·临床研究·

米索前列醇片药物流产患者出现呕吐的影响因素及预测模型构建

范虎子，邹纯纯，汪琼，钱芳芳，赵霞

【摘要】目的　探索米索前列醇片药物流产患者出现呕吐的影响因素并进行构建风险预测模型。方法　回顾性分析 2020 年 1 月至 2025 年 4 月杭州市第三人民医院收治的 432 例药物流产患者，按照治疗第 3 天口服米索前列醇片 600 μg 后 1 h 内是否出现呕吐分为呕吐组和非呕吐组。比较两组临床资料的差异，采用多因素 Logistic 回归分析探究患者出现呕吐的影响因素，基于影响因素构建呕吐风险预测的列线图模型，绘制受试者工作特征（ROC）曲线以及校准曲线评价列线图预测模型的区分度和精确度。结果　出现呕吐 121 例，发生率 28.01%。两组体质量、体质量指数（BMI）、空腹状态及焦虑状态差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$）；多因素 Logistic 回归分析显示，BMI（*OR*=0.809，95%*CI*：0.730 ～ 0.896）、空腹状态（*OR*=2.110，95%*CI*：1.334 ～ 3.337）、焦虑状态（*OR*=4.282，95%*CI*：2.527 ～ 7.258）是口服米索前列醇片药物流产患者出现呕吐的独立影响因素（均 $P < 0.05$）。基于上述影响因素构建呕吐风险列线图预测模型，Hosmer-Lemeshow 检验显示，χ^2=7.536，$P > 0.05$，预测模型的曲线下面积为 0.723（95%*CI*：0.666 ～ 0.780），灵敏度为 61.2%，特异度为 77.2%，校准曲线显示校准曲线与理想曲线贴合良好。结论　BMI、空腹状态、焦虑状态是米索前列醇片药物流产患者出现呕吐的独立影响因素，基于影响因素构建的列线图模型具有较好的预测能力，有助于临床早期识别呕吐的高风险人群，并采取针对性的干预措施。

【关键词】药物流产；米索前列醇片；呕吐；影响因素；风险预测模型
DOI:10.3969/j.issn.1671-0800.2026.02.008
【中图分类号】R984　【文献标志码】A　【文章编号】1671-0800(2026)02-0143-04

近年来，我国流产率长期处于较高水平，药物流产因操作简便、创伤小、恢复快等优点，成为早期终止妊娠的重要方式。大量临床研究证实，米非司酮联合米索前列醇片的药物流产方案安全有效，成功率可达 90%以上，已广泛应用于临床[1-3]。但对于药物流产过程中使用米索前列醇片的剂量，尚未形成统一的最佳方案[4-5]。虽然药物流产总体安全性良好，但仍有一定比例的患者出现不良反应，除常见的恶心、呕吐、腹痛外，严重者还可能出现过敏反应、继发感染等并发症。本研究分析口服米索前列醇片药物流产患者出现呕吐的影响因素，并构建风险预测模型，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　回顾性选取 2020 年 1 月至 2025 年 4 月杭州市第三人民医院收治的 432 例药物流产患者作为研究对象。纳入标准：（1）女性，妊娠状态，孕周≤49 d；（2）入院行药物流产，无药物流产禁忌证；（3）临床资料完整。排除标准：（1）临床资料不完整，（2）存在精神疾病，（3）急性胃肠炎或慢性胃肠炎急性发作。以药物流产过程中第 3 天口服米索前列醇片 600 μg 后 1 h 内是否出现呕吐分为呕吐组和非呕吐组。本研究获得杭州市第三人民医院医学伦理审查委员会批准（批件号：2025KA171），免除/豁免知情同意。

1.2　方法　第 1 和 2 天 8：00 口服米非司酮片（生产企业：浙江仙琚制药股份有限公司；批准文号：国药准字 H20000648；规格：25 mg/片）50 mg，服药前后 2 h 内不能进食；第 1 和 2 天 20：00 口服米非司酮片 25 mg，服药前后 2 h 内不能进食。第 3 天上午入院，予以米索前列醇片（生产企业：华润紫竹药业有限公司生产；批准文号：国药准字 H20000668，规格：0.2 mg/片）600 μg 口服，服药前后 2 h 内不能进食，服药 1 h 内若出现呕吐，加用米索前列醇片 400 μg，用药期间关注患者腹痛、呕吐及阴道出血等情况。

