

# 通关藤注射液致不良反应文献分析

姜荣荣<sup>1\*</sup>, 杭永付<sup>2</sup>, 袁芳<sup>3</sup>(1. 苏州市中西医结合医院药剂科, 江苏 苏州 215101; 2. 苏州大学附属第一医院药学部, 江苏 苏州 215100; 3. 苏州市中西医结合医院肝病科, 江苏 苏州 215101)

中图分类号 R286 文献标志码 A 文章编号 1672-2124(2026)05-0631-04

DOI 10.14009/j.issn.1672-2124.2026.05.025



**摘要** 目的:研究通关藤注射液引起药品不良反应(ADR)的临床特征、导致因素及防范措施,为临床用药安全性的提升提供依据。方法:通过计算机检索中国知网数据库、万方数据库、维普中文科技期刊数据库、PubMed、Web of Science 及 EMBASE,检索建库至 2025 年 8 月收录的通关藤注射液致不良反应的病例报道,对其进行整理并对有关数据进行描述性分析。结果:共检索到通关藤注射液致不良反应的文献 8 篇,涉及患者病例 22 例,男女比例为 1:1;≥50 岁患者居多,用药 1 h 内发生的药品不良反应较多,严重者出现过过敏性休克(1 例),类过敏反应(1 例),严重不良反应(2 例),其余均为胸闷、憋喘、腹泻等轻度不良反应。本次分析共检出 10 例说明书未记载的新不良反应,包括心率加快 2 例、心率过快 2 例、心前区刺痛 1 例、心律失常 1 例、皮肤水肿 1 例、类过敏样反应 1 例、眼部流泪 1 例、眼部红肿 1 例,占比 15.9%,补充了该药的不良反应监测数据。结论:临床应重视通关藤注射液的不不良反应,加强临床用药的监护,从而保证患者用药安全。

**关键词** 通关藤注射液;消癌平注射液;药品不良反应;抗肿瘤;文献分析

## Literature Analysis of Adverse Drug Reactions Induced by Tongguanteng Injection

JIANG Rongrong<sup>1</sup>, HANG Yongfu<sup>2</sup>, YUAN Fang<sup>3</sup> (1. Dept. of Pharmacy, Suzhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Jiangsu Suzhou 215101, China; 2. Dept. of Pharmacy, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Jiangsu Suzhou 215000, China; 3. Dept. of Hepatology, Suzhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Jiangsu Suzhou 215101, China)

**ABSTRACT** **OBJECTIVE:** To investigate the clinical characteristics, leading factors and countermeasures of adverse drug reactions (ADR) induced by Tongguanteng injection, and to provide references for improving clinical medication safety. **METHODS:** Case reports on ADR induced by Tongguanteng injection from database establishment to Aug. 2025 were collected by retrieving CNKI, Wanfang, VIP, PubMed, Web of Science and EMBASE databases, descriptive analysis was conducted on relevant data. **RESULTS:** A total of 8 studies related to ADR induced by Tongguanteng injection were retrieved, including 22 patients, with a male-to-female ratio of 1:1. Most patients were aged ≥50 years. ADR mostly occurred within 1 h after administration, severe cases included anaphylactic shock (1 case), anaphylactoid reaction (1 case), severe adverse drug reactions (2 cases), the rest were mild ADR such as chest distress, dyspnea and diarrhea. A total of 10 new ADR not recorded in drug instructions were detected, including 2 cases of increased heart rate, 2 cases of tachycardia, 1 case of precordial stabbing pain, 1 case of arrhythmia, 1 case of skin edema, 1 case of anaphylactoid-like reaction, 1 case of eye tearing, and 1 case of eye redness and swelling, accounting for 15.9%, which had supplemented the ADR monitoring data of the drug. **CONCLUSIONS:** Clinicians should pay close attention to ADR induced by Tongguanteng injection, and strengthen medication monitoring to ensure medication safety.

