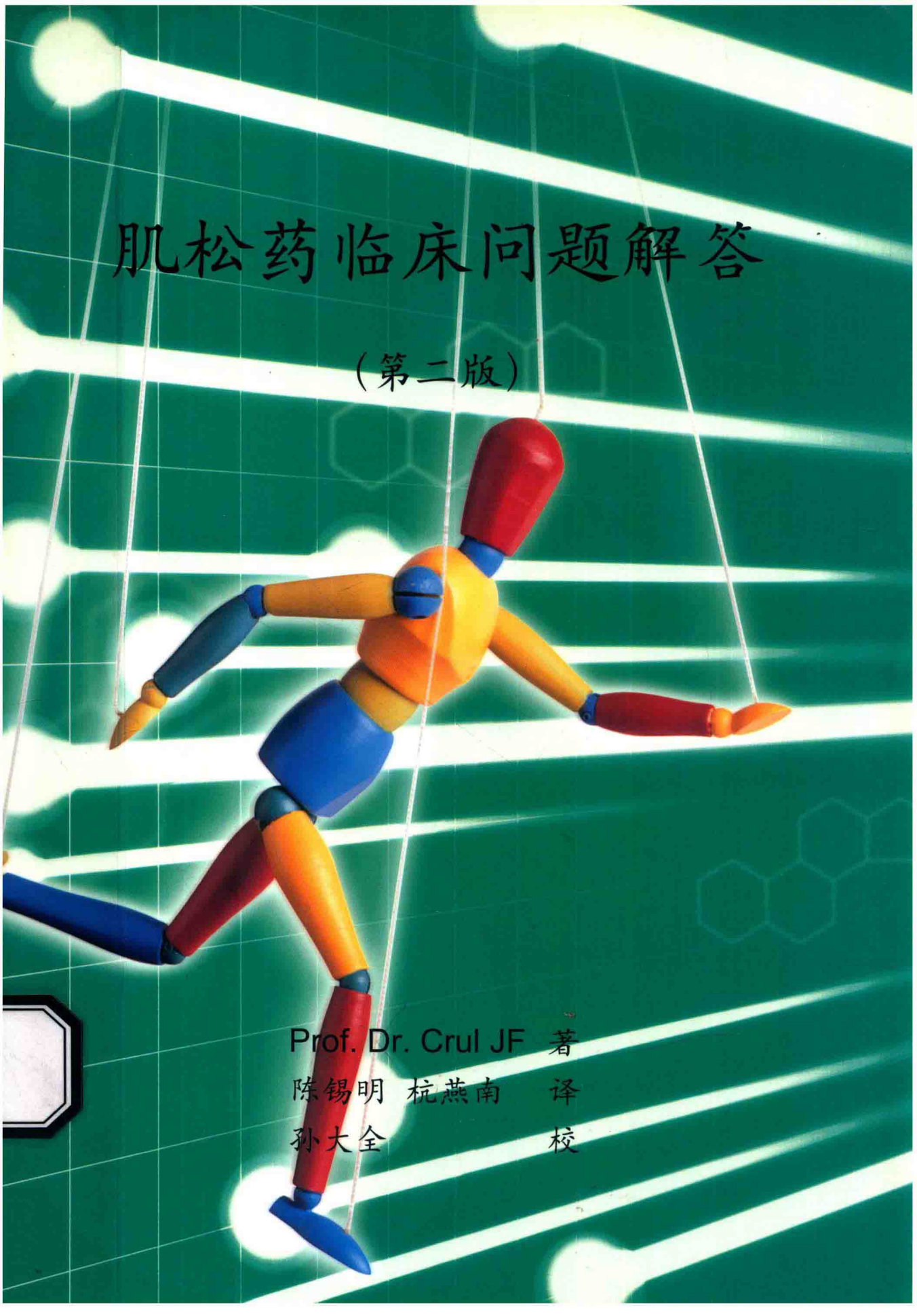


肌松药临床问题解答

(第二版)

Prof. Dr. Crul JF 著
陈锡明 杭燕南 译
孙大全 校



肌松药之黄金选择——爱可松

欧加农公司 (Organon) 肌松药产品:

