·论著·二次研究·

右美托咪定对老年结直肠癌手术患者术后认知功能影响的Meta分析

詹群波[1]，张红芬[2]，任　静[1]

1. 湖北中医药大学护理学院（武汉 430065）
2. 湖北中医药大学附属武汉市中西医结合医院（武汉市第一医院）胃肠外科（武汉 430022）

【摘要】**目的** 系统评价右美托咪定对老年结直肠癌全麻手术患者术后认知功能的影响。**方法** 计算机检索 PubMed、Web of Science、Embase、Cochrane Library、CNKI、WanFang Data、VIP 和 SinoMed 数据库，搜集关于右美托咪定对老年结直肠癌全麻术后认知功能影响的随机对照试验（RCT），检索时限均为建库至 2025 年 6 月 30 日。由 2 名研究者独立筛选文献、提取资料并评价纳入研究的偏倚风险后，采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。**结果** 共纳入 13 个 RCT，包括 1 324 例患者。Meta 分析结果显示，与 0.9% 氯化钠注射液或空白对照相比，右美托咪定可降低术后认知功能障碍发生率 [OR=0.21，95%CI（0.16，0.28），$P<0.001$]、术后 1 d 白细胞介素 -6 水平 [MD=-18.19，95%CI（-26.73，-9.64），$P<0.001$]、术后 1 d 肿瘤坏死因子 -α 水平 [MD=-16.68，95%CI（-31.57，-1.79），P=0.03]，增加术后 1 d [MD=4.14，95%CI（3.27，5.01），$P<0.001$]、3 d [MD=3.80，95%CI（2.91，4.69），$P<0.001$] 的简易智力状态评价量表评分；右美托咪定组的药品不良反应发生率明显低于对照组 [OR=0.34，95%CI（0.12，0.95），P=0.04]。**结论** 现有证据显示，在老年结直肠癌全麻手术患者术中应用右美托咪定能降低术后认知障碍的发生率，对神经系统有一定保护作用，可改善其术后认知障碍。受纳入研究数量和质量的限制，上述结论尚待更多大规模多中心研究予以验证。

【关键词】右美托咪定；结直肠肿瘤；术后认知功能障碍；Meta 分析；系统评价

【中图分类号】R 971+.2　　【文献标识码】A

Effect of dexmedetomidine on the cognitive function of elderly patients after colorectal cancer surgery: a Meta-analysis

ZHAN Qunbo[1], ZHANG Hongfen[2], REN Jing[1]

1. College of Nursing, Hubei University of Chinese Medicine, Wuhan 430065, China
2. Department of Gastrointestinal Surgery, Wuhan Hospital of Traditional Chinese and Western Medicine (Wuhan No.1 Hospital), Affiliated with Hubei University of Chinese Medicine, Wuhan 430022, China
Corresponding author: ZHANG Hongfen, Email: zhfzjyzfy@163.com

【Abstract】**Objective** To systematically review the effect of dexmedetomidine on the cognitive function of elderly patients after general anesthesia for colorectal cancer surgery. **Methods** PubMed, Web of Science, Embase, Cochrane Library, CNKI, WanFang Data, VIP,

DOI: 10.12173/j.issn.1005-0698.202503201
基金项目：武汉市护理学会科研项目（WHHL202214）
通信作者：张红芬，硕士，副教授，副主任护师，硕士研究生导师，Email：zhfzjyzfy@163.com

and SinoMed databases were electronically searched to collect randomized controlled trials (RCTs) on the effect of dexmedetomidine on the cognitive function of elderly patients after general anesthesia for colorectal cancer surgery from inception to June 30, 2025. Two reviewers independently screened literature, extracted data, and assessed the risk of bias of included studies. The Meta-analysis was performed by using RevMan 5.3 software. **Results** A total of 13 RCTs involving 1,324 patients were included. The Meta-analysis showed that compared with 0.9% sodium chloride injection or blank control, dexmedetomidine can reduce the incidence of postoperative cognitive dysfunction [OR=0.21, 95%CI (0.16, 0.28), P<0.001], interleukin-6 levels on postoperative 1 d [MD=-18.19, 95%CI (-26.73, -9.64), P<0.001], tumor necrosis factor-α level on postoperative 1 d [MD=-16.68, 95%CI (-31.57, -1.79), P=0.03], and increase postoperative outcomes 1 d [MD=4.14, 95%CI (3.27, 5.01), P<0.001], 3 d [MD=3.80, 95%CI (2.91, 4.69), P<0.001] score of the Mini-Mental State Examination (MMSE). The incidence of adverse reactions in the dexmedetomidine group was significantly lower than that in the control group [OR=0.34, 95%CI (0.12, 0.95), P=0.04]. **Conclusions** Current evidence shows that the intraoperative use of dexmedetomidine in elderly patients undergoing general anesthesia for colorectal cancer surgery can reduce the incidence of postoperative cognitive impairment in patients and has a neuroprotective effect on the nervous system, which may improve their postoperative cognitive impairment. Due to the limited quality and quantity of the included studies, more further large-scale multicenter studies are required to verify the above conclusion.

【Keywords】 Dexmedetomidine; Colorectal neoplasms; Postoperative cognitive dysfunction; Meta-analysis; Systematic review

结直肠癌（colorectal cancer，CRC）是临床最常见的消化道恶性肿瘤之一，其发病率居全球所有癌症的第 3 位、病死率居第 2 位 [1]。目前，手术是治疗 CRC 患者的首选方法 [2]，但手术与麻醉操作会对人体正常功能造成负面影响，还可能损害正常组织。术后认知功能障碍（posterative cognitive dysfunction，POCD）是老年患者术后常见的神经精神并发症，指术前认知功能正常的患者在术后一段时间内出现记忆受损、注意力下降、定向力障碍及人格改变等神经功能紊乱的症状 [3]，约 50% 的老年患者在术后会发生认知功能障碍 [4]，其中部分患者会进展为长期认知功能障碍，甚至发展为痴呆 [5–6]。因此，术前合理选用麻醉药至关重要。合适的麻醉药不仅能提升麻醉效果，还有助于减轻患者 POCD，进而促进患者术后康复。有研究 [7] 表明，右美托咪定（dexmedetomidine，DEX）在手术中的应用可对患者中枢神经系统起到保护作用，从而减轻手术对认知功能的影响，DEX 是一种高选择性 α_2– 肾上腺素受体激动剂，具有抗交感神经、镇静和镇痛作用，还能抑制炎症反应 [8–9]。近年来，虽有学者对 DEX 是否可以改善老年 CRC 患者 POCD 进行了分析，但尚缺乏关于 DEX 对老年 CRC 患者认知功能影响的系统评价。本研究将通过 Meta 分析方法，分析 DEX 对老年 CRC 患者 POCD 的影响，对其有效性和安全性进行系统评价，以期为 DEX 的临床应用提供参考。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