**KEYWORDS** Tongguanteng injection; Xiaoaiping injection; Adverse drug reactions; Antitumor; Literature analysis

通关藤注射液是以通关藤茎为原料提取有效成分,经现代科学技术精制而成的静脉注射用药,具有清热解暑,化痰软坚之功效,临床用于食管癌、胃癌、肺癌、肝癌的治疗,也可作为放疗、化疗的辅助用药<sup>[1]</sup>。通关藤注射液原名消癌平注射液

液,2018 年根据《中成药通用名称命名技术指导原则》更名为通关藤注射液。现有研究证实,其可通过抑制肿瘤细胞有丝分裂、控制肿瘤血管生长、诱导肿瘤细胞凋亡、提高免疫功能等多途径发挥抗肿瘤作用,在肿瘤放疗、化疗辅助治疗中效果显著,已成为目前临床治疗肿瘤常用的辅助药物之一<sup>[2]</sup>。随着通关藤注射液在临床上的广泛应用,其相关不良反应报道也日益增多,为进一步提升通关藤注射液的使用安全性,本文通过系统检索文献,对临床报道的通关藤注射液所致的不良

△ 基金项目:江苏省省级中医重点专科(肝病科)(No. 苏中医药政[2023]5号)

\* 本科,副主任医师。研究方向:临床药学。E-mail:547463297@qq.com

反应病例报告进行深入研究分析。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

以“通关藤注射液+不良反应”“消癌平注射液+不良反应”“通关藤注射液+致”“消癌平注射液+致”“通关藤注射液+安全性”“消癌平注射液+安全性”为中文检索词,检索中国知网数据库、万方数据库、维普中文科技期刊数据库;以“tongguanteng injection/xiaoaping injection”“adverse drug reaction/events”“safety”为英文检索词,检索 PubMed、Web of Science 及 EMbase 数据库中建库至 2025 年 8 月内报告的相关文献。

纳入标准:(1)国内外公开报道的通关藤注射液致不良反应的个案或群案;(2)ADR 的发生与通关藤注射液明确相关;(3)真实世界临床研究。

排除标准:(1)病例重复报道的文献;(2)临床资料不完整的文献;(3)综述性文献;(4)动物性实验研究。

### 1.2 方法

本研究由 2 名研究员按纳入与排除标准独立筛选文献,如遇分歧通过讨论协商解决并共同决定要纳入的文献。根据纳排标准,本研究共纳入合格文献 8 篇,收集到通关藤注射液致不良反应相关报告 22 例<sup>[3-11]</sup>,未检索到国外相关案例报道。采用回顾性研究方法,使用 Excel 详细记录 22 例患者年龄与性别的分布、药物使用情况、不良反应累及的系统及临床表现、临床治疗及预后情况等信息,并对其进行归纳与分析,同时利用诺氏(Naranjo's)评分表进行不良反应关联性评价。

## 2 结果

### 2.1 性别和年龄分布

22 例患者中,男性 11 例,女性 11 例,年龄 18~79 岁,平均年龄为(53.1±18.3)岁,根据文献报道的病例提示较集中于 50 岁以上中老年患者。见表 1。

表 1 通关藤注射液致不良反应性别与年龄分布[例(%)]

| 年龄/岁  | 性别         |            | 合计          |
|-------|------------|------------|-------------|
|       | 男          | 女          |             |
| 0~40  | 2 (9.10)   | 2 (9.10)   | 4 (18.18)   |
| 41~50 | 2 (9.10)   | 1 (4.55)   | 3 (13.64)   |
| 51~60 | 5 (22.73)  | 0 (0.00)   | 5 (22.73)   |
| 61~70 | 2 (9.10)   | 4 (18.18)  | 6 (27.27)   |
| >70   | 0 (0.00)   | 4 (18.18)  | 4 (18.18)   |
| 合计    | 11 (50.00) | 11 (50.00) | 22 (100.00) |

### 2.2 患者用药原因分布

22 例患者用药原因中,通关藤注射液全部用于肿瘤的辅助治疗,并多为化疗后使用。原患疾病为肝癌者最多,共计 14 例(63.64%),其余就诊原因分别为结肠癌、直肠癌、急性粒细胞性白血病、肺癌,均各 1 例(4.55%),食管癌 2 例(9.10%),另有 2 例(9.10%)原因未明。

### 2.3 既往过敏史分布

22 例不良反应患者中,碘过敏史 1 例<sup>[3]</sup>(4.55%)、青霉素过敏史 1 例<sup>[4]</sup>(4.55%)、激素过敏史 1 例<sup>[4]</sup>(4.55%)、麻醉类药品过敏史 1 例<sup>[4]</sup>(4.55%)。有过敏史患者共计 4 例(18.18%),无药物过敏史 2 例<sup>[7,9]</sup>(9.10%),其余未记录 16 例(72.72%)。