* 中时效肌松药——爱可松 (罗库溴铵)

* 中时效肌松药——万可松 (维库溴铵)

* 长时效肌松药——潘 龙 (潘库溴铵)

全国各大医药公司经销。

备有资料，欢迎索取

地区经销商:

--

目 录

第二版前言

1、作用机制·····	(3)
2、起效时间和气管插管时间·····	(5)
3、作用时间·····	(9)
4、代谢和清除·····	(12)
5、心血管影响·····	(16)
6、组胺释放和过敏反应·····	(18)
7、恢复和逆转·····	(21)
8、药物相互作用·····	(24)
9、特殊应用和方法·····	(27)
10、监测·····	(29)
11、其它·····	(32)

附：英中文名词对照

目 录

第二版前言

1、作用机制·····	(3)
2、起效时间和气管插管时间·····	(5)
3、作用时间·····	(9)
4、代谢和清除·····	(12)
5、心血管影响·····	(16)
6、组胺释放和过敏反应·····	(18)
7、恢复和逆转·····	(21)
8、药物相互作用·····	(24)
9、特殊应用和方法·····	(27)
10、监测·····	(29)
11、其它·····	(32)

附：英中文名词对照

第二版前言

肌肉松弛药临床问题解答一书的出版已逾六年，该书已传遍世界各地，翻译成许多国文字出版，深受广大读者的欢迎。

1990 年以来，肌肉松弛药及其临床应用领域内发展很快，大量有关知识迫切需要更新。本书第二版对许多问题进行了重写，并增加了不少内容，以满足广大读者的需求。

Crul J. F

1. 作用机制

1.1 肌松药在何处产生肌松作用？

肌松药（或称神经肌肉阻滞剂）在神经肌肉接头处或横纹肌运动终板上与乙酰胆碱受体结合。肌松药既与接头后受体结合，也与接头前受体结合。接头后受体负责肌肉纤维的兴奋和收缩，因此是肌松药的主要作用部位。接头前受体亦参与运动神经的过程，作用机制尚不清楚。肌松药产生肌松作用与接头前和接头后两种受体的阻滞有关。

多数肌松药也与身体其它部位的胆碱能受体结合，如心脏和植物神经系统，这与肌松药的某些不良反应有关，特别是早年使用的肌松药。

肌松药属于完全电离的季铵类化合物，不能通过血脑及屏障，对中枢神经无作用。

1.2 肌松药对接头前、后受体的选择性及亲和力的差异有何临床意义？

虽然多数非去极化肌松药对这两类受体的选择性略有差别，一般在临床上的意义不大。肌颤搐反应的抑制主要与接头后受体阻滞有关；而四个成串或强直刺激反应的衰减现象是接头前受体阻滞的结果。小剂量肌松药就可产生接头前受体的阻滞作用。接头后受体的阻滞作用与剂量相关。

1.3 去极化与非去极化肌松药的区别是什么？

根据与接头后胆碱能受体结合产生的作用机制的不同，可将肌松药分为去极化肌松药和非去极化肌松药两大类。去极化肌松药具有乙酰胆碱活性，起肌松作用前首先兴奋运动终板，表现为全身肌肉的成束收缩。成束收缩是术后发生肌肉疼痛，以及用药后血清钾骤升的主要原因。

非去极化肌松药在运动终板与乙酰胆碱竞争受体，而药物本身无内在兴奋作用，因此不会引起肌肉成束收缩。为此，常将非去极化肌松药称为竞争性肌松药。

1.4 去极化与非去极化肌松药在临床上有哪些区别？

当今，仅有一种去极化肌松药即琥珀胆碱还在临床上应用，其它可用的肌松药均改为非去极化类肌松药。

琥珀胆碱起效非常迅速，常用于快速气管插管，随后再用非去极化肌松药维持手术中的肌松作用。目前，一般不再使用琥珀胆碱维持手术中的肌松。某些新型非去极化肌松药可用于常规气管插管，正日益受人们的青睐。这样，气管插管和手术中肌松使用同一种药，从而避免琥珀胆碱可能带来的不良反应，以及去极化和非去极化肌松药之间可能发生的相互作用，也比较符合药理学的观点和方法。

