志,2015,95(20):1555-1557.
- [5] 中华医学会老年医学分会《中华老年医学杂志》编辑委员会.老年人质子泵抑制剂合理应用专家共识[J].中华老年医学杂志,2015,34(10):1045-1052.
- [6] 抗血小板药物消化道损伤的预防和治疗中国专家共识组.抗血小板药物消化道损伤的预防和治疗中国专家共识:2012 更新版[J].中华内科杂志,2013,52(3):264-270.
- [7] 杜兰芳.ACCF/ACG/AHA2008 降低抗血小板治疗及应用非甾体类抗炎药物胃肠道风险的专家共识[J].心血管病学进展,2009,30(1):2-4.
- [8] 湖南省临床用药质量控制中心.湖南省质子泵抑制剂的临床应用指导原则(试行)[J].中南药学,2016,14(7):673-683.
- [9] KATHRYN L V, AN M A, PORTIA N D. A pharmacist-led medication use evaluation of proton-pump inhibitors [J]. *J Pharm Pharmacol*, 2017, 5: 864-868.
- [10] WANGR Y, METHOT M, MISTRY M. Evaluation of a pharmacist-led proton pump inhibitor deprescribing process in an acute care hospital [D]. Toronto: University of Toronto, 2018.
- [11] REBEKAH A W, RANDAL L S, RACHEL E H, et al. Outcomes from a pharmacist-led proton pump inhibitor stewardship program at a single institution [J]. *Hospital Pharmacy*, 2018, 53(1): 59-67.
- [12] 高卫东.临床药师对于质子泵抑制剂注射剂合理使用的干预效果[J].临床合理用药,2015,8(4):24-25.
- [13] 王宏琴.临床药师干预对注射用质子泵抑制剂不良反应发生率的影响[J].北方药学,2017,14(1):144-145.
- [14] 徐宁.临床药师干预质子泵抑制剂在 3 种 I 类切口手术中的应用效果[J].现代实用医学,2016,28(5):679-680.
- [15] 谭昀,杜熙,蔡佳,等.六城市医疗机构质子泵抑制剂药物使用分析[J].中国药理学杂志,2015,50(9):821-823.

## 食物对小分子靶向药物生物利用度的影响

赵德华<sup>1</sup>, 楚明明<sup>2</sup>, 陈静<sup>1</sup>, 贾霖<sup>1</sup>, 韩建军<sup>1</sup>, 何霞<sup>1</sup>, 龙小庆<sup>1</sup>, 王继生<sup>1</sup>

(1.四川省绵阳市第三人民医院、四川省精神卫生中心临床药学科, 绵阳 621000; 2.陆军军医大学第二附属医院临床药学科, 重庆 400037)

**摘要** 目的 探讨食物对小分子靶向药物体内生物利用度的影响。方法 检索并整理食物影响小分子靶向药物生物利用度的相关文献, 检索 Pubmed、EMbase、Cochrane Library、中国知网、维普数据库、万方数据库。结果 食物可影响一部分小分子靶向药物的生物利用度, 受到影响较为显著且具有临床意义的药物主要包括厄洛替尼、埃克替尼、拉帕替尼、尼洛替尼、凡德他尼、阿法替尼、依维莫司、索拉非尼、瑞戈非尼、色瑞替尼以及帕唑帕尼。结论 应重视食物与小分子靶向药物之间的相互作用, 选择合理的服药时间, 以避免增加药物不良反应或降低药物疗效。

**关键词** 食物; 小分子靶向药物; 生物利用度; 药物不良反应

中图分类号 R969.2

文献标识码 A

文章编号 1004-0781(2019)06-0796-04

DOI 10.3870/j.issn.1004-0781.2019.06.025

开放科学(资源服务)标识码(OSID)



小分子靶向药物多为酪氨酸激酶抑制剂(tyrosine kinase inhibitor, TKI), 与传统化疗药物比较, 具有疗效确切、毒副反应小及使用方便等优点, 已经成肿瘤内科治疗的重要手段之一。目前, 已有多种小分子靶向药物成功应用于临床<sup>[1]</sup>, 该类物质显示出显著的疗效和

良好的耐受性, 提高肿瘤患者的无疾病进展生存期(progression free survival, PFS)和总生存期(overall survival, OS)。由于小分子靶向药物多为口服制剂, 而口服制剂的生物利用度容易受到食物的影响<sup>[2-3]</sup>, 为探讨食物与小分子靶向药物生物利用度之间的关系, 笔者对相关文献进行检索并整理, 以期对临床用药提供参考, 促进合理用药。

### 1 小分子靶向药物分类

按照作用信号通路, 可将小分子靶向药物分为 7 类<sup>[1,4]</sup>: ①EGFR-TKI 通路, 相关药物有埃克替尼、吉非替尼、厄洛替尼、奥希替尼; ②ALK-TKI 通路, 相关药物

收稿日期 2018-01-15 修回日期 2018-05-16

**作者简介** 赵德华(1987-), 男, 四川什邡人, 药师, 硕士, 研究方向: 临床药理学抗肿瘤方向。ORCID: 0000-0002-5434-7398. 电话: 0816-2278591, E-mail: zhaodehua1000@163.com。

**通信作者** 王继生(1974-), 男, 四川中江人, 主任药师, 博士, 研究方向: 药理学(蛋白质组学)。电话: 0816-2278591, E-mail: 519425004@qq.com。