### 2.4 不良反应发生时间分布

22 例不良反应患者中,首次用药即发生不良反应 18 例(81.82%),不良反应大部分在用药 1 h 内发生,共 15 例(68.18%),不良反应发生时间最短在用药 2 min 内<sup>[5]</sup>,最长在连续用药 12 d 后<sup>[6]</sup>,不良反应发生时间分布见表 2。

表 2 通关藤注射液不良反应出现的时间分布

| 发生时间       | 例数/例 | 构成比/%  |
|------------|------|--------|
| <30 min    | 11   | 50.00  |
| 30 min~1 h | 4    | 18.18  |
| >1 h~1 d   | 1    | 4.55   |
| >1 d       | 4    | 18.18  |
| 不详         | 2    | 9.10   |
| 总计         | 22   | 100.00 |

### 2.5 给药途径及用法用量分布

22 例患者中,通关藤注射液均采用静脉滴注方式给药,用药剂量范围为 20~100 mL,大部分按照说明书规定剂量用药,仅有 1 例(4.55%)患者使用剂量最低为 8 mL<sup>[6]</sup>;在配伍溶媒的选择上,5%葡萄糖注射液 17 例(77.27%)符合说明书要求,0.9%氯化钠注射液 3 例(13.63%),溶媒不详 2 例(9.10%);18 例(81.82%)确定联合用药,2 例(9.10%)无联合用药,2 例(9.10%)不详。

### 2.6 不良反应累及的系统/器官及其临床表现

通关藤注射液(国药准字 Z20025868,规格:20 mL/支)说明书记载的不良反应有以下方面:(1)循环系统如发绀、胸闷、血压升高或下降、心悸等;(2)肌肉骨骼系统如关节疼痛、游走性肌肉痛等;(3)全身性反应如发热、乏力、寒战等;(4)皮肤及附件如皮肤潮红、皮疹、多汗等;(5)消化系统如恶心、呕吐、腹痛等;(6)呼吸系统如呼吸困难、咳嗽等;(7)变态反应如过敏性休克等;(8)中枢神经系统如头痛、头晕等。

22 例患者共出现通关藤注射液导致的不良反应 63 例,以循环系统损害和皮肤及其附件损害占比最高,循环系统临床主要表现为胸闷<sup>[3-5,7-8]</sup>和低血压<sup>[3,5,7-8]</sup>,部分患者出现心率加快、心悸、发绀等。皮肤及其附件损害临床主要表现为皮疹<sup>[4,11]</sup>和皮肤潮红<sup>[3-5,7-8]</sup>,部分患者出现出汗、斑丘疹、疼痛、皮肤水肿等。其中心律失常<sup>[3]</sup>、类过敏反应<sup>[5]</sup>、眼部流泪及红肿<sup>[9]</sup>等均未在说明书中记载,为新的 ADR。以《WHO 药品不良反应术语集》中各不良反应的症状归类为依据,对通关藤注射液导致的不良反应症状例数由高到低进行排序,同时使用 CTCAEF 5.0 对发生 ADR 症状进行严重程度等级进行分类,4 级不良反应 4 例。见表 3。

### 2.7 关联性评价及不良反应严重程度、转归情况分布

采用诺氏(Naranjo's)评分表对 22 例患者进行关联性评价,评定标准为:≤0 分为可疑或基本不相关,1~4 分有可能相关,5~8 分为很可能相关,≥9 分为肯定相关,判定结果为 7 例为很可能<sup>[3,5-10]</sup>,15 例为可能<sup>[4,11]</sup>。22 例不良反应报告中严重不良反应 4 例,其余为一般的不良反应,在进行对症治疗后,患者症状好转或痊愈,未出现死亡病例报告。见表 4。