1.1.1 研究类型

随机对照试验（randomized controlled trial，RCT），是否采用盲法不限。

1.1.2 研究对象

临床诊断为 CRC 的患者，符合国内外权威指南诊断标准；年龄＞60 岁，术前简易智力状态评价量表（Mini–Mental State Examination，MMSE）评分＞27 分；既往无精神疾病及脑部疾病史，治疗前 3 个月内未服用精神类药物者，未合并严重心肝肾疾病。

1.1.3 干预措施

2 组均采用常规的全身麻醉方案，试验组在常规麻醉方案基础上应用 DEX，对照组在常规麻醉方案基础上采用等量 0.9% 氯化钠注射液（normal saline，NS）或行空白对照。

1.1.4 结局指标

主要结局指标为 POCD 发生率，次要结局指

标包括简易智力状态评价量表（MMSE）评分、白细胞介素 -6（interleukin-6，IL-6）水平、肿瘤坏死因子 -α（tumor necrosis factor-α，TNF-α）水平、药品不良反应发生率。

1.1.5 排除标准

研究涉及以下任一项即可排除：①无法提取有效结局指标；②重复发表的文献；③无法获取全文。

1.2 文献检索策略

计算机检索PubMed、Web of Science、Embase、Cochrane Library、CNKI、WanFang Data、VIP 和 SinoMed 数据库，搜集关于 DEX 对老年 CRC 全麻手术患者术后认知功能影响的 RCT，检索年限均为建库至 2025 年 6 月 30 日。检索采用主题词与自由词相结合的方式。中文检索词包括：右美托咪定、结直肠癌、结直肠肿瘤、术后认知障碍、术后认知并发症；英文检索词包括：dexmedetomidine、colorectal neoplasms、colorectal tumor、colorectal cancer、colorectal carcinoma、postoperative cognitive complications、cognitive dysfunction、postoperative cognitive disorders 等。以 PubMed 数据库为例，具体检索策略见框 1。

1.3 文献筛选与资料提取

由 2 名研究者独立筛选文献、提取资料并交叉核对。如有分歧，则与第 3 名研究者讨论解决。文献筛选时首先将检索所得文献信息全部导入 Note Express 软件进行去重处理，然后阅读文题和摘要，在排除明显不相关的文献后，进一步阅读全文，以确定最终是否纳入。资料提取内容包括：①纳入研究的基本信息，如第一作者、发表年份；②研究对象的基线特征和干预措施，如年龄、性别、样本量大小、试验组与对照组的具体干预措施；③偏倚风险评价的关键要素；④所关注的结局指标和结果测量数据。

1.4 纳入研究的偏倚风险评价

由 2 名研究者独立评价，并交叉核对结果，如遇分歧，则与第 3 名研究者讨论解决。采用 Cochrane 系统评价员手册 5.1 版推荐的偏倚风险评估工具（risk of bias 1.0，RoB 1.0）[10] 评估 RCT 的偏倚风险。偏倚风险评估的条目包括：①随机序列的生成；②分配隐藏；③参与者和研究人员的盲法；④结果评估者的盲法；⑤结果数据的完整性；⑥选择性报告结果；⑦其他潜在偏倚。评估结果分为“低风险”“高风险”及“不明确”。

1.5 统计学分析

采用 RevMan 5.3 软件进行 Meta 分析。计量资料采用均数差（mean difference，MD）作为效应分析统计量，计数资料采用比值比（odds ratio，OR）作为效应分析统计量，各效应量均提

#1 "dexmedetomidine" [Mesh] OR "MPV-1440" [Title/Abstract] OR "MPV 1440" [Title/Abstract] OR "MPV1440" [Title/Abstract] OR "precedex" [Title/Abstract] OR "dexdomitor" [Title/Abstract] OR "sedadex" [Title/Abstract] OR "dexdor" [Title/Abstract] OR "dexmedetomidine hydrochloride" [Title/Abstract] OR "hydrochloride, dexmedetomidine" [Title/Abstract]

#2 "colorectal neoplasms" [Mesh] OR "colorectal neoplasm" [Title/Abstract] OR "neoplasm, colorectal" [Title/Abstract] OR "colorectal tumor" [Title/Abstract] OR "colorectal tumors" [Title/Abstract] OR "tumor, colorectal" [Title/Abstract] OR "tumors, colorectal" [Title/Abstract] OR "colorectal cancer" [Title/Abstract] OR "colorectal cancers" [Title/Abstract] OR "cancer, colorectal" [Title/Abstract] OR "cancers, colorectal" [Title/Abstract] OR "colorectal carcinoma" [Title/Abstract] OR "carcinoma, colorectal" [Title/Abstract] OR "carcinomas, colorectal" [Title/Abstract] OR "colorectal carcinomas" [Title/Abstract]

#3 "postoperative cognitive complications" [Mesh] OR "cognitive complication, postoperative" [Title/Abstract] OR "complication, postoperative cognitive" [Title/Abstract] OR "postoperative cognitive complication" [Title/Abstract] OR "postoperative cognitive dysfunction" [Title/Abstract] OR "cognitive dysfunction, postoperative" [Title/Abstract] OR "dysfunction, postoperative cognitive" [Title/Abstract] OR "postoperative cognitive decline" [Title/Abstract] OR "cognitive decline,postoperative" [Title/Abstract] OR "decline, postoperative cognitive" [Title/Abstract] OR "postoperative dementia" [Title/Abstract] OR "dementia, postoperative" [Title/Abstract] OR "dementias, postoperative" [Title/Abstract] OR "postoperative dementias" [Title/Abstract] OR "postoperative cognitive disorders" [Title/Abstract] OR "cognitive disorder, postoperative" [Title/Abstract] OR "disorder, postoperative cognitive" [Title/Abstract] OR "postoperative cognitive disorder" [Title/Abstract]

