

中图分类号: R95; R977.5 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2026)03-0142-05
doi: 10.3969/j.issn.1006-4931.2026.03.028



基于循证医学证据的葡萄糖酸钙配伍禁忌研究进展及管理策略*

关金香¹, 曹扬¹, 李春莉^{2△}, 陈志美²

(1. 重庆高新区第一人民医院, 重庆 401331; 2. 重庆医科大学附属第二医院, 重庆 400010)

摘要:目的 提升葡萄糖酸钙注射液临床用药的安全性。方法 基于循证医学证据, 采用计算机检索 PubMed、中国知网(CNKI)、万方(WanFang)等数据库, 以“葡萄糖酸钙”“配伍禁忌”“静脉输液”为关键词组合检索 2012 年至 2025 年相关文献, 梳理葡萄糖酸钙的临床应用与药理学作用、配伍禁忌与作用机制, 依据卫生系统中证据推荐分级的评估、制订与评价系统(GRADE)对纳入的文献进行质量评估, 提出针对性的护理管理策略。结果 共纳入 32 篇文献。葡萄糖酸钙可有效防治骨质疏松、手足抽搐症、骨发育不全、佝偻病等症, 其药理学作用包括维持神经肌肉兴奋性、参与凝血过程、拮抗镁离子毒性、改善过敏性休克症状, 其药品不良反应(ADR)的发生多与给药途径和剂量相关。葡萄糖酸钙与抗菌药物、心血管药物、维生素与营养制剂、中药注射剂、碱性药物、磷酸盐类药物等存在配伍禁忌, 其作用机制包括形成沉淀、降低药效、提升 ADR 风险等。GRADE 将 32 篇文献分为高(I级)、中(II级)、低(III级)、极低(IV级)4 个证据等级。建议主要通过智能预警与动态监测、加强合理用药培训、优化操作规范、多学科协作、可视化、ADR 监测与上报、标准化流程推广、特殊配伍处理措施等方式加强护理管理。结论 葡萄糖酸钙与多类药物存在配伍禁忌, 临床应用时应加强护理管理, 探索新技术, 推动用药安全管理向智能化、精准化发展, 以保障患者用药安全。

关键词: 葡萄糖酸钙; 配伍禁忌; 循证医学; 静脉输液; 管理策略

Research Progress and Management Strategies of Compatibility Contraindications of Calcium Gluconate Based on Evidence - Based Medicine

GUAN Jinxiang¹, CAO Yang¹, LI Chunli^{2△}, CHEN Zhimei²

(1. The First People's Hospital of Chongqing High - Tech Zone, Chongqing 401331, China; 2. The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China)

Abstract: Objective To improve the safety of clinical use of Calcium Gluconate Injection. **Methods** Based on evidence - based medicine, relevant literature in PubMed, CNKI, and WanFang databases was searched from 2012 to 2025 with "calcium gluconate" "compatibility contraindications" and "intravenous infusion" as keywords. The clinical application, pharmacological effects, compatibility contraindications, and the mechanism of calcium gluconate were sorted out. The quality of the included studies was evaluated based on the Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) system, and targeted nursing management strategies were put forward. **Results** A total of 32 studies were included. Calcium gluconate could effectively prevent and treat osteoporosis, hand - foot convulsions, bone dysplasia, rickets, and other diseases. Its pharmacological effects included maintaining neuromuscular excitability, participating in the coagulation process, antagonizing magnesium ion toxicity, and improving symptoms of anaphylactic shock. The incidence of adverse drug reactions (ADRs) was often related to the administration route and dose. Calcium gluconate had compatibility contraindications with antibiotics, cardiovascular drugs, vitamins and nutritional supplements, traditional Chinese medicine injections, alkaline drugs, phosphate drugs, etc. Its mechanism included precipitation formation, drug efficacy reduction, and increased ADR risk. The 32 studies were categorized into four levels of evidence [high (level I), medium (level II), low (level III), and extremely low (level IV)] by the GRADE system. It is recommended to strengthen nursing management mainly through intelligent warning and dynamic monitoring, strengthening rational drug use training, optimizing operational norms, multidisciplinary collaboration, visual management, ADR monitoring and reporting, promoting standardized processes, and special compatibility response measures. **Conclusion** Calcium gluconate has compatibility contraindications with multiple types of drugs. In clinical application, nursing management should be strengthened, new technologies should be explored, and medication safety management should be promoted towards intelligent and precise development to ensure patients' medication safety.