1.5 为何说非去极化肌松药优于去极化肌松药？

因为非去极化肌松药没有去极化肌松药（琥珀胆碱）的不良反应。琥珀胆碱的不良反应主要有：眼内压升高、颅内压升高、高血钾、恶性高热，以及假性胆碱酯酶缺陷时肌松作用延迟等。

值得一提的是，有国家，如美国主张小儿麻醉时，应避免使用琥珀胆碱。

安全、起效快、作用短的非去极化肌松药正在逐步进行临床应用，琥珀胆碱将逐渐退出临床应用。

1.6 为什么仍在应用琥珀胆碱？

主要是使用上的习惯，以及琥珀胆碱的价格低于非去极化肌松药。然而，我们在比较价格时，不仅要考虑药物本身的费用，还应考虑到处理不良反应的费用问题。与琥珀胆碱相比，非去极化肌松药在使用中，用于处理不良反应的费用是很低的。

1.7 去极化和非去极化肌松药能一起应用吗？

不能。从药理学的观点来看，这两类药物一起作用不是好方法，应当废弃。

然而，临床上在下列情况时仍在应用：

为预防肌肉成束收缩和术后肌痛，常在用琥珀胆碱前先给小剂量的非去极化肌松药，用作“预箭毒化”处理。现已知道，“预箭毒化”后琥珀胆碱的作用减弱，插管条件变差。因此，这种使用方法将失去使用目的。

术后用非去极化肌松药，术前有时用琥珀胆碱加深肌松作用（如关腹时肌松欠佳）。这种方法并不合理，此时琥珀胆碱的作用难以预料，可能产生混合性的肌松状态。

1.8 什么是双相（II相）阻滞？

长时间、大剂量使用琥珀胆碱后，神经肌肉阻滞的性质可从去极化转变为非去极，称“双相”阻滞、“混合性”阻滞或Ⅱ相阻滞。Ⅱ相阻滞的作用时间一般短于非去极化肌松药的作用时间，有时却难以预料，需要长时间的机械通气。

1.9 血浆胆碱酯酶缺陷病人使用琥珀胆碱会发生什么情况？

琥珀胆碱由血浆胆碱酯酶催化分解。血浆胆碱酯酶缺陷病人使用琥珀胆碱后肌松作用延长，可持续数小时，导致术后肌无力时间延长。若此时给予抗胆碱酯酶药，只能加深阻滞程度。

1.10 短小手术使用琥珀胆碱后，发生阻滞时间延长时，应如何处理？

当发生上述情况时，可改用中等时效的非去极化肌松药如罗库溴铵（爱可松）、维库溴铵（万可松）或阿曲库铵以维持术中肌松作用，但应注意琥珀胆碱能增加维库溴铵（万可松）的肌松作用，其增效作用至少持续至给琥珀胆碱30分钟。因此，维库溴铵（万可松）用量需相应减少（约40%左右）。罗库溴铵（爱可松）和阿曲库铵的肌松作用不受先用琥珀胆碱的影响，用量不必调整。

2 起效时间和插管时间

2.1 如何确定起效时间？

从肌松药注射完毕至出现最大肌松作用时的时间称为起效时间，一般以分钟或秒计算。若阻滞程度达100%，则肌肉完全松弛时为起效时间。

2.2 影响起效时间的因素有哪些？

影响起效时间的因素主要有：药物剂量、注射速度（单次效应）和病人的循环功能状况。这些因素决定药物到达运动终板的速度。

然而，肌松药的效力也起着重要作用，对多数非去极化肌松药来说，药物效力与起效时间呈反比关系。低效力的肌松药用量大，到达受体部位的药物分子多，起效较快。

不同非去极化肌松药之间对受体的亲和力差别不大，因此作用可能不大。

2.3 起效时间等于插管时间吗？

不，两者不同。起效时间一般通过监测周围肌肉获得，如拇内收肌；而插管时间指注药毕至能方便而安全地进行气管插管的这段时间。某些新型肌松药对喉部肌群的起效时间明显快于周围肌群。因此，在周围肌群完全起效前就能进行满意的插管。各种肌松药的起效时间和插管时间各不相同。罗库溴铵（爱可松）是非去极化肌松药中起效最快，插管最早的药物。2倍 ED_{90} 的罗可库溴铵（爱可松）的起效时间和插管时间已与琥珀胆碱相似（1分钟），因此可望取代琥珀胆碱，用于常规插管和紧急插管。