#4 #1 AND #2 AND #3

框1 PubMed检索策略

Box 1. Search strategy in PubMed

供其 95% 置信区间（confidence interval，CI）。纳入研究结果间的异质性采用 Q 检验进行分析，同时结合 I^2 定量判断异质性大小。若各研究结果间无统计学异质性（$I^2 \leqslant 50\%$ 且 $P \geqslant 0.1$），则采用固定效应模型进行 Meta 分析；若各研究结果间存在统计学异质性（$I^2 > 50\%$ 或 $P < 0.1$），则进一步分析异质性来源，在排除明显临床异质性的影响后，采用随机效应模型进行 Meta 分析。此外，通过逐一排除单个研究的方法进行敏感性分析，以确保结果的稳健性。Meta 分析的检验水准设为 α=0.05。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果

初检共获得文献 305 篇，经逐层筛选，最终纳入文献 13 篇[4, 8, 11–21]。文献筛选流程及结果见图 1。

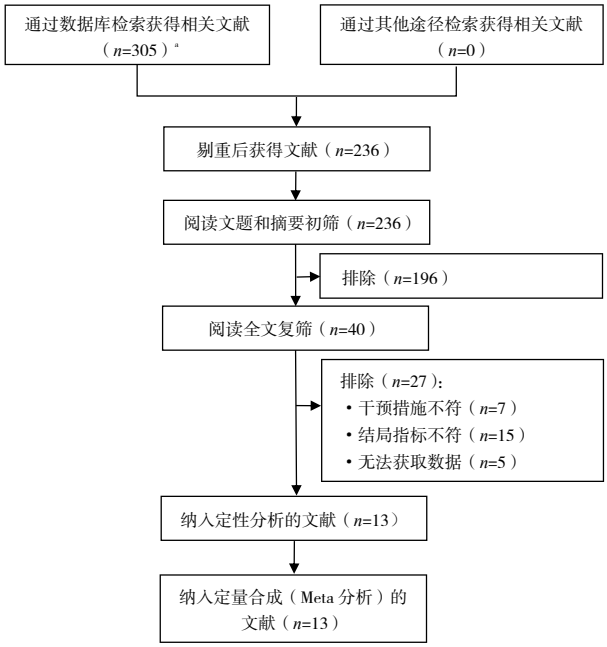

图1 文献筛选流程

Figure 1. The flow chart of literature screening

注：a所检索的数据库及检出文献数具体如下，PubMed（n=58）、Embase（n=32）、Web of science（n=62）、Cochrane Library（n=3）、CNKI（n=40）、WanFang Data（n=70）、VIP（n=21）和SinoMed（n=19）。

2.2 纳入研究的基本特征

纳入的 13 个 RCT[4, 8, 11–21] 均来自中国，包括 1 324 例患者。纳入研究的基本情况见表 1。

2.3 纳入研究的偏倚风险评价结果

除 1 项研究[13] 外，其他研究均提及“随机数字表法”；除 1 项研究[16] 外，其他研究均未提及患者失访；所有的研究均未提及分配隐藏、实施盲法和其他偏倚来源的信息；均未选择性报告结果。纳入研究偏倚风险结果见图 2。

2.4 Meta分析结果

2.4.1 POCD发生率

共纳入 13 项研究[4, 8, 11–21]。各研究间无统计学异质性（I^2=0%，P=0.56），采用固定效应模型进行 Meta 分析。结果显示，与 NS 或空白对照相比，DEX 有助于改善老年 CRC 手术患者 POCD 发生率 [OR=0.21，95%CI（0.16，0.28），$P < 0.001$]，见图 3。

2.4.2 MMSE评分

10 项研究[4, 12–14, 16–21] 报道了术后 1 d MMSE 评分。各研究间存在统计学异质性（I^2=98%，$P < 0.001$），采用随机效应模型进行 Meta 分析。结果显示，试验组术后 1 d MMSE 评分明显高于对照组 [MD=4.14，95%CI（3.27，5.01），$P < 0.001$]，见图 4。

11 项研究[4, 11, 13–21] 报道了术后 3 d MMSE 评分。各研究间存在统计学异质性（I^2=98%，$P < 0.001$），采用随机效应模型进行 Meta 分析。结果显示，试验组术后 3 d MMSE 评分明显高于对照组 [MD=3.80，95%CI（2.91，4.69），$P < 0.001$]，见图 5。

2.4.3 IL-6水平

3 项研究[8, 12, 20] 报道了术后 1 d IL-6 水平。随机效应模型 Meta 分析结果显示，试验组术后 1 d IL-6 水平明显低于对照组 [MD=–18.19，95%CI（–26.73，–9.64），$P < 0.001$]，见表 2。

2.4.4 TNF-α水平

3 项研究[8, 19–20] 报道了术后 1 d TNF-α 水平。随机效应模型 Meta 分析结果显示，试验组术后 1 d TNF-α 水平明显低于对照组 [MD=–16.68，95%CI（–31.57，–1.79），P=0.03]，见表 2。

2 项研究[19–20] 报道了术后 3 d TNF-α 水平。随机效应模 Meta 分析结果显示，试验组术后 3 d TNF-α 水平与对照组比较差异无统计学意义 [MD=–1.36，95%CI（–4.34，1.62），P=0.37]，见表 2。

2.4.5 药品不良反应发生率

共纳入 3 项研究[4, 11, 14]，药品不良反应发生情况见表 3。各研究间存在统计学异质性（I^2=52%，P=0.12），采用随机效应模型进行 Meta 分析。