Key words: calcium gluconate; compatibility contraindications; evidence - based medicine; intravenous infusion; management strategy

葡萄糖酸钙作为钙补充剂, 在临床各科室尤其是 钙注射液因其强电解质特性, 临床联合用药时, 药物相互
儿科、妇产科、急诊科、内分泌科等应用普遍。葡萄糖酸 互作用可能导致理化性质改变, 引发疗效降低, 或出现

*基金项目: 国家卫生健康委员会医院管理研究所消毒供应管理创新研究项目[XY2024031]。

第一作者: 关金香, 女, 大学本科, 副主任护师, 研究方向为护理管理及临床护理, (电子信箱)499299077@qq.com。

△通信作者: 李春莉, 女, 硕士研究生, 副研究员, 研究方向为医院管理, (电子信箱)300919@hospital.cqmu.edu.cn。

药品不良反应(ADR)^[1],临床医护人员对其潜在风险认知差异较大。故本研究中依托循证医学证据、查阅文献及指南中明确的配伍禁忌案例、机制,系统梳理了葡萄糖酸钙的配伍禁忌,以全面识别药物间的潜在风险,并建立护理管理策略,以保障用药安全。现报道如下。

1 药物简介

药理学作用:葡萄糖酸钙可有效预防和治疗骨质疏松、手足抽搐症、骨发育不全、佝偻病等症,尤其适用于儿童、妊娠期和哺乳期妇女、绝经期妇女及老年人的钙补充等^[2]。其药理学作用包括维持神经肌肉兴奋性,参与凝血过程,拮抗镁离子毒性,改善过敏性休克症状^[2]。由于其起效迅速,在急危重症救治中具有不可替代的作用。

药代动力学特征:葡萄糖酸钙口服后在肠道内解离为钙离子,吸收过程受pH、食物成分、维生素D等的影响,生物利用度为30%~40%,空腹状态下吸收率较高。静脉给药后,钙离子迅速分布于细胞外液,血浆蛋白结合率为40%~50%,主要是游离钙发挥生理效应。钙的体内代谢受甲状旁腺激素、降钙素及维生素D₃调控,多余钙以磷酸盐或碳酸盐形式储存于骨骼,或经肾脏排泄。肾脏排泄遵循“滤过-重吸收”模式,肾小球滤过率约为10 g/d,但90%以上被肾小管重吸收,尿钙排泄量仅为0.1~0.3 g/d。未吸收的钙剂随粪便排出。故长期用药需关注血钙水平及尿钙排泄量,避免代谢紊乱。

ADR及其影响因素:葡萄糖酸钙的ADR发生多与给药途径及剂量相关。口服制剂常见胃肠道刺激症状,如恶心、呕吐、便秘等,可能与钙离子刺激胃黏膜及肠道蠕动抑制有关。静脉给药时,若注射速度过快,可引发一过性血压升高、心律失常,甚至心搏骤停,这与钙离子快速影响心肌电生理特性相关。药液外渗可导致局部红肿、疼痛,长期反复静脉注射可能引起静脉炎。长期过量使用可导致高钙血症,临床表现为食欲减退、头痛、多尿、肾结石等,机制与钙代谢紊乱及肾小管钙沉积相关。此外,联用洋地黄类药物可能增加心律失常风险,因钙离子可增强洋地黄对心肌的正性肌力作用,故需严格监测心电图。临床应用时需根据患者具体情况调整剂量,静脉给药时应控制推注速度(稀释后不超过5 mL/min),并避免与强碱性药物配伍。

2 配伍禁忌与作用机制

抗菌药物:头孢菌素类(如头孢曲松、头孢孟多、头孢替唑、头孢唑林、头孢呋辛)与葡萄糖酸钙配伍时,钙离子与头孢菌素的 β -内酰胺环结合形成不溶性沉淀,引起堵管或血栓风险^[3-4],严重者可导致死亡^[5];应避免和四环素同服,钙离子能与四环素类药物络合而阻滞四环素的吸收^[5];与氨基苷类药物(如庆大霉素、阿米卡星)联用,可能通过离子相互作用,降低抗菌活性,并