1.3　观察指标　（1）呕吐：胃强烈收缩迫使胃或部分小肠内容物经食管、口腔排出体外的现象。（2）焦虑状态：入院时进行广泛性焦虑量表（7-item generaliz-

作者单位：310000 杭州，杭州市第三人民医院
通信作者：范虎子，Email：1037501540@qq.com

ed anxiety disorder scale，GAD-7）评分，≥5 分考虑为焦虑状态。（3）空腹状态：药物流产入院当天口服米索前列醇片前连续 8 h 以上未进食。（4）基础资料：年龄、停经天数、流产次数、生育史、剖宫产史、药流史、人流史、心率、收缩压、舒张压、平均动脉压、体质量、身高、体质量指数（BMI）、手术史（除剖宫产外）、药物过敏史及早孕反应等。（5）检查指标：C 反应蛋白（CRP）、乳酸脱氢酶（lactate dehydrogenase，LDH）、丙氨酸氨基转移酶（alanine aminotransferase，ALT），白蛋白（albumin，Alb）及孕囊直径等。

1.4　统计方法　采用 SPSS 27.0 和 R 软件进行统计学分析。计数资料以百分比（%）表示，组间比较采用卡方检验；正态分布的计量资料以均数±标准差表示，组间比较采用独立样本 t 检验。影响因素分析采用多因素 Logistic 回归分析。采用 R 4.4.1 软件构建风险预测模型，采用 Hosmer-Lemeshow 检验，绘制受试者工作特征（ROC）曲线以及校准曲线评价列线图模型预测的区分度和一致性。$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结果

2.1　呕吐发生情况　432 例药物流产患者，口服米索前列醇片后出现呕吐 121 例，发生率 28.01%（121/432）。

2.2　两组一般资料比较　呕吐组体质量、BMI 低于非呕吐组，空腹状态及焦虑状态占比高于非呕吐组，差异均有统计学意义（均 $P < 0.05$）。两组其他资料差异均无统计学意义（均 $P > 0.05$），见表 1。

2.3　呕吐的影响因素　多因素分析显示空腹状态、焦虑状态是口服米索前列醇片药物流产患者出现呕吐的独立危险因素，BMI 是其保护因素（均 $P < 0.05$），见表 2。

2.4　呕吐风险预测模型的构建及验证　基于药物流产患者口服米索前列醇片出现呕吐的 3 个独立影响因素绘制列线图模型，通过垂直线在列线图顶端的评分标尺上获得相应的积分，然后将所有变量的积

表 1　两组药物流产患者一般资料比较

指标	呕吐组（n=121）	非呕吐组（n=311）	t（χ^2）值	P 值
停经天数（d）	46.81±5.978	46.95±6.177	0.21	＞0.05
年龄（岁）	29.6±5.3	29.8±5.4	0.36	＞0.05
心率（次/min）	83.02±11.606	81.68±10.986	1.12	＞0.05
收缩压（mmHg）	107.62±10.557	107.84±10.882	0.19	＞0.05
舒张压（mmHg）	66.79±8.958	67.63±8.290	0.93	＞0.05
平均动脉压（mmHg）	80.40±8.813	81.03±8.387	0.70	＞0.05
体质量（kg）	52.70±5.877	56.01±6.807	4.70	＜0.05
身高（cm）	161.10±4.162	161.02±5.214	0.14	＞0.05
BMI（kg/m^2）	20.36±2.313	21.60±2.474	4.76	＜0.05
CRP（mg/L）	2.92±3.497	3.35±3.561	1.14	＞0.05
LDH（U/L）	161.32±21.296	163.44±17.584	1.06	＞0.05
ALT（U/L）	21.51±5.239	22.10±4.123	1.27	＞0.05
Alb（g/L）	30.90±2.677	30.88±2.487	0.08	＞0.05
孕囊直径（cm）	0.99±0.327	1.00±0.303	0.48	＞0.05
流产次数（次）	0.77±1.039	0.91±1.102	1.24	＞0.05
剖宫产史≥1 次[例（%）]	22（18.2）	63（20.3）	（0.27）	＞0.05
药流史≥1 次[例（%）]	44（36.4）	125（40.2）	（0.54）	＞0.05
生育史≥1 次[例（%）]	27（22.3）	77（24.8）	（0.28）	＞0.05
人流史≥1 次[例（%）]	37（30.6）	122（39.2）	（2.80）	＞0.05
焦虑状态[例（%）]	47（38.8）	37（11.9）	（40.38）	＜0.05
手术史[例（%）]	20（16.5）	67（21.5）	（1.36）	＞0.05
药物过敏史[例（%）]	4（3.3）	6（1.9）	（0.25）[a]	＞0.05
空腹状态[例（%）]	72（59.5）	119（38.3）	（15.93）	＜0.05
早孕反应[例（%）]	37（30.6）	109（35.0）	（0.78）	＞0.05

