

# 罗库溴铵的影响因素及临床应用的研究进展

贾琦\*, 钟海燕#

内蒙古医科大学, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2022年9月16日; 录用日期: 2022年10月5日; 发布日期: 2022年10月14日

## 摘要

在临床工作中, 我们经常会用到肌松剂来达到临床目的, 使患者受到更好的治疗; 在全身麻醉中, 肌松剂的使用更是必不可少的, 它不仅可以为外科手术和机械通气创造便利的条件, 而且可以提高某些疾病的治愈效果。快速起效的肌松剂对于患者来说更加安全有效, 极大地减少麻醉过深的发生, 同时可以满足外科手术的需求, 神经肌肉传导功能在手术结束后也会快速恢复, 因此肌松残余及不良反应的发生率会显著降低。此外, 肌松剂的药效学个体差异非常大, 受温度、性别、肥胖、年龄、体重等影响。因此肌松剂的选择以及剂量的合理使用一直是麻醉医生关注的重点。

## 关键词

罗库溴铵, 临床应用, 影响因素

# Research Progress on Influencing Factors and Clinical Application of Rocuronium

Qi Jia\*, Haiyan Zhong#

Inner Mongolia Medical University, Hohhot Inner Mongolia

Received: Sep. 16<sup>th</sup>, 2022; accepted: Oct. 5<sup>th</sup>, 2022; published: Oct. 14<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

**In clinical work, we often use muscle relaxants to achieve clinical purposes, so that patients are better treated; In general anesthesia, the use of muscle relaxants is essential, it can not only create convenient conditions for surgery and mechanical ventilation, but also improve the curative effect of some diseases. Fast-acting muscle relaxants are safer and more effective for patients, which can greatly reduce the occurrence of too deep anesthesia, and meet the needs of surgery. Neuromus-**

\*第一作者。

#通讯作者。

cular conduction function will recover quickly after surgery, so the incidence of residual muscle relaxants and adverse reactions will be significantly reduced. In addition, individual differences in the pharmacodynamics of muscle relaxants are greatly affected by temperature, gender, obesity, age, weight, etc. Therefore, the choice of muscle relaxants and the rational use of dosage have always been the focus of anesthesiologists.

## Keywords

Rocuronium, Clinical Application, Influencing Factor

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 影响因素

### 1.1. 温度

罗库溴铵的贮藏条件为 2℃~8℃避光。相同贮藏时间, 常温比低温储存诱导时间延长; 保存 4 周的罗库溴铵也会发生上述情况。这也就表明升高保存温度或延长保存时间会降低罗库溴铵的临床作用效应。卢军杰等医生通过实验同意这一观点[1]。

### 1.2. 性别

性别也会对肌松剂的作用产生影响, 这是因为相较于男性, 女性患者体内的总蛋白、白蛋白比较低, 而体脂含量高。梁启波表示女性对顺式阿曲库铵比男性敏感, 导致这一现象的原因可能是女性细胞外液比男性少、且女性的血浆清除率慢[2]。袁志国也表示女性对罗库溴铵的敏感性较男性高[3]。但韩明明的实验得出的结论是性别对肌松剂的作用过程无显著影响[4]。相关研究较少还需进一步证实。

### 1.3. 年龄

张新建等医生进一步证实了老年患者本身器官功能减退使罗库溴铵代谢时间延长, 从而导致最大效能持续时间和临床作用时间延长, 其他与成年患者基本一致[5]。Schmartz 表示罗库溴铵在老年患者中会从一种快速起效的中间化合物转变为一种起效较慢的长效化合物[6]。夏一梦等表示在术中多次追加罗库溴铵会使其作用时间逐渐延长, 且年龄越大, 作用时间越长, 恢复时间也越长[7]。这均提示我们对于老年患者, 需调整用量和给药时间间隔。

### 1.4. 体重

常云华等表示由于肥胖会增强罗库溴铵的敏感性[8], 王士朝也表示肥胖患者易发生肌松残余[9], 因此面对肥胖患者时使用 0.6 mg/kg 的罗库溴铵术后肌松剂易残余, 从而影响术后苏醒, 产生严重并发症。

### 1.5. 给药方式

持续和间断给药均可满足肌松要求, 但持续给药苏醒时间明显短于间断给药, 且苏醒期并发症发生率明显降低, 这就说明持续给药优于间断给药, 在临床上更安全、更可靠。同时泵注给药可减少麻醉医生工作量, 也可大大提高成功率和满意度, 降低麻醉风险。Sheung-Nyoung Choi 同意这一观点[10], 表示

泵注给药可在临床中推广。

## 1.6. 糖尿病

糖尿病患者的神经末梢已经发生变性, 按理说对肌松剂应更加敏感, 但事实上神经末梢生理功能却较正常人降低, 使传导速度减慢, 起效时间延长。此外一定程度的微循环障碍使药物到达神经肌肉接头的时间延后。李爱军赞同这一观点, 并表示糖尿病患者更易发生肌松残余[11]。因此对于糖尿病患者, 我们应给予更多的斟酌。