增加肾毒性^[6];喹诺酮类药物(如司帕沙星、左氧氟沙星)的羧酸基团与钙离子螯合形成不溶性络合物,使药效下降,可导致感染不可控制,延长住院时间^[6]。

心血管药物:基于循证医学证据,葡萄糖酸钙与洋地黄类药物、硫酸镁的相互作用存在明确风险。洋地黄类药物通过抑制心肌细胞膜上的钠-钾腺嘌呤核苷三磷酸(ATP)酶,增加细胞内钙离子浓度,以增强心肌收缩力;而葡萄糖酸钙可进一步提升细胞内钙负荷,二者联用可导致心肌收缩力过度增强,显著增加心肌自律性和应激性,提升室性早搏、室性心动过速等心律失常风险^[5]。硫酸镁作为临床常用的解痉药物,通过拮抗钙离子与细胞表面受体结合,抑制神经肌肉接头处乙酰胆碱的释放,发挥平滑肌松弛作用。葡萄糖酸钙与镁离子存在竞争性拮抗,二者结合可迅速逆转硫酸镁的血管舒张及抗心律失常效应,减弱解痉效果,并增加心脏毒性^[6]。

维生素与营养制剂:葡萄糖酸钙的配伍禁忌不仅存在药物相互作用,还涉及溶液稳定性与理化反应。维生素C有较强的酸性(pH 2.5~4.2),而葡萄糖酸钙溶液呈弱酸性接近中性(pH 4.0~7.5),二者配伍后因pH发生改变,可促使葡萄糖酸钙发生分解反应,钙离子与维生素C降解产生的碳酸根结合,迅速析出白色碳酸钙沉淀^[7-8]。多种微量元素注射液(如安达美等)因含锌、铜、铁等金属离子,与葡萄糖酸钙混合时易发生络合反应或置换反应。研究表明,钙离子与微量元素中的磷酸盐、碳酸盐可形成不溶性盐类,导致溶液出现浑浊或沉淀;金属离子间的氧化还原反应可能引起溶液变色,显著降低药物安全性^[9]。

中药注射剂:联用中药注射剂时,需高度关注葡萄糖酸钙的理化相容性风险。清开灵注射液含胆酸、猪去氧胆酸、黄芩苷等多种有机酸成分,其溶液pH为6.0~7.5,与葡萄糖酸钙混合后,有机酸根离子可与钙离子发生螯合反应,生成不溶性有机钙盐沉淀(如黄芩苷钙、胆酸钙)。丹参注射液的主要活性成分为丹参素、丹酚酸B等酚酸类化合物,其分子结构中的羧基(-COOH)和邻苯二酚羟基(-OH)有强络合能力,可与钙离子形成稳定的五元环或六元环螯合物(如丹参素钙)^[10-11],该类沉淀可堵塞输液管路微孔径,且可能作为致热原诱发寒战、高热等严重输液反应。

碱性药物:葡萄糖酸钙与碳酸氢钠注射液、氨茶碱、甲泼尼龙琥珀酸钠等碱性药物联用时,因pH剧烈改变易引发碳酸钙沉淀,成为临床静脉用药的重要风险点。碳酸氢钠注射液呈强碱性(pH 7.5~8.5),与葡萄糖酸钙混合后,其pH迅速升高至9.0及以上,促使钙离子与碳酸氢根离子反应生成碳酸钙(CaCO₃)结晶^[12-13]。静脉输注时若形成沉淀,可能堵塞输液管路,