注：a 为校正卡方检验值。BMI 为体质量指数，CRP 为 C 反应蛋白，LDH 为乳酸脱氢酶，ALT 为丙氨酸氨基转移酶，Alb 为白蛋白，1 mmHg≈0.133 kPa

表 2　口服米索前列醇片药物流产患者出现呕吐的多因素 Logistic 回归分析

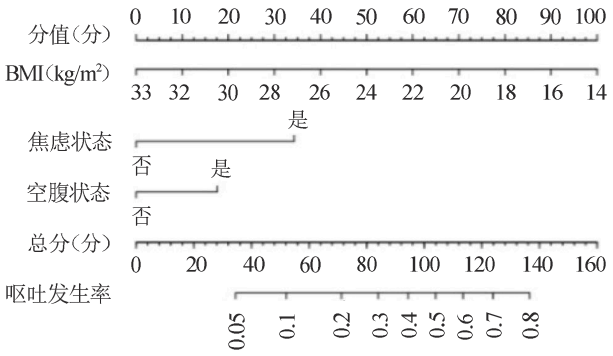
因素	β值	标准误	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
体质量指数	−0.212	0.052	16.502	＜0.05	0.809	0.730 ～ 0.896
空腹状态	0.747	0.234	10.198	＜0.05	2.110	1.334 ～ 3.337
焦虑状态	1.454	0.269	29.198	＜0.05	4.282	2.527 ～ 7.258
常量	2.804	1.098	6.524	＜0.05	16.513	

分相加获得总分，进而通过总分线在列线图底部的预测线上得到相应的预测风险值，见图 1。本研究拟合的预测模型 Hosmer-Lemeshow 检验显示，χ^2=7.536，P ＞ 0.05，表明该预测模型的拟合优度较高。预测模型的 ROC 曲线下面积为 0.723（95%CI：0.666 ～ 0.780），灵敏度为 61.2%，特异度为 77.2%，见图 2。校准曲线与理想曲线贴合良好，提示列线图精准度可靠，见图 3。

3　讨论

药物流产具有用法简单、疗效可靠、子宫内膜损伤较小等优点[6-7]。部分患者口服米索前列醇片后会出现恶心、呕吐反应，影响治疗效果。本研究结果显示，药物流产患者呕吐的发生率为 28.01%。目前国内关于这方面的报道极少，国外研究[8]显示，药物流产患者口服米索前列醇片较阴道内给药可能导致更多的呕吐发生概率。