## 2. 罗库溴铵在非全麻手术中的应用

### 2.1. 急症患者

患者烦躁和声门痉挛常导致呼吸衰竭患者插管困难; 气管插管会导致颅内病变的患者颅压升高发生脑疝; 最严重的是强烈的咽部刺激使迷走反射增强, 导致心脏停搏。镇静剂常因个体差异而达不到满意效果, 但使用肌松剂就很好。李荣钢在对 121 例急症患者研究发现, 给予肌松剂进行插管的 45 例患者均一次插管成功且未发生误吸[12]。

### 2.2. 破伤风患者

破伤风患者因喉肌、呼吸肌强直收缩致通气不足。当使用止惊剂不能改善时, 给予肌松剂既可控制抽搐, 又可改善机械通气, 从而提高血氧饱和度, 缓解低氧血症。刘升表示肌松剂在破伤风患者机械通气中的疗效显著, 患者在 ICU 的时间明显缩短, 不良反应的发生率也明显下降, 明显提高了治愈率, 可以在临床中大为推广[13]。

### 2.3. 哮喘患者

有严重哮喘患者即使给予药物和机械通气仍不能缓解症状, 甚至产生矛盾呼吸导致过度换气时, 我们需改善胸壁顺应性来减少肺气压伤, 使患者与呼吸机同步呼吸, 改善肺泡通气, 提高血氧饱和度。王斌提出应用肌松剂对接受机械通气的哮喘患者有以下优点: 比如说可以提高人机同步性; 可以打断患者的自主呼吸, 使呼吸肌的做功明显减少, 从而降低其氧耗, 有利于呼吸肌功能的恢复。随后的研究也表明, 患者并不会因肌无力而导致撤机困难[14]。

## 3. 罗库溴铵在全麻手术中的应用

### 3.1. 气管插管

在全麻手术中, 我们需要创造良好的插管条件和肌松效果。龚赞辉表示相较于顺式阿曲库铵, 罗库溴铵能提供良好插管条件, 且起效时间短、恢复快, 值得在临床推广应用[15]。梁璐表示与维库溴铵相比, 罗库溴铵起效快, 不良反应少, 是理想选择[16]。但程芳表示罗库溴铵和米库溴铵都可提供理想的插管条件, 但是米库溴铵维持时间短, 更加适合短小手术[17]。因此在临床中应用时, 我们还需根据实际情况对肌松剂的选择作出判断。

### 3.2. 甲状腺手术

甲状腺手术成功的关键是需要避免损伤喉返神经, 吕婧表示罗库溴铵的使用既可满足操作需要, 亦可满足喉返神经的监测[18]。吕婧表示罗库溴铵的使用既可满足操作需要, 也可满足对喉返神经的监测[19]。王跃也表示, 应用琥珀酰胆碱起效更快, 干扰神经监测作用更小, 有助于降低插管时应激程度[20]。

然而琥珀酰胆碱会产生诸多不良反应, 比如心律失常、高钾血症和恶性高热等, 因此究竟选择何种肌松剂需要我们进一步地研究与探讨。

### 3.3. 产科手术

对于有椎管内麻醉禁忌、产妇拒绝椎管内麻醉者, 均需行全身麻醉。杨玉珍表示相较于维库溴铵, 罗库溴铵更适用于产科手术, 可显著改善手术指标, 提高气管插管优良率[21]。Jblaha 也表示相较于琥珀胆碱, 罗库溴铵更适用于产科全麻手术[22]。

### 3.4. 乳腺癌根治术

乳腺癌目前的有效治疗手段是进行手术。梁鹏医生表示相较于其他肌松剂, 罗库溴铵能更快起效, 而且对于血流动力学和应激反应的影响也更轻, 同时可以保护细胞免疫功能, 因此其应用价值的前景一片光明[23]。孟宏伟也同意这一观点[24]。

### 3.5. 肝部分切除术

肝叶部分切除术不同于其他类型的手术, 其所使用的肌松药不仅要起效快、药效持久, 还要不良反应少, 对肾功能影响小。顺式阿曲库铵对肾功能影响较小, 但是起效缓慢, 维持时间也较短, 需要在术中反复追加才能够满足外科操作的需要, 这样便会使不良反应的发生率增加; 罗库溴铵起效较顺阿曲库铵快, 维持时间也较长, 不良反应发生率明显低于其他肌松剂。熊珠取等人在比较这两种肌松剂在临床中的应用后得出, 使用罗库溴铵可以使起效更快, 作用持续时间更长, 术中需要追加的次数少, 更适合用于此类手术[25]。可罗库溴铵是通过肝肾进行代谢, 而顺式阿曲库铵是通过 Hofmann 消除, 那么究竟使用何种肌松剂需要我们根据患者实际情况进一步斟酌。