2.4 气管插管在什么肌松程度时进行？

因为起效时间与气管插管时间有所不同，很难确定在周围肌松的什么程度进行插管最为合适。当周围肌肉完全松弛时进行插管的条件较好，但往往费时较多。

2.5 如何改善插管条件？

气管插管条件不仅与肌松药种类和剂量有关，还与麻醉深度有关。因此，加深麻醉深度以及给予小剂量短效麻醉性镇痛药均能改善插管条件。

2.6 如何缩短插管时间？

采用常规剂量的罗库溴铵（爱可松）1分钟既能获得满意的插管条件，此与琥珀胆碱相当。采用其它非去极化肌松药时，可通过下列二种技术缩短插管时间。（1）加大肌松药用量，对于加大用量缩短插管时间只能达到某一程度（平台效应以及剂量与插管是否存在线性关系尚有不同意见；（2）“预注”技术，在给插管剂量前，先给予小剂量的肌松药，占据60%~70%的运动终板，而无肌松作用测出。预注数分钟后（4~5min）再给一剂肌松剂量，可望缩短插管时间。

2.7 最佳的预注时间是多少？

维库溴铵（万可松）预注方法：预注量0.01mg/kg，4分钟后开始全身麻醉，再给较大的插管剂量（0.15mg/kg），可使插管时间提前60秒。用常规剂量的罗库溴铵60秒

后已达满意的插管条件，因此不必采用预注方法给药。

2.8 预注法有危险还是益处？

在需要非去极化肌松药快速诱导插管，而又无罗库溴铵（爱可松）可供使用时，预注法才有益处，用于缩短麻醉诱导与插管之间的时间。为了病人的安全，必须强调预注技术要求的细节问题。预注法应用不当，将给病人带来危险。

2.9 预注与预箭毒化的区别是什么？

原则上，两者并没有区别。这两个术语都用于：先给一个小剂量的非去极化肌松药，其本身并不产生可测量的肌松作用，但能影响到随后使用的肌松药的肌松作用和时效。

预箭毒化是一个较早提出的术语，指采用非去极化肌松药预防琥珀胆碱的肌肉成束收缩和术后肌痛。非去极化肌松药在诱导给琥珀胆碱前注入。

预注是一个较新的术语，指用小剂量非去极化肌松药来加快第二次剂量（插管剂量）的非去极化肌松药的起效时间。预注量与插管剂量之间的时间间隔较长，一般约4~5分钟。当然，采用预注法的肌松药本身的起效时间都慢于琥珀胆碱。新型快速起效的非去极化肌松药，如罗库溴铵（爱可松），就没有必要进行预注给药。

2.10 预箭毒化能完全防止术后肌痛吗？

不，预箭毒化不一定保证不发生术后肌痛。预箭毒化可以减轻术后肌痛，但不能完全消除术后肌痛。此外，不同非去极化肌松药对减轻术后的作用也有所不同。

2.11 琥珀胆碱的禁忌症有哪些？

下列情况应禁用琥珀胆碱施行气管插管：

- (1) 眼开放性创伤病人。
- (2) 颅内压升高病人。
- (3) 血浆胆碱酯酶缺乏的病人（因琥珀胆碱由该酶破坏）。
- (4) 严重烧伤病人。
- (5) 脊柱损伤引起外伤性截瘫病人。

(6) 恶性高热病人。

(7) 血清钾水平升高，该类病人用琥珀胆碱后有心律失常或心跳骤停的危险。

(8) 儿科病人。

在这些病人中，可用快速起效的非去极化肌松药（如罗库溴铵）取代琥珀胆碱进行诱导插管。

2.12 有无与琥珀胆碱的插管时间相当的非去极化肌松药？

有。最近推出的二个非去极化肌松药起效十分迅速，插管时间与琥珀胆碱相当，分别为罗库溴铵（爱可松 rocuronium bromide, Esmeron）和 Org9487。