## 3 讨论

### 3.1 通关藤注射液致 ADR 关联因素分析

3.1.1 性别与年龄:对纳入的 22 例患者性别进行统计分析,男女人数各为 11 例,比例为 1:1,不同性别分布无统计学意义

表3 不良反应累及系统/器官及临床表现及严重程度分级

| 累及系统/器官  | 主要临床表现(例)   | 例数/例 | 构成比/%  | CTCAEF 分级;例            |
|----------|---|------|--------|------------------------|
| 循环系统损害   | 低血压(4)、胸闷(6)、心慌(1)、发绀(2)、心悸(2)、心率过快*(2)、心前区刺痛*(1)、<br>心率加快*(2)、心律失常*(1)、血压升高(1) | 22   | 34.92  | 2级;11<br>3级;10<br>4级;1 |
| 皮肤及其附件损害 | 出汗(2)、皮肤潮红(4)、皮疹(4)、斑丘疹(1)、疼痛(1)、皮肤水肿*(1)                                       | 13   | 20.63  | 1级;8<br>2级;5           |
| 全身性损害    | 寒战(5)、发热(3)、四肢冰凉(1)、全身不适(1)   | 10   | 15.87  | 2级;7<br>3级;3           |
| 胃肠系统损害   | 恶心欲吐(2)、腹泻(1)、腹痛(1)   | 4    | 6.35   | 1级;4                   |
| 肌肉骨骼系统损害 | 腰痛(2)、背痛(1)、关节痛(1)  | 4    | 6.35   | 1级;4                   |
| 呼吸系统损害   | 憋喘(1)、呼吸急促(2)   | 3    | 4.76   | 2级;2<br>4级;1           |
| 中枢神经系统损害 | 头痛(1)、神志恍惚(1)、流涎(1)   | 3    | 4.76   | 2级;2<br>3级;1           |
| 视觉系统损害   | 流泪*(1)、双目红肿*(1)   | 2    | 3.17   | 2级;2                   |
| 变态反应     | 过敏性休克(1)、类过敏样反应*(1)   | 2    | 3.17   | 4级;2                   |
| 合计       | —   | 63   | 100.00 | —                      |

注:\*为说明书未记载的ADR;CTCAEF为常见的不良反应事件评价标准。

表4 不良反应的严重程度、转归情况

| 严重程度 | 例数/例 | 构成比/%  | 转归 | 例数/例 | 构成比/%  |
|------|------|--------|----|------|--------|
| 严重的  | 4    | 18.18  | 治愈 | 13   | 59.09  |
| 一般的  | 18   | 81.81  | 好转 | 9    | 40.91  |
| 合计   | 22   | 100.00 | 合计 | 22   | 100.00 |

( $P>0.05$ ),提示性别因素并非影响通关藤注射液不良反应的原因。年龄分布结果显示,50岁以上中老年患者占比较高。分析原因可能为随着年龄的增长,中老年患者免疫力下降,各脏器结构及生理功能衰退,对药物的处置和对药物的反应等方面较青年患者明显减弱,故其发生不良反应的风险更高<sup>[12]</sup>。因此,临床在使用通关藤注射液时应加强对中老年患者的监护,警惕不良反应的发生,以提高临床用药安全性。

3.1.2 药物的用药原因和过敏史关系:通关藤注射液抗肿瘤作用确切<sup>[2]</sup>。22例患者中14例为肝癌,其余分别为结肠癌、直肠癌、急性粒细胞性白血病、肺癌各1例,食管癌2例,2例不详。通关藤注射液适应症为食管癌、胃癌、肺癌、肝癌,急性粒细胞性白血病、结肠癌、直肠癌未在说明书中提及,提示存在超说明书用药现象,临床应当严格按适应症使用。发生不良反应的22例患者中,共4例患者有药物过敏史,1例有碘过敏史发生过过敏性休克<sup>[3]</sup>,提示有药物过敏史的患者属于用药高危人群,需严密监控用药过程,药物高敏性的患者,不良反应易感性更高<sup>[13]</sup>。2例无药物过敏史<sup>[7,9]</sup>,提示即使无药物过敏史也会产生不良反应。有18例患者未提及药物过敏史的情况,但不代表患者无过敏史,提示医务工作者的风险意识需要加强或病例报道质量需要提高。

3.1.3 不良反应发生时间:根据统计结果,通关藤注射液致不良反应多在用药过程中发生。首次用药即发生的有16例,22例不良反应中,其中15例在用药1h内发生,4例严重不良反应全部在用药30min内发生<sup>[3,5,7-8]</sup>,2例具体时间不详。根据上述不良反应发生时间提示在用药1h内,尤其在用药30min内,医护人员应关注患者各项生理指征,从而做到早发现、早治疗。此外,1例发生不良反应在用药1h后<sup>[4]</sup>,4例在用药>1d发生不良反应<sup>[4,6,10]</sup>,其中1例患者较为特殊,发生在连续用药12d后<sup>[6]</sup>,提示不良反应存在延迟效应,临床不仅