表1 纳入研究的基本特征

Table 1. Baseline characteristics of included studies

纳入研究	国家与地区	例数（E/C）	年龄（岁，E/C）	干预措施		结局指标
				E	C	
吴华彬 2023[8]	中国上海	30/30	68.88 ± 3.69/69.52 ± 3.55	诱导后：10 min内DEX 0.8 μg・kg^{-1}・h^{-1}，维持：0.3 μg・kg^{-1}・h^{-1}至手术结束前40 min，静脉泵注	等量NS	①③④
代晨旭 2021[4]	中国安徽	43/45	64.5 ± 6.2/66.3 ± 5.9	术前：DEX 1.0 μg・kg^{-1}，维持：0.3 μg・kg^{-1}・h^{-1}，静脉泵注	等量NS，iv	①②⑤
陈小刚 2021[11]	中国重庆	80/80	60~80/60~80	麻醉前10 min：DEX 1 μg・kg^{-1}，维持：0.3 μg・kg^{-1}・h^{-1}至手术结束前30 min	等量NS	①②⑤
陈洋 2021[12]	中国广东	20/20	67.58 ± 4.87/67.37 ± 4.91	诱导后：10 min内DEX 0.7 μg・kg^{-1}，维持：0.2~0.5 μg・kg^{-1}・h^{-1}至手术结束30 min，静脉泵注	空白对照	①②③
曲竞 2020[13]	中国辽宁	80/80	74.38 ± 11.25/73.45 ± 10.56	诱导后：10 min内DEX 1 μg・kg^{-1}，维持：0.5 μg・kg^{-1}・h^{-1}，静脉泵注	等量NS，静脉泵注	①②
Chen 2020[14]	中国新疆	43/45	64.9 ± 11.4/65.4 ± 11.7	诱导前：DEX 1 μg・kg^{-1}，维持：0.3 μg・kg^{-1}・h^{-1}，静脉泵注	等量NS	①②⑤
刘辉 2017[15]	中国辽宁	57/57	67.8 ± 8.6/68.4 ± 8.3	诱导前10 min：DEX 0.5 μg・kg^{-1}，维持：0.2~0.5 μg・kg^{-1}・h^{-1}至手术结束前30 min，静脉泵注	等量NS	①②
刘涛 2017[16]	中国湖北	40/39	68 ± 4/70 ± 4	诱导前10 min：DEX 0.5 μg・kg^{-1}，维持：0.4~0.5 μg・kg^{-1}・h^{-1}至手术结束前30 min，静脉泵注	等量NS，静脉泵注	①②
周霞 2017[17]	中国河南	39/39	68.44 ± 4.9/68.97 ± 4.9	诱导前：10 min内DEX 0.5 μg・kg^{-1}，维持：0.4 μg・kg^{-1}・h^{-1}至手术结束前30 min，静脉泵注	等量NS，ivd	①②
郭超 2017[18]	中国河南	44/44	68.02 ± 5.80/65.01 ± 6.81	诱导前15 min：DEX 1 μg・kg^{-1}，维持：0.4~0.5 μg・kg^{-1}・h^{-1}至手术结束前30 min，静脉泵注	等量NS，ivd	①②
林柳蓉 2017[19]	中国福建	48/48	67.78 ± 6.69/62.40 ± 13.14	诱导后：DEX 200 μg（溶液浓度4 μg・mL^{-1}），静脉泵注	等量NS，静脉泵注	①②④
曹福羊 2015[20]	中国北京	93/94	72.4 ± 6.2/72.4 ± 6.2	诱导前15 min：DEX 1 μg・kg^{-1}，维持：0.2~0.6 μg・kg^{-1}・h^{-1}至手术结束前30 min，静脉泵注	等量NS	①②③④
彭毅梅 2015[21]	中国湖南	43/43	72.0 ± 6.8/71.4 ± 5.9	诱导前：10 min内DEX 0.5 μg・kg^{-1}，维持：0.4 μg・kg^{-1}・h^{-1}至手术结束前30 min，静脉泵注	等量NS，ivd	①②