本研究 Logistic 回归分析结果显示，空腹状态、焦虑状态是药物流产患者口服米索前列醇片出现呕吐的独立危险因素，BMI 是其保护因素。空腹状态容易导致呕吐的发生，其可能原因：(1)进食后，胃内食物可形成“物理屏障”，减轻米索前列醇片药物对黏膜的刺激，而空腹状态下，胃黏膜缺乏食物保护，米索前列醇片直接刺激胃肠道，导致呕吐的发生。(2) 脱水可导致胃肠道黏膜对药物刺激的耐受性下降。空腹状态可能通过影响患者的生理状态，如口渴、脱水等，进而增加恶心呕吐的易感性。有研究表明，药物可通过直接刺激胃肠道，引发恶心呕吐[9]。另有文献显示，宽松禁食政策能减轻患者口渴感，降低恶心呕吐的发生率[10]。因此，建议患者服用米索前列醇片前 2 h 适当进食，以减少药物流产呕吐的发生。本研究结果显示，焦虑状态会增加药物流产呕吐的发生率。国外研究[11]显示，焦虑和胃肠道合并症与周期性呕吐综合征的重复住院风险增加相关。杜瑞妮等[12]研究表明，患者焦虑状态与临床治疗过程中恶心、呕吐程度密切相关。叶爱梅等[13]研究发现，妊娠早期呕吐与焦虑成正相关。焦虑状态可能通过刺激交感神经系统，直接作用于胃肠道平滑肌的α受体，影响胃肠道的运动和分泌功能，从而增加呕吐的风险。临床上，对处于焦虑状态的药物流产患者，应及时进行相应的心理干预，以减少口服米索



注：BMI 为体质量指数

图 1　预测药物流产患者口服米索前列醇片出现呕吐的列线图模型

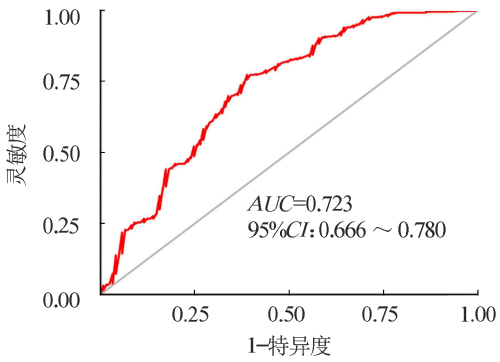


图 2　预测药物流产患者口服米索前列醇片后出现呕吐列线图模型的受试者工作特征曲线

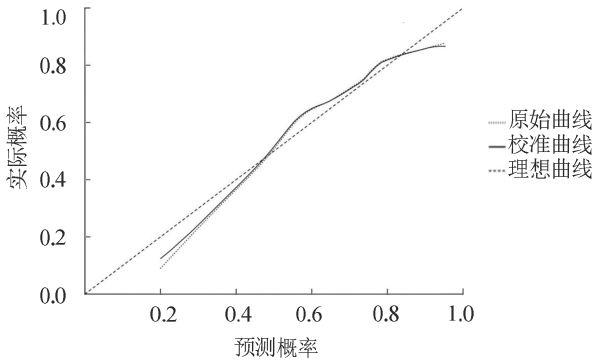


图 3　预测药物流产患者口服米索前列醇片出现呕吐列线图模型的校准曲线

前列醇片后呕吐的发生。BMI 是呕吐的保护因素，其可能的原因：(1)高 BMI 的患者体脂储备丰富，米索前列醇片药物在人体组织中分布容量大，对血药浓度影响较小。(2)高 BMI 的患者常伴有胃肠道功能的适应性改变，如胃容量增大等，从而影响药物的吸收。有关研究表明，药物在肥胖患者中的药代动力学可能受到药物分布容积变化的影响[14]。另有研究提示，肥胖可导致胃肠道生理学和功能改变，进而影响药物吸收[15]。在临床实践中，针对低 BMI 的药物流产患者，必要时可改用米索前列醇片阴道内给药，或预防性地予以止吐药物对症治疗[1]。

本研究基于空腹状态、焦虑状态、BMI 构建预测呕吐的列线图模型。Hosmer-Lemeshow 检验结果显示，χ^2=7.536（$P > 0.05$），表明该预测模型具有较高的拟合程度。本研究 ROC 曲线分析显示，该预测模型的曲线下面积为 0.723（95%*CI*：0.666 ～ 0.780），灵敏度为 61.2%，特异度为 77.2%，提示模型有较强的预测能力。本研究显示该预测模型的校准曲线与理想曲线贴合良好，提示该预测模型具有良好的精准度，对于药物流产患者口服米索前列醇片出现呕吐的风险预测效能较好。