导致给药中断;若沉淀进入血管,可能引发静脉血栓、血管栓塞(如肺栓塞),或刺激血管内皮引发静脉炎(表现为穿刺部位红肿、疼痛)。

磷酸盐类药物:葡萄糖酸钙与磷酸盐类药物(如地塞米松磷酸钠、磷酸二氢钾、磷酸氢二钠)配伍时,钙离子与磷酸根离子结合生成磷酸钙沉淀^[14-15],不仅会降低疗效,还可能导致输液管路堵塞,增加静脉炎风险;其还可能在肾小管中沉积,升高急性肾功能衰竭的风险。尤其在肠外营养液的配置中,磷酸盐与钙的配伍需严格遵循“先磷后钙”原则,避免直接混合^[16]。

其他药物:联用含铝抗酸药(如氢氧化铝),铝离子与钙离子可能形成不溶性复合物,降低钙的吸收率,升高铝蓄积中毒风险。茵栀黄注射液含茵陈香豆素、栀子苷等酚酸类成分,与葡萄糖酸钙混合后,其分子结构中的羟基和羧基基团可与钙离子螯合,生成难溶性复合物沉淀^[5]。多烯磷脂酰胆碱(如易善复)作为脂质体制剂,其稳定的胶体系统易受电解质破坏,当其葡萄糖酸钙交替使用时,钙离子可中和磷脂双分子层表面的电荷,导致脂质体凝聚,并析出乳白色浑浊,破坏药物递送系统^[17]。短效苯二氮草类药物瑞马唑仑的注射液呈弱酸性(pH 3.5~5.5),与葡萄糖酸钙混合后,pH波动可导致瑞马唑仑的苯二氮草环结构水解,生成无活性产物,同时增加钙离子络合沉淀风险。己酮可可碱注射液与未稀释的葡萄糖酸钙直接混合时,其分子结构中的可可碱基团可与钙离子发生螯合反应,形成淡黄色絮状沉淀^[18-20]。抗真菌药两性霉素B、右旋糖酐若与葡萄糖酸钙注射剂混合,因盐类的离子效应,中和了胶粒中的双电层,使胶体凝聚而析出沉淀。枸橼酸抗凝可降低葡萄糖酸钙的吸收率^[21]。

3 医学证据等级划分与分析

3.1 文献筛选与质量评估

采用计算机检索PubMed、中国知网(CNKI)、万方(WanFang)等数据库,以“葡萄糖酸钙”“配伍禁忌”“静脉输液”为关键词组合进行检索,检索时限为2012年至2025年,共纳入文献32篇^[1-32]。采用卫生系统中证据推荐分级的评估、制订与评价系统(GRADE)对纳入文献进行质量评估。

3.2 证据等级与处理措施

将证据质量划分为高(I级)、中(II级)、低(III级)、极低(IV级)4个等级,通过降级(如偏倚、间接性)与升级(如强效应量)机制动态调整等级,契合临床实践的复杂性。其标准化流程(从问题界定到证据合成)确保评估过程可重复、结果可追溯,且区分证据质量与推荐强度,便于结合利弊、资源等综合决策。证据等级与文献类型见表1。相关药物配伍类型证据等级划分及处理措施见表2。

表1 证据等级与文献类型

Tab. 1 Evidence levels and literature types

证据等级	文献类型	文献编号
高(I级)	《中国药典临床用药须知:化学药和生物制品卷》,权威指南,随机对照试验(RCT)	[2][5-6][10][15][19]
中等(II级)	队列研究,临床应用研究	[1][7-9][13-14][18][21-27][29][31-32]
低等(III级)	病历报告,综述	[3][11-12][16-17][20][28][30]
极低等(IV级)	体外试验,动物实验	[4]

表2 不同药物配伍类型证据等级及处理措施

Tab. 2 Evidence levels of different compatibility types and their treatment measures

配伍类型	证据等级	处理措施
头孢曲松	I级	严禁混合,需间隔输注并冲管(0.9%氯化钠注射液40~50 mL)
碱性药物(如碳酸氢钠)	II级	避免联用,间隔输注,监测血药浓度
维生素C	I级	分瓶输注,间隔≥2h
中药注射剂	II级	联用时加强过敏反应监测,需间隔输注并冲管
磷酸盐类	III级	避免直接混合,需单独通道输注
含铝抗酸药	III级	避免直接混合,需单独通道输注