注：E. 试验组，C. 对照组；①POCD发生率；②MMSE评分；③IL-6；④TNF-α；⑤药品不良反应发生率。

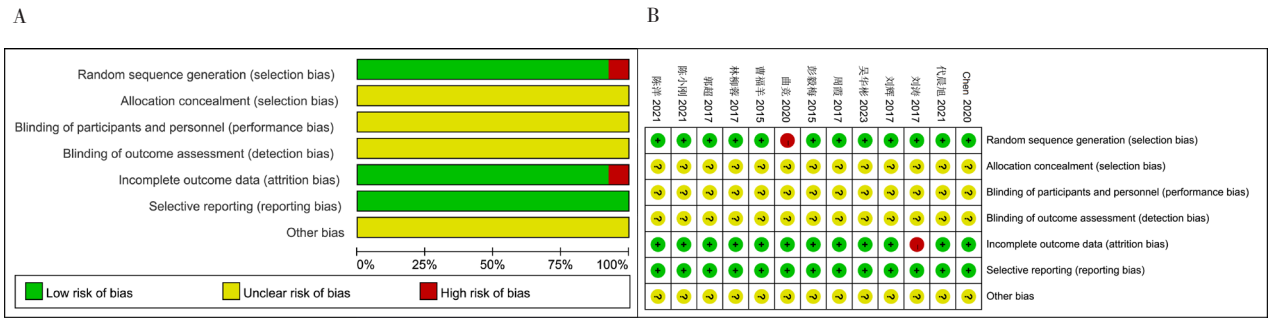

图2 纳入研究的偏倚风险价结果

Figure 2. Results of bias risk assessment included in the studies

注：A. 总体评估；B. 单个研究评估。

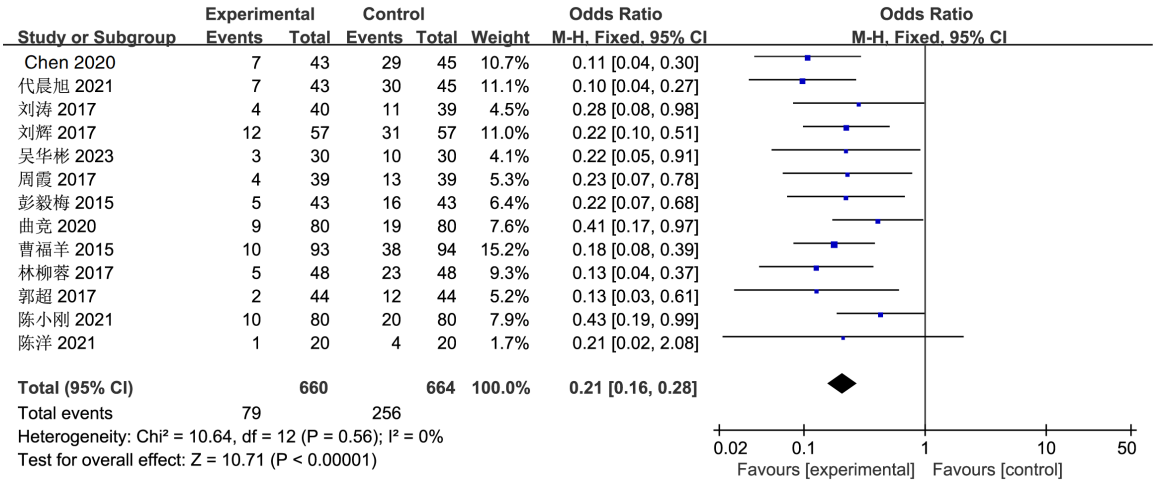

图3 2组患者POCD发生率比较的Meta分析

Figure 3. Meta–analysis of the comparison of POCD incidence between two groups of patients

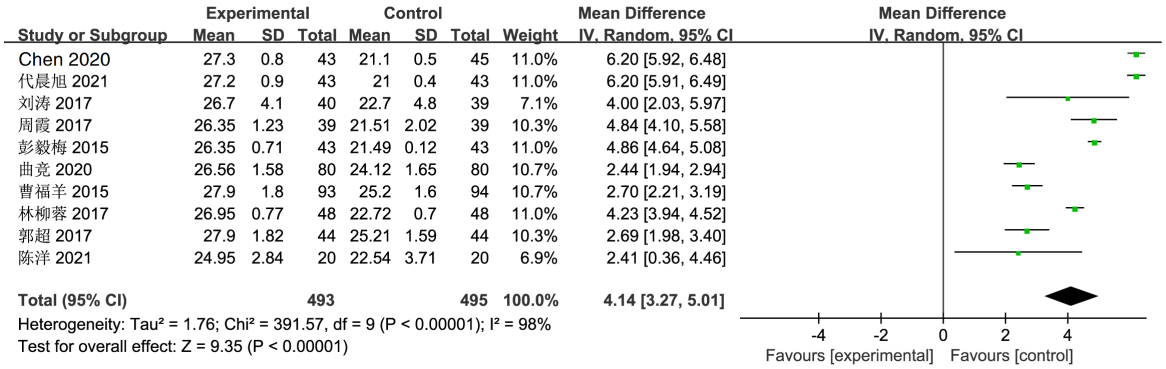

图4 2组患者术后1 d MMSE评分比较的Meta分析

Figure 4. Meta–analysis of the comparison of postoperative 1 d MMSE scores between two groups of patients

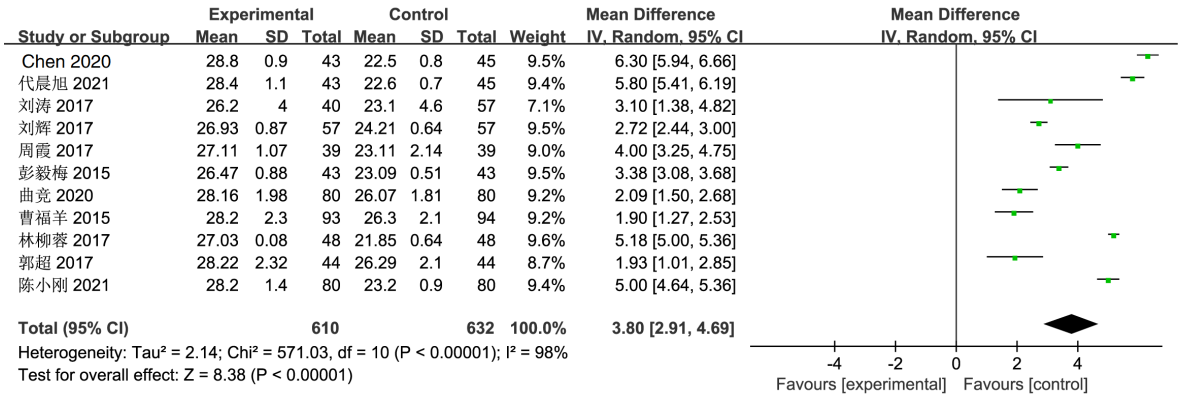

图5 2组患者术后3 d MMSE评分比较的Meta分析

Figure 6. Meta–analysis of the comparison of postoperative 3 d MMSE scores between two groups of patients

表2 2组患者IL–6或TNF–α水平比较的Meta分析结果

Table 2. Results of Meta–analysis the comparison of IL–6 or TNF–α level in both groups

结局指标	纳入研究数	异质性检验结果		效应模型	Meta分析结果	
		P	I^2（%）		MD（95%CI）	P
术后1 d IL–6	3[8, 12, 20]	<0.001	97	随机	–18.19（–26.73，–9.64）	<0.001
术后1 d TNF–α	3[8, 19–20]	<0.001	98	随机	–16.68（–31.57，–1.79）	0.030
术后3 d TNF–α	2[19–20]	<0.001	99	随机	–1.36（–4.34，1.62）	0.370

结果显示，试验组药品不良反应发生率明显低于对照组[OR=0.34，95%CI（0.12，0.95），P=0.04]，见图 6。

2.5 敏感性分析

通过逐一剔除单个研究的方法进行敏感性分析。结果显示合并效应量未发生明显变化，提示 Meta 分析结果较稳定。

2.6 发表偏倚

针对主要结局指标 POCD 发生率绘制漏斗图进行发表偏倚检验，结果显示，13 项研究[4, 8, 11–21]分布在漏斗两侧，分布较为均衡，暂不考虑发表偏倚，见图 7。