### 3.6. 小儿短小手术

在小儿眼科手术中, 手术时间非常短短, 且肌松要求也不高, 通常为了术后苏醒更快和拔管更早, 一般不使用肌松剂。但申丽表示在使用肌松剂后能迅速置入喉罩, 拔管和苏醒时间也无明显延长, 安全性却提高不少[26]。苏丹也同意这一观点, 表示在小儿气管内异物取出术中, 使用肌松药不仅使手术时间大大缩短, 而且极少有不良反应的发生[27]。

罗库溴铵因起效快、作用效果确切、可控性好、不良反应少等优点被广泛应用于小儿全身麻醉中, 但是小儿的 BMI (基础代谢率) 高, 细胞外液占比大, 效应器官的反应较成年人迟钝, 因此用药量比较大, 这就容易因药物蓄积而出现毒性反应; 此外小儿的呼吸、循环系统尚未发育完善, 这就决定了小儿出现各种呼吸系统并发症的可能性远高于成年人, 尤其是在全身麻醉中进行气道管理时。因此肌松剂剂量的恰当使用显得尤为重要, 这也导致肌松残余所引起的不良反应较成人严重, 因此在小儿全麻手术中剂量的精确把握就显得尤为重要。雷波表示 2~4 倍 ED<sub>95</sub> 剂量(在 N<sub>2</sub>O、巴比妥类药和阿片类药平衡麻醉下肌松药抑制单刺激肌颤搐 95% 的药量)的罗库溴铵均可以为插管提供优良的条件, 术中肌松效果好, 在小儿全麻手术中的应用安全可靠[28]; 周纳武表示小剂量罗库溴铵(0.1 mg/kg)用于小儿支气管异物取出术, 均可顺利完成手术, 且无躁动、呛咳、喉痉挛; 患儿术毕无需行气管插管; 所有患儿均在术毕 30 min 内清醒且无恶心呕吐, 故此种麻醉方法可行[29]。沈建军等医生通过实验得出罗库溴铵能在 90 s 内提供满意的气管插管条件, 且可以满足外科手术操作的要求, 不会出现琥珀胆碱所引起的不良反应, 比如眼外肌痉挛所导致的眼内压增高[30]。周银辉等研究发现: 单次给予罗库溴铵 0.6 mg/kg、0.9 mg/kg 在唇腭裂手术中均可满足插管条件, 肌松效果良好, 起效和恢复都很迅速, 术后由于肌松残余所导致的不良反应的发生率也很低, 而单次给予 1.2 mg/kg 罗库溴铵苏醒时间明显延长且术后肌松残余的发生率明显升高,

不太适用于小儿全麻手术[31]。目前关于罗库溴铵用于小儿的剂量研究不在少数,但大家仍在努力寻找最佳剂量的道路上不断努力着。

#### 4. 小结

术中对肌松进行监测可最大程度降低肌松残余发生率,但肌松监测设备在临床中还未广泛普及。因此在满足手术操作同时减少罗库溴铵的使用量有助于减少肌松残余发生,这就使得肌松剂剂量的精确掌控尤为重要,更合理的麻醉方案还需要更多的临床实验探索及经验总结。