需关注用药初期的不良反应风险,长期连续用药时仍需密切监测患者状态,及时处置异常情况。

3.1.4 给药途径与用法用量:对通关藤注射液致不良反应用药情况统计显示,本次检索文献中22例患者给药方式全部为静脉滴注,未见其他给药方式。在临床应用过程中,由于静脉输注的中草药注射剂成分复杂,含有酶、生物碱类、淀粉、苷类、鞣质等大分子物质,这些物质都可作为抗原,导致不良反应发生的概率增大<sup>[14]</sup>。溶媒选择上,3例选用0.9%氯化钠注射液为溶媒,其余按照说明书选用5%葡萄糖注射液为溶媒。溶媒的选择也是影响中药注射剂不良反应的重要因素之一,注射剂与溶媒配伍后会对溶液性状、pH值、混合液中不溶性微粒数等产生改变<sup>[15]</sup>。因此,临床在使用通关藤注射液时,应当严格按照说明书,选用合适的溶媒,在发挥最大疗效时,同时也将不良反应的发生率降至最低。在用药剂量上,1例未达到使用最低剂量<sup>[6]</sup>,其余21例符合说明书规定使用剂量20~100mL,说明该研究中用药剂量与不良反应的发生无显著关联。但由于本分析样本量不足,不能全面证实溶媒、用药剂量对药物不良反应的关联性。

22例患者中18例联合应用了其他药物,这些联合应用的药物对通关藤注射液导致的不良反应产生多大作用,尚无法确定。但中药注射剂成分复杂,与其他药物混合使用,可能会产生一系列理化反应,使药物的成分发生改变,这种联合用药不仅可能对治疗效果产生影响,还可能导致不良反应发生率增加或产生新的不良反应,使用药风险增加<sup>[16]</sup>。

### 3.2 通关藤注射液致不良反应的类型及发生机制

由表3知,通关藤注射液引起不良反应涉及全身多个器官和系统,临床表现呈现复杂性,以循环系统为主,皮肤及其附件损害、全身性损害等临床症状发生概率依次递减。22例患者中,速发型过敏反应16例(72.72%),发生机制可能有如下几个方面:(1)通关藤注射液作为中药注射剂,在提取过程中可能存在大分子物质如蛋白质、鞣质等,刺激机体产生相应的抗体,引起过敏反应,其具体作用机制尚需进一步研究<sup>[4]</sup>。(2)与增溶剂聚山梨酯-80相关。22例患者中21例使用规格为20mL/支

的通关藤注射液(国药准字 Z20025868),说明书明确辅料为增溶剂聚山梨酯-80,聚山梨酯-80 也可导致过敏反应和类过敏反应的发生,配伍后 24 h 使用<sup>[17]</sup>。(3)通关藤注射液成分复杂,其中绿原酸作为小分子物质,具有半抗原性,与人类血清蛋白形成复合物具有致敏性,可能产生 I 型超敏反应<sup>[18]</sup>。

### 3.3 通关藤注射液使用建议

(1)临床医师应当遵循说明书的用法用量合理使用药物。(2)通关藤注射液作为中药注射剂,临床应当减少联合用药品种数,尽量单独使用。如确因患者病情需要联用,应当建立单独的静脉输液通路,以减少或避免不良反应的发生。(3)因通关藤注射液致过敏性休克 1 例<sup>[3]</sup>,类过敏反应 1 例<sup>[5]</sup>,严重不良反应 2 例<sup>[7-8]</sup>,共计 4 例(18.18%),比例较高。所以在监护条件不足和抢救措施缺乏的情况下,过敏体质和老年患者在使用通关藤注射液前应当进行谨慎评估。

### 3.4 本研究局限性

(1)本研究采用文献分析法,仅纳入公开发表通关藤注射液导致的不良反应,真实世界中的发生情况无法准确获取。(2)由于文献数量较少,远不能达到国际循证医学的标准,在一定程度上影响了本研究的论证强度,通关藤注射液尚需多中心、大样本、随机对照临床研究进一步分析。(3)本研究中,使用通关藤注射液的患者多数为联合用药,联合用药对不良反应发生的影响无法评估。

综上所述,通过已发表的文献表明,临床使用通关藤注射液时会发生过敏性休克和严重不良反应,同时随着临床应用的日益广泛,部分新的及严重的 ADR 被相继报道,其会对患者造成伤害,临床应当予以高度重视。在使用通关藤注射液时,选用适当的溶媒和滴速,避免药物联合使用。此外,对含有辅料聚山梨酯-80 的药品,要注意观察不良反应,做好急救准备。临床药师应积极开展药学监护工作,加强通关藤注射液不良反应监测,及时将该药物的点评结果反馈于临床,共同保障患者的用药安全。

### 参考文献

[1] 龙思丹,安宸,蔡亚芳,等.祛邪类抗肿瘤中药注射剂研究进展[J].中成药,2023,45(4):1205-1211.