表3 药品不良反应发生情况

Table 3. Occurrence of adverse drug reactions

纳入研究	试验组药品不良反应（例数）	对照组药品不良反应（例数）
代晨旭 2021[4]	呛咳（1）、心动过缓（1）、躁动（2）、其他不良反应（1）	呛咳（2）、恶心呕吐（4）、心动过缓（3）、呼吸抑制（1）、躁动（3）、其他不良反应（5）
陈小刚 2021[11]	术后感染（1）、低血压（1）、呼吸抑制（1）、心率加快（1）、恶心呕吐（1）	术后感染（2）、低血压（1）、恶心呕吐（2）
Chen 2020[14]	心动过缓（1）、咳嗽（1）、躁动（1）	心动过缓（4）、咳嗽（1）、呼吸抑制（3）、恶心呕吐（3）、躁动（1）

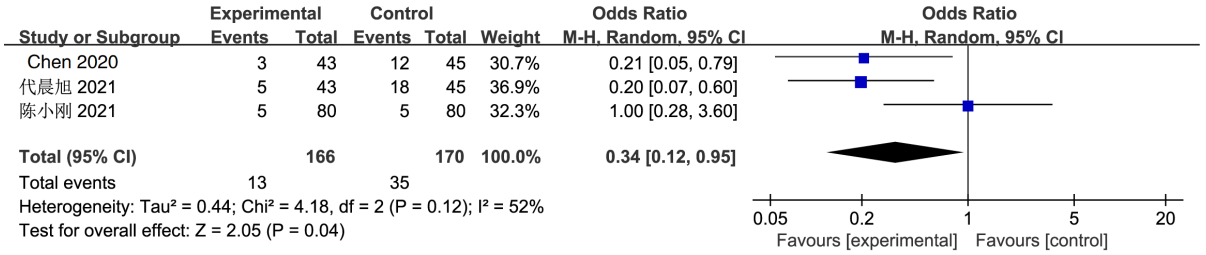

图6 2组患者药品不良反应发生率比较的Meta分析

Figure 6. Meta–analysis of the comparison of the incidence of adverse drug reactions between two groups of patients

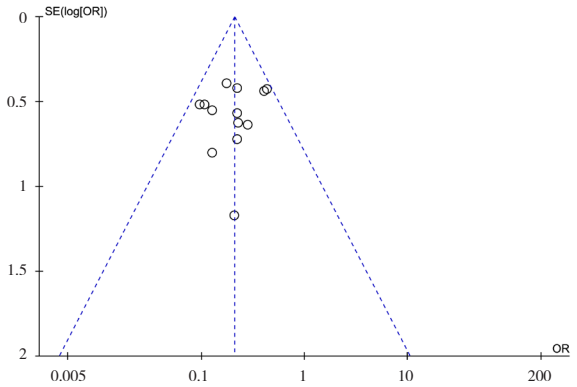

图7 2组患者POCD发生率指标的漏斗图

Figure 7. Funnel plot of POCD incidence in two groups of patients

3 讨论

CRC 是消化道常见的恶性肿瘤，且在老年人群中的发病率呈逐渐上升趋势[13]。老年患者易发生 POCD 是因为该群体身体机能逐渐退化，且常合并多种基础疾病，导致对手术创伤的耐受能力显著下降；同时肝脏、肾脏等器官功能减退，对麻醉药物的代谢清除能力也明显减弱[3]。在这种情况下，手术操作可引发老年患者脑内血流动力学改变，造成脑组织缺氧，进而导致脑功能损伤；此外，麻醉药物也可能对中枢神经系统产生直接抑制甚至损害作用[4]。因此，麻醉药物的合理选择对于预防 POCD 的发生至关重要。

本研究对右美托咪定用于老年 CRC 手术患者的术后认知功能影响进行 Meta 分析，结果显示，与 0.9% 氯化钠注射液或空白对照相比，右美托咪定可显著降低术后认知功能障碍发生率，表明术前麻醉应用 DEX 对降低 POCD 发生率的疗效确切。目前临床评估患者是否发生 POCD 多以心理学测试为主，应用最广泛的是 MMSE 量表[22]，可评价患者的定向力、注意力、计算力、回忆力、语言和记忆力状态。本研究发现，试验组术后 1 d MMSE 评分显著高于对照组，且组间差异较术后 3 d 更明显，提示 DEX 对术后早期认知功能的保护作用更突出。这可能是由于 DEX 初期能够减少脑细胞的代谢功能，保持脑内的氧代谢平衡，降低神经元细胞凋亡，对脑有一定的保护作用[23]。从作用机制上来看，DEX 作为 α_2– 肾上

腺素受体激动剂，经负反馈调节促进该受体生成，可使神经细胞膜超极化，减少神经元放电并抑制钙通道，减少脑内冗余代谢，间接优化脑内供氧平衡，进而产生神经保护的效应[24]。一项系统综述[25]显示，DEX 单独使用时不会诱导幼龄动物神经元凋亡，且能通过维持脑内氧代谢平衡、抑制 caspase-3 激活等途径减少神经细胞损伤；而在成人临床研究[26]中，DEX 可通过降低神经元特异性烯醇化酶（neuron-specific enolase, NSE）水平减轻神经细胞应激损伤，推测其对老年 CRC 患者的早期认知保护，可能与抑制术后早期神经元过度凋亡、维持脑内微环境稳定密切相关。

手术创伤本身是诱发炎症的过程，IL-6、TNF-α 是人体内重要的炎症因子，其水平与手术应激程度、组织损伤程度和术后并发症密切相关[20]。老年 CRC 手术因操作复杂、创伤较大，易诱发强烈炎症反应，而 IL-6 等炎症因子可通过破坏血脑屏障侵入中枢神经系统，激活小胶质细胞并抑制神经递质传递，最终导致认知功能受损[12]。本研究结果显示，试验组术后 1 d IL-6、TNF-α 水平显著低于对照组，术后 3 d TNF-α 水平与对照组相比无差异，提示 DEX 的抗炎作用主要集中于术后早期。这与一项 Meta 分析[26]的结果吻合，其抗炎机制可能与抑制中枢交感神经传出、抑制小胶质细胞介导的促炎因子（如 IL-6）释放有关[26-27]。2 组术后 3 d 炎症因子水平无差异性，可能归因于两方面因素：①机体自身存在对创伤应激的适应机制，在术后启动并逐步发挥作用，通过神经-内分泌-免疫网络调节炎症反应至稳态；②术后常规给予抗感染药物治疗，有效抑制了炎症反应的异常激活，对炎症因子水平波动产生调控作用[8]。