I级:强推荐。依据《中国药典临床用药须知:化学药和生物制品卷》^[2]、《陈新谦新编药理学(第18版)》^[5]和随机对照试验(RCT)^[19],严禁头孢曲松与钙剂混合,需间隔输注并冲管,新生儿使用葡萄糖酸钙48 h内严禁使用头孢曲松。以5%葡萄糖注射液或0.9%氯化钠注射液作为溶剂^[2,24],分瓶输注维生素C^[2,8]。

II级:弱推荐。中药注射剂联用时应加强过敏反应监测^[14],通过智能审方系统拦截不合理医嘱^[7]。

III级:选择性使用。参考病例报告^[3,11,17],对高风险配伍(如丹参、多烯磷脂酰胆碱)单独输注并冲管。

IV级:虽在证据质量上存在局限性,但其从实验室层面验证了头孢菌素类与葡萄糖酸钙配伍形成沉淀的机制,为更高等级证据提供了重要的机制支撑,同时具有一定的探索性和导向性价值。临床应用中需明确其辅助参考地位,结合高等级证据及临床实际情况制订用药方案;未来需通过优化研究设计、开展临床转化研究等方式提升证据质量,为葡萄糖酸钙的安全使用提供更全面、可靠的循证支持。

新证据补充:瑞马唑仑与葡萄糖酸钙直接配伍出现浑浊^[19],己酮可可碱与钙剂未稀释混合形成结晶^[28],均应注意间隔输注并冲管。

4 护理管理策略优化

4.1 智能预警与动态监测

建立静脉用药智能审方系统,设置配伍禁忌自动拦截功能:建立钙剂及其他高危药品使用全流程警报,可集

合智能审方系统、移动护理手持终端(PDA)、医院公众号数据,从医师开具医嘱→药房调配→护士执行→患者输注,将每个环节的时间截点、操作人员、药物批次等数据上传到数据链,实现配伍禁忌事件的秒级溯源。当发生钙剂配伍禁忌时,系统自动触发配伍禁忌警报,以提醒和指导医务人员。患者关注医院公众号可了解相关药品说明和合理用药指导,引导其参与合理用药^[22,32]。

4.2 加强合理用药培训

参考社区医疗机构静脉药物配伍禁忌表的应用经验,制作常用药物配伍禁忌表,有针对性地进行培训,以提高药物知识掌握率,降低配伍禁忌所致ADR发生率^[23]。

4.3 优化操作规范

选择5%葡萄糖注射液或0.9%氯化钠注射液稀释^[24],避免与酸性或碱性溶剂配伍,输注前后用40~50 mL 0.9%氯化钠注射液脉冲式冲管,关注药液在输液管中的配伍^[25-26]。如遇严格控制液体者,调整液体顺序,避免配伍禁忌反应发生。液体输注过程中注意控制输液滴速,避免过快引起ADR。配置肠外营养液时,需2名药师或护士同时确认钙、磷浓度乘积 $< 4.5 \text{ mmol}^2/\text{L}^2$,系统自动生成电子签名记录,违规操作时设备将无法使用。

4.4 多学科协作

针对复杂的配伍禁忌,建议建立多维度干预体系,药学信息系统嵌入实时配伍警示功能,对葡萄糖酸钙与高风险药物(如碱性药物、中药注射剂、胶体溶液)的联用自动拦截;静脉用药调配中心执行“一药一管”调配原则,避免与其他药物共用注射器或输液管路;临床医护人员掌握钙剂配伍的核心机制(pH依赖性沉淀、离子拮抗、胶体凝聚),对特殊人群(如肝肾功能不全、老年患者)实施个体化给药方案;开展用药错误上报与典型案例分析,持续优化葡萄糖酸钙的临床应用路径;临床药师每日参与医嘱审核,针对含葡萄糖酸钙的高风险配伍(如与洋地黄类药物、中药注射剂联用),基于循证证据及时提出替代方案或调整给药顺序,降低潜在的相互作用风险^[27];定期组织医护人员开展配伍禁忌专题培训,通过情景模拟演练(如碳酸氢钠与葡萄糖酸钙混合致沉淀的应急处理),强化护士对药液外观变化的识别能力(如浑浊、变色、沉淀)及堵管、过敏反应的应急处置技能,培训后经实际操作考核达标才能上岗^[28-29]。通过“技术拦截-流程规范-人员培训”的立体化管理模式,可系统性地减少葡萄糖酸钙配伍相关的用药错误,提升临床用药的安全性与合理性。