#### 参考文献

- [1] 卢军杰, 胡晓亮, 李斌, 等. 常温贮存对女性患者罗库溴铵临床药效的影响[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(3): 383-384.
- [2] 石鸿金, 梁启波. 性别对顺式阿曲库铵量效关系的影响[J]. 南方医科大学学报, 2011, 31(7): 1287-1289.
- [3] 袁志国, 谢红. 性别与年龄对腹部手术患者罗库溴铵肌松效应的影响[J]. 苏州大学学报(医学版), 2012, 32(2): 272-273+276.
- [4] 韩明明, 刘自由, 杨成伟, 等. 性别因素对癫痫患者罗库溴铵肌松效应的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2020(1): 68-70.
- [5] 张新建, 王晖玥, 黄穗葵, 等. 老年人按体质量给药罗库溴铵 ED95 测定及药效学研究[J]. 实用医学杂志, 2020, 36(7): 959-962.
- [6] Schmartz, D., Sghaier, R. and Bernard, P. (2021) Neuromuscular Block in Patients 80 Years and Older: A Prospective, Controlled Study. *BMC Anesthesiology*, **21**, Article No. 225. <https://doi.org/10.1186/s12871-021-01443-1>
- [7] 夏一梦, 范秋维, 于布为, 等. 罗库溴铵在老年人和中年人药效学比较[J]. 外科理论与实践, 2019, 24(1): 60-64.
- [8] 常云华, 刘占立. 肥胖对女性患者罗库溴铵剂量-效应曲线的影响分析[J]. 中国实用医药, 2019, 14(15): 116-117.
- [9] 王士朝, 黄立宁, 康荣田. 肥胖对女性患者罗库溴铵剂量-效应曲线的影响[J]. 临床麻醉学杂志, 2017, 33(1): 33-36.
- [10] Liu, J. and Cheng, Z. (2016) Comparison of Neostigmine Induced Reversal of Rocuronium in Different Age Children. *Chinese Medical Journal*, **96**, 807-811.
- [11] 李爱军, 白艳辉, 张世明. 糖尿病和非糖尿病患者应用罗库溴铵对肌肉松弛效应的影响[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2018, 10(2): 74-76.
- [12] 李荣钢, 郑晓春, 陈江湖. 急症抢救中应用肌松剂辅助气管插管 45 例分析[J]. 福建医药杂志, 2012, 34(1): 52-53.
- [13] 刘升, 龚贝贝, 韦彩云, 等. 肌松剂在破伤风患者机械通气中的疗效观察[J]. 沈阳药科大学学报, 2021, 38(S1): 57.
- [14] 王斌, 黄学文, 黄学琴, 等. 联合应用机械通气、肌松剂、硫酸镁抢救高原危重哮喘持续状态一例[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版), 2019, 12(3): 395-397.
- [15] 龚赞辉, 吴雅君, 庄文政. 顺式阿曲库铵与罗库溴铵用于全麻气管插管的效果对比[J]. 基层医学论坛, 2019, 23(25): 3596-3597.
- [16] 梁璐, 苏保雄, 秦妮娜. 罗库溴铵与维库溴铵在胃癌患者全麻气管插管期间的药效对比[J]. 实用癌症杂志, 2018, 33(8): 1323-1325.
- [17] 程芳. 米库氯铵与罗库溴铵用于麻醉诱导时插管的临床疗效观察[J]. 中国医药指南, 2018, 16(1): 17-18.
- [18] 吕婧, 黎镇赐, 曾彦茹. 不同剂量罗库溴铵诱导气管插管对甲状腺手术喉返神经监测的影响[J]. 解放军预防医学杂志, 2018, 36(8): 1036-1039.
- [19] 徐义全, 青晓艳, 王怀明, 等. 琥珀酰胆碱与罗库溴铵用于麻醉诱导对甲状腺手术患者术中喉返神经监测的影响[J]. 国际耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2020, 44(1): 11-15.
- [20] 王跃. 甲状腺手术患者全麻诱导中应用罗库溴铵与琥珀酰胆碱的临床效果比较[J]. 当代医学, 2021, 27(33): 133-135.
- [21] 杨玉珍, 徐锋. 罗库溴铵和维库溴铵在产科手术中的效果比较[J]. 中国继续医学教育, 2021, 13(21): 155-158.
- [22] Bláha, J., Nosková, P., Hlinecká, K., et al. (2020) Surgical Conditions with Rocuronium versus Suxamethonium in Cesarean Section: A Randomized Trial. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, **41**, 14-21.

---

<https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2019.08.005>

- [23] 梁鹏. 比较乳腺癌根治术患者采用罗库溴铵、顺苯磺酸阿曲库铵麻醉诱导的效果[J]. 名医, 2019(7): 229-230.
- [24] 孟宏伟, 殷小坤. 罗库溴铵与顺苯磺酸阿曲库铵对乳腺癌改良根治术患者麻醉效果及诱导期应激反应的影响研究[J]. 中国肿瘤外科杂志, 2018, 10(1): 41-43.
- [25] 熊珠取. 罗库溴铵和顺式阿曲库铵用于肝部切除术肌松效应的对比[J]. 北方药学, 2019, 16(10): 37-38.
- [26] 申丽. 小儿眼科手术全麻喉罩置入中应用肌松剂的临床价值[J]. 深圳中西医结合杂志, 2018, 28(16): 102-103.
- [27] 苏丹, 卢亚芳. 肌松药应用于小儿气管异物取出术中的临床疗效探讨[J]. 中外医疗, 2016, 35(14): 154-156.
- [28] 雷波, 丛长慧, 董云霞, 等. 不同剂量罗库溴铵的小儿临床药效观察[J]. 中国医科大学学报, 2010, 39(7): 579-581.
- [29] 周纳武. 小剂量罗库溴铵在小儿气管异物取出术中的应用[J]. 广东医学院学报, 2011, 29(2): 151-152.
- [30] 沈建军, 徐丽丽. 罗库溴铵在小儿眼科手术中的应用[J]. 内蒙古医学杂志, 2005(6): 522-523.
- [31] 周银辉, 程丹, 张卫. 罗库溴铵用于小儿唇腭裂修复术的量效关系及肌松残余的观察[J]. 实用口腔医学杂志, 2016, 32(5): 708-711.