安全性方面，本 Meta 分析的结果显示，右美托咪定组的药品不良反应发生率显著低于对照组，这一结果与 DEX 的药理特性密切相关：作为高选择性 α_2- 肾上腺素受体激动剂，DEX 可通过抑制中枢交感神经活性稳定血流动力学，减少围手术期血压波动、心律失常等不良反应[11, 14]。从临床管理的角度出发，尽管 DEX 的不良反应发生率较低，但老年患者因生理机能退化、基础疾病高发，叠加围手术期多药联用、术中应激反应等特殊因素，其不良反应发生风险显著升高[28]，因此在使用过程中仍需要根据老年患者的个体差异，如基础疾病、基础血压水平、药物耐受性等多方面进行灵活调整，同时需通过实时生命体征监测捕捉早期异常信号，以避免因症状隐匿导致的不良反应识别延误。

本研究存在一定的局限性：①纳入文献数量有限，仅包括 1 篇英文文献，可能存在遗漏其他外文文献的情况。不良反应数据覆盖度不足，可能对结果的全面性产生一定影响。②纳入的研究未明确说明样本量估算的依据，研究方法学的质量参差不齐，所有研究均未提及盲法和分配隐藏，在一定程度上影响了研究结果的可靠性。③纳入的各项研究间麻醉方案存在差别，其表现为麻醉诱导方案、持续方案不同，如麻醉药物、剂量、用药维持时间和用药时机（麻醉诱导前应用 DEX 还是诱导后应用）等在各项研究中各有不同，也可能导致异质性。

综上，DEX 在老年 CRC 全麻手术患者术后可通过多途径降低 POCD 发生率，发挥抗炎作用的同时还保证了用药安全性，为老年 CRC 患者的围手术期麻醉管理提供了参考依据。但受纳入研究数量和质量的限制，上述结论尚待更多高质量研究予以验证。

利益冲突声明：作者声明本研究不存在任何经济或非经济利益冲突。

参考文献

1 Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2024, 74(3): 229-263. DOI: 10.3322/caac.21834.

2 国家卫生健康委员会医政司，中华医学会肿瘤学分会．中国结直肠癌诊疗规范（2023 版）[J]. 协和医学杂志，2023, 14(4): 706-733. DOI: 10.12290/xhyxzz.2023-0315.

3 刘丽佳，路建，周红梅．右美托咪定在老年患者术后认知功能障碍中的研究进展 [J]. 中国现代医生，2023, 61(36): 117-120. DOI: 10.3969/j.issn.1673-9701.2023.36.026.

4 代晨旭，张野．右美托咪定应用于老年结直肠癌根治术中对麻醉苏醒期及神经认知功能的保护作用[J]. 中国老年学杂志，2021, 41(10): 2093-2096. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2021.10.024.

5 韦智经．老年结肠癌腹腔镜切除术后发生认知功能障碍的危险因素 [J]. 吉林医学，2025, 46(2): 340-343. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0412.2025.02.023.

6 鲍瑞，毛慧娟，宋花玲，等．社会活动参与对我国老年人认知功能的影响——基于中国健康与养老追踪调查数

据[J]. 数理医药学杂志 , 2024, 37(1): 41–51. [Bao R, Mao HJ, Song HL, et al. The impact of social activity participation on cognitive function among Chinese elderly: based on data from China Health and Retirement Longitudinal Study[J]. Journal of Mathematical Medicine, 2024, 37(1): 41–51.] DOI: 10.12173/j.issn.1004–4337.202311040.

7 温弼堂 , 曾宇熙 , 温健良 . 右美托咪定预防经尿道前列腺电切术后老年患者认知障碍的临床效果 [J]. 智慧健康 , 2024, 10(25): 83–85. [Wen BT, Zeng YX, Wen JL. Clinical effect of dexmedetomidine in preventing cognitive impairment of elderly patients after transurethral resection of prostate[J]. Smart Healthcare, 2024, 10(25): 83–85.] DOI: 10.19335/j.cnki.2096–1219.2024.25.025.

8 吴华彬 , 何玉花 , 夏向锋 , 等 . 右美托咪定对老年结直肠肿瘤患者腹腔镜手术后脑功能的影响 [J]. 中国初级卫生保健 , 2023, 37(9): 90–93, 99. [Wu HB, He YH, Xia XF, et al. Effect of dexmedetomidine on brain function after laparoscopic surgery for colorectal neoplasms in elderly patients[J]. Chinese Primary Health Care, 2023, 37(9): 90–93, 99.] DOI: 10.3969/j.issn.1001–568X.2023.09.0025.

9 徐志燕 , 陈伟元 , 姚伟锋 . 右美托咪定改善衰弱老年围术期神经认知障碍的机制及研究进展 [J]. 实用医学杂志 , 2024, 40(17): 2503–2507. [Xu ZY, Chen WY, Yao WF. Mechanism and research progress of dexmedetomidine in improving perioperative neurocognitive disorder in frail elderly patients[J]. The Journal of Practical Medicine, 2024, 40(17): 2503–2507.] DOI: 10.3969/j.issn.1006–5725.2024.17.025.

10 Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC, et al. The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials[J]. BMJ, 2011, 343: d5928. DOI: 10.1136/bmj.d5928.

11 陈小刚 , 汪正伟 . 右美托咪定对老年结直肠癌患者术后认知功能及血浆 miR–206、BDNF 水平的影响 [J]. 东南大学学报（医学版）, 2021, 40(4): 442–449. [Chen XG, Wang ZW. Effects of dexmedetomidine on postoperative cognitive function and plasma miR–206 and BDNF levels in elderly patients with colorectal cancer[J]. Journal of Southeast University (Medical Science Edition), 2021, 40(4): 442–449.] DOI: 10.3969/j.issn.1671–6264.2021.04.004.

12 陈洋 , 梁永圣 , 唐波 . 右美托咪定对老年结肠癌患者全麻术后认知功能障碍的影响临床研究 [J]. 中国当代医药 , 2021, 28(34): 135–138. [Chen Y, Liang YS, Tang B. Clinical study on the effect of dexmedetomidine on cognitive dysfunction after general anesthesia in elderly patients with colon cancer[J]. China Modern Medicine, 2021, 28(34): 135–138.] DOI: 10.3969/j.issn.1674–4721.2021.34.037.