4.5 可视化管理

对高配伍禁忌药物进行标识,提醒执行人员在使用此药物前后进行冲管或调整用药顺序。

4.6 ADR 监测与上报

输注过程中,密切观察患者的生命体征及输液部位

的反应,如出现红肿、疼痛或沉淀,立即停止输液,并采取相应措施。优化ADR上报系统,通过医务人员主动上报,并通过临床记录信息系统自动反馈ADR出现的阳性症状,分析配伍禁忌事件发生的根本原因^[30-31]。

4.7 标准化流程推广

制订《葡萄糖酸钙输液操作标准作业程序》,明确溶剂选择、冲管量等参数^[32]。

4.8 特殊配伍处理措施

碱性药物间隔输注并充分冲管;肠外营养液应控制钙、磷浓度乘积 $< 4.5 \text{ mmol}^2/\text{L}^2$ ^[16];含铝抗酸药与钙剂间隔2 h服用。对于需长期补钙的患者,可考虑改用不含铝的抗酸药(如氢氧化镁)。

4.9 小结

基于循证医学的护理管理措施,结合信息化技术与多学科协作,可有效降低ADR的发生风险。通过上述措施,可构建“预防-监测-处置-改进”的全周期管理体系,降低葡萄糖酸钙配伍相关不良事件的漏报率、ADR发生率,为电解质类药物的安全管理提供参考。

参考文献

- [1] 姬长存,曹智,汤荣梅. 不合理静脉药物配伍现象分析及控制措施[J]. 临床合理用药杂志, 2021, 14(12): 51-53.
- [2] 国家药典委员会. 中国药典临床用药须知:化学药和生物制品卷[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2020: 866.
- [3] 秦静茹,彭家庚,丁战. 头孢曲松与葡萄糖酸钙存在配伍禁忌[J]. 基层医学论坛, 2014, 18(24): 3276.
- [4] 李珂珂,王丽丽,慕跃花,等. 头孢菌素类抗生素与葡萄糖酸钙体外配伍试验[J]. 滨州医学院学报, 2004, 27(6): 454-455.
- [5] 陈新谦,金有豫,汤光. 陈新谦新编药物学(第18版)[M]. 北京:人民卫生出版社, 2018: 58-59.
- [6] VANDERAH TW. Katzung's Basic & Clinical Pharmacology (16th ed)[M]. New York: McGraw-Hill Education, 2023: 723.
- [7] 黎权辉,李晓渠. 我院静脉用药调配中心不合理医嘱分析[J]. 临床合理用药杂志, 2023, 16(25): 144-147.
- [8] 王颖,侯淑肖,高杰,等. 注射用维生素C粉针与葡萄糖酸钙配伍禁忌的实验研究[J]. 中国处方药, 2015, 13(1): 19-20.
- [9] 庞国勋,闫彬,靳会欣. 多种微量元素注射液相关药品不良反应及联合用药中配伍禁忌分析与预防策略[J]. 中国医院用药评价与分析, 2021, 21(7): 881-885.
- [10] 阿颖利,陈世财. 中药注射剂合理应用手册[M]. 北京:人民卫生出版社, 2022: 1-252.
- [11] 董玉梅. 葡萄糖酸钙注射液和丹参(冻干)粉存在配伍禁忌[J]. 卫生职业教育, 2012, 30(20): 39.
- [12] 林惠虹. 5%碳酸氢钠注射液与葡萄糖酸钙注射液存在配伍禁忌[J]. 当代护士:下旬刊, 2018, 25(1): 191.
- [13] 周虹,潘燕. 新450种中西药注射剂配伍应用检索表[M]. 北京:中国医药科技出版社, 2018: 1.
- [14] 邓丽,雷凯,黄婷,等. 葡萄糖酸钙注射液与注射用地塞米松磷酸钠的输液配伍相容性[J]. 中国医院药学杂志, 2017, 37(20): 2042-2046.