综上所述，BMI、空腹状态和焦虑状态是药物流产患者口服米索前列醇片后出现呕的独立影响因素，基于以上影响因素构建的呕吐风险预测模型具有较高的预测效能与应用价值。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　范虎子：实验操作，论文撰写；邹纯纯，钱芳芳：数据整理；汪琼：统计学分析；赵霞：研究指导，论文修改，经费支持

参　考　文　献

[1] 王巍,李顺义,刘刚.《2020 ACOG 实践简报:孕龄≤70 d 药物流产(No.225)》解读[J/OL].中华妇幼临床医学杂志(电子版),2022,18(3):275-281.[2025-05-13].https://navi.cnki.net/knavi/detail?p=kXZTIw2bEyteaJZmsmmnNqS_r7kzykmqN-3GcncbR3vGz90d2xB9a1u978wM1LjJhHjUAn2wMB40gkGkzA529clq5duD04vJKG9QL1uv_-M=&uniplatform=CHKD&language=CHS.

[2] 陈冰. 米非司酮配伍米索前列醇终止稽留流产选择的相关影响因素分析[J].中国妇幼保健,2023,38(5):860-863.

[3] 杨义霞. 米非司酮配伍米索前列醇抗早孕药物流产的临床效果分析[J].实用妇科内分泌电子杂志,2022,9(18):83-85.

[4] 魏静,刘海青,刘冬梅.米非司酮联合米索前列醇用于不同孕周药物流产效果[J].中国计划生育学杂志,2024,32(3):533-536.

[5] Kelesidou V, Tsakiridis I, Virgiliou A, et al. Combination of mifepristone and misoprostol for first-trimester medical abortion: A comprehensive review of the literature[J]. Obstet Gynecol Surv, 2024, 79(1): 54-63.

[6] 方芳,许琳玲,仇茜,等.药物流产与无痛人工流产对育龄期妇女凝血功能、性激素水平及月经功能恢复的影响[J].临床和实验医学杂志,2022,21(1):72-76.

[7] 吴雯婷,沈企隆,陈瑛瑛,等.米非司酮联合米索前列醇治疗早期稽留流产的效果及影响因素分析[J].中国妇幼保健,2023,38(15):2805-2809.

[8] Shimels T, Getnet M, Shafie M, et al. Comparison of mifepristone plus misoprostol with misoprostol alone for first trimester medical abortion: A systematic review and meta-analysis[J]. Front Glob Womens Health, 2023, 4: 1112392.

[9] Johns T, Lawrence E. Evaluation and treatment of nausea and vomiting in adults[J]. Am Fam Physician, 2024, 109(5): 417-425.

[10] Marsman M, Kappen T H, Vernooij L M, et al. Association of a liberal fasting policy of clear fluids before surgery with fasting duration and patient well-being and safety[J]. JAMA Surg, 2023, 158(3): 254-263.

[11] Thavamani A, Velayuthan S, Patel D, et al. Association of anxiety and gastrointestinal comorbidities in repeat hospital admissions in pediatric cyclic vomiting syndrome[J]. Am J Gastroenterol, 2023, 118(8): 1439-1445.

[12] 杜瑞妮,杨岚,宋珂珂,等.术前焦虑对腹腔镜非胃肠手术患者术后恶心呕吐的影响[J].重庆医学,2023,52(8):1137-1140,1146.

[13] 叶爱梅,李子军,周丽萍,等.妊娠早期恶性呕吐对焦虑的影响[J].浙江医学,2021,43(8):879-881.

[14] Bruno C D, Elmokadem A, Housand C, et al. Impact of obesity on brexpiprazole pharmacokinetics: Proposal for improved initiation of treatment[J]. J Clin Pharmacol, 2022, 62(1): 55-65.

[15] Zamboni W C, Charlab R, Burckart G J, et al. Effect of obesity on the pharmacokinetics and pharmacodynamics of anticancer agents[J]. J Clin Pharmacol, 2023, 63(Suppl 2): S85-S102.

收稿日期：2025-10-27

（本文编辑：孙海儿）