13 曲竞 , 汪涛 , 刘冰 , 等 . 右美托咪定对老年结肠癌手术后认知功能障碍的影响 [J]. 大连医科大学学报 , 2020, 42(4): 309–312. [Qu J, Wang T, Liu B, et al. Effect of dexmedetomidine on postoperative cognitive dysfunction in elderly patients with colorectal cancer[J]. Journal of Dalian Medical University, 2020, 42(4): 309–312.] DOI: 10.11724/jdmu.2020.04.05.

14 Chen H, Li F. Effect of dexmedetomidine with different anesthetic dosage on neurocognitive function in elderly patients after operation based on neural network model[J]. World Neurosurg, 2020, 138: 688–695. DOI: 10.1016/j.wneu.2020.01.012.

15 刘辉 , 李丽丽 , 韩景田 , 等 . 右美托咪定对直肠癌患者术后认知功能障碍的影响 [J]. 中国临床医生杂志 , 2017, 45(8): 83–85. DOI: 10.3969/j.issn.2095–8552.2017.08.029.

16 刘涛 , 张建峰 , 李明强 . 右美托咪定对老年腹腔镜结直肠癌根治术病人围术期血浆皮质醇的影响 [J]. 实用老年医学 , 2017, 31(4): 386–388. DOI: 10.3969/j.issn.1003–9198.2017.04.025.

17 周霞 . 右美托咪定对结直肠癌手术后早期认知功能障碍的影响 [J]. 河南医学研究 , 2017, 26(3): 452–453. DOI: 10.3969/j.issn.1004–437X.2017.03.032.

18 郭超 . 右美托咪定对结直肠癌手术后早期认知功能障碍的影响 [J]. 河南医学研究 , 2017, 26(16): 2999–3000. DOI: 10.3969/j.issn.1004–437X.2017.16.071.

19 林柳蓉 , 吴冰冰 , 林兰英 . 右美托咪定对结直肠癌腹腔镜手术老年患者术后认知功能障碍及血清神经元烯醇化酶、S100β 蛋白、肿瘤坏死因子 –α 水平的影响 [J]. 中国老年学杂志 , 2017, 37(6): 1463–1465. DOI: 10.3969/j.issn.1005–9202.2017.06.070.

20 曹福羊 , 马丽 , 李娟 , 等 . 右美托咪定辅助全身麻醉对老年结直肠癌患者术后早期认知功能的影响 [J]. 山东医药 , 2015(40): 76–78. DOI: 10.3969/j.issn.1002–266X.2015.40.030.

21 彭毅梅 , 赵倩 . 右美托咪定对于结直肠癌手术后早期认知功能障碍影响观察 [J]. 中国煤炭工业医学杂志 , 2015(1): 30–32. [Peng YM, Zhao Q. Effects of dexmedetomidine on postoperative early cognitive dysffunction after colorectal cancer surgery[J]. Chinese Journal of Coal Industry Medicine, 2015(1): 30–32.] DOI: 10.11723/mtgyyx1007–9564201501010.

22 陆燕艳 , 蒋培余 , 江山秀 . 老年病人术后认知障碍的影响因素及其干预措施研究进展 [J]. 循证护理 , 2022, 8(19): 2609–2612. [Lu YY, Jiang PY, Jiang SX. Research progress on influencing factors and intervention measures of postoperative cognitive dysfunction in elderly patients[J]. Chinese Evidence–Based Nursing, 2022, 8(19): 2609–2612.] DOI: 10.12102/j.issn.2095–8668.2022.19.011.

23 樊志龙 , 汪海涛 , 顾静 . 右美托咪定辅助麻醉对全髋关节置换术患者脑氧代谢、应激反应的影响分析 [J]. 中外医疗, 2024, 43(28): 59–62, 71. [Fan ZL, Wang HT, Gu J. Effects of dexmedetomidine assisted anesthesia on cerebral oxygen metabolism and stress response in patients undergoing total hip arthro–plasty[J]. China & Foreign Medical Treatment, 2024, 43(28): 59–62, 71.] DOI: 10.16662/j.cnki.1674–0742.2024.28.059.

24 叶映芬 , 李昆伦 , 陈伟元 , 等 . 右美托咪定在骨科手术麻醉与镇痛中的应用进展 [J]. 药学前沿 , 2024, 28(12): 711–718. [Ye YF, Li KL, Chen WY, et al. Application progress of dexmedetomidine in anesthesia and analgesia during orthopedic surgery[J]. Frontiers in Pharmaceutical Sciences, 2024, 28(12): 711–718.] DOI: 10.12173/j.issn.2097–4922.202406108.

25 van Hoorn CE, Hoeks SE, Essink H, et al. A systematic review and narrative synthesis on the histological and neurobehavioral

long-term effects of dexmedetomidine[J]. Paediatr Anaesth, 2019, 29(2): 125-136. DOI: 10.1111/pan.13553.

26 Lei D, Sha Y, Wen S, et al. Dexmedetomidine may reduce IL-6 level and the risk of postoperative cognitive dysfunction in patients after surgery: a Meta-analysis[J]. Dose Response, 2020, 18(1): 1559325820902345. DOI: 10.1177/1559325820902345.

27 Wang T, Huang X, Sun S, et al. Recent advances in the mechanisms of postoperative neurocognitive dysfunction: a narrative review[J]. Biomedicines, 2025, 13(1): 115. DOI: 10.3390/biomedicines13010115.

28 尹璇，黄睿健，孔斯予，等. 围手术期药物相关罕见不良反应发现的真实世界数据基础与方法学进展 [J]. 药物流行病学杂志，2025, 34(8): 917-925. [Yin X, Huang RJ, Kong SY, et al. Perioperative rare adverse reactions discovery: real-world data foundations and methodological advances[J]. Chinese Journal of Pharmacoepidemiology, 2025, 34(8): 917-925.] DOI: 10.12173/j.issn.1005-0698.202411007.

收稿日期：2025 年 03 月 27 日 修回日期：2025 年 10 月 09 日
本文编辑：杨 燕 冼静怡