2.13 气管插管总是必要吗？

不，气管插管肯定并非总是必要。因为，气管插管可能损伤口、鼻、咽、喉及声带，如果方法不正确，气管导管误入食管内，没有及时识别和纠正，则致死无疑。

2.14 快速气管插管总是必需的吗？

仅仅在特殊情况下，需要快速气管插管，如饱胃或肠梗阻病人，因为这些病人存在反流的危险，一般地讲 98% 以上的病人不必快速气管插管。

2.15 怎样预防急诊病人发生反流并发症

除缩短气管插管时间外，对急诊病人还应采取其它的防止反流的安全措施，包括诱导时头高位和病人意识消失后立即在颈部环状软骨上加压。

2.16 在病人入睡后用肌松药是否安全？

当病人处于清醒状态时就感觉到肌肉已经松弛的话，病人将会惊恐并留下不良记忆，还可产生强烈的应激反应。除了预注法使用小剂量非去极化肌松药之外，在病人清醒时不得使用具有临床肌松作用剂量的肌松药。然而，有些麻醉医师喜用插管剂量的非去极化肌松药在先，而后才用睡眠剂量的全麻药，以期缩短诱导至插管的时间称为“限时法”。在预箭毒化和预注法相同，麻醉前应向病人解释可能发生的肌肉软弱无力。随着罗库溴铵（爱可松）的临床应用，这种技术将较少采用。

2.17 快速诱导插管的最佳方法是什么？

快速起效的非去极化肌松药罗库溴铵（爱可松）已在许多国家上市，可供临床使用。罗库溴铵可替代琥珀胆碱用于快速诱导插管。

已有多篇报道，将罗库溴铵（爱可松）列为快速诱导的首选肌松药之一。

此外，适当的麻醉诱导用药至关重要，要有足够麻醉深度和适量的麻醉性镇痛药，抑制喉镜操作和插管的刺激反应

在紧急插管时，罗库溴铵（爱可松）剂量可增至 0.9~1.0/mg/kg，45~60 秒可达到良好的插管条件。这样，维库溴铵（万可松）或阿曲库铵等预注技术也将随之失去用途。

2.18 快速诱导插管为防止插管失败,通气障碍的发生,琥珀胆碱仍有用途吗？

在使用任何肌松药之前，应当预测病人一旦插管失败，能否人工维持气道通畅进行机械通气。

即使是琥珀胆碱，肌松作用长达 5~8 分钟以上，若完全无通气时，大脑仍将发生缺氧性损害。当意识消失后一旦发生通气困难，应采取其它插管技术，以保证病人安全。

因此，琥珀胆碱并非是快速诱导的首选肌松药。

3 作用时间

3.1 如何计算作用时间？

从肌松药注入毕至神经肌肉阻滞开始消失的时间（分钟）称为作用时间，有多种表示方法。临床作用时间（ Dur_{25} ）以肌颤搐高度（Th）恢复至对照值的 25% 为依据。一般认为 Th25% 时的肌松作用已不能满足手术的要求。药理学作用时间（ Dur_{90} ）以 Th90% 恢复为依据，亦称总作用时间。

3.2 按临床作用时间如何将肌松药进行分类？

肌松药可按常规剂量（2 倍 ED_{95} ）的临床作用时间分为三类：短时效、中时效和长

时效。

短时效肌松药：临床作用时间<20分钟，如琥珀胆碱和美维松。Org9487亦属于短时效，尚处于临床试验阶段。

中时效肌松药：临床作用时间在30分钟左右，如罗库溴铵（爱可松），维库溴铵（万可松）、阿曲库铵和顺式阿曲库铵等。

长时效肌松药：临床长（约1小时左右）如潘库溴铵（潘龙）、哌库溴铵、达库溴铵、箭毒和阿库氯铵等。

不同肌松药的插管时间各不相同。短时效肌松药中只有琥珀胆碱能在1分