[2] 吴子薇,李晓波,麻文谦,等.通关藤注射液研究进展[J].上海中医药大学学报,2023,37(4):71-82.

[3] 张娜,张玉珍.1例静脉滴注消癌平致过敏性休克的抢救及护理[J].护理实践与研究,2012,9(1):153-154.

[4] 朱红,刘峰群.医院13例消癌平注射液不良反应报告分析[J].中国药业,2015,24(17):69-70.

[5] 陆春梅,吕娜.消癌平注射液致类过敏反应1例[J].大家健康(中旬版),2017,11(6):272.

[6] 郝静.消癌平注射液致过敏反应1例[J].药物流行病学杂志,2010,19(7):372.

[7] 徐学君,李桂芝.消癌平注射液致严重不良反应1例[J].人民军医,2017,60(9):925-926.

[8] 张莹.消癌平注射液致严重不良反应1例[J].药物评价研究,2013,36(6):488.

[9] 车丽娜,陈军.1例消癌平注射液不良反应报道[J].亚太传统医药,2015,11(22):95-96.

[10] 刘瑞凝,张文治.消癌平注射液致腹泻1例[J].中国药师,2009,12(9):1300.

[11] 黄曦,郑宇红,章利亚,等.我院消癌平注射液的使用情况调查[J].中医药管理杂志,2020,28(16):48-50.

[12] 宋海林,张晓燕,周柳英,等.老年患者中药注射剂药品不良反应的帕累托图分析[J].中国药业,2022,31(10):120-124.

[13] 王素红,张树平.某医院药品不良反应上报情况调查与分析[J].滨州医学院学报,2023,46(2):140-143,148.

[14] 陈苏,周末林,江萍.中药注射剂临床应用的不良反应分析与应对策略[J].中医药管理杂志,2023,31(3):119-121.

[15] 王秋婷,苗秋丽,张杰,等.不同溶媒对中药注射剂稳定性和安全性的影响[J].中成药,2019,41(1):233-237.

[16] 张雨凤,方成武,朱月皓,等.2022-2024年某院中药注射剂使用情况分析[J].中国医院用药评价与分析,2025,25(8):1003-1005,1010.

[17] 张祎,殷华,李月,等.中药注射剂中增溶性辅料聚山梨酯 80 的安全性问题分析[J].中国实验方剂学杂志,2019,25(20):160-165.

[18] 胡婧文.绿原酸在中药注射剂中是否产生致敏性的探讨[J].时珍国医国药,2016,27(1):215-217.

(收稿日期:2025-12-15 修回日期:2026-03-03)

(上接第 630 页)

[14] SCATTOLIN D, SCAGLIORI E, SCAPINELLO A, et al. Small bowel edema and lymphocytic duodenitis as severe reversible gastrointestinal toxicity of seliperatinib in *RET* fusion-positive non-small cell lung cancer: a case report[J]. Front Oncol, 2023, 13: 1201599.

[15] KALCHIEM-DEKEL O, FALCON C J, BESTVINA C M, et al. Brief report: chylothorax and chylous ascites during *RET* tyrosine kinase inhibitor therapy[J]. J Thorac Oncol, 2022, 17(9): 1130-1136.

[16] SHIRAIISHI T, ISOSHIMA Y, TAHARA M, et al. A case report on pericardial effusion associated with seliperatinib in the first patient with rearranged during transfection (*RET*) fusion-positive lung cancer[J]. Cureus, 2025, 17(6): e86275.

[17] IBÁÑEZ C F. Structure and physiology of the *RET* receptor tyrosine

kinase [J]. Cold Spring Harb Perspect Biol, 2013, 5(2): a009134.

[18] ŞENTÜRK R, WANG Y G, SCHINKEL A H, et al. Quantitative bioanalytical assay for the selective *RET* inhibitors seliperatinib and pralsetinib in mouse plasma and tissue homogenates using liquid chromatography-tandem mass spectrometry [J]. J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci, 2020, 1147: 122131.

[19] ZUCKER I, PRENDERGAST B J. Sex differences in pharmacokinetics predict adverse drug reactions in women[J]. Biol Sex Differ, 2020, 11(1): 32.

[20] TAKAHASHI M. *RET* receptor signaling: function in development, metabolic disease, and cancer[J]. Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci, 2022, 98(3): 112-125.

(收稿日期:2025-09-25 修回日期:2026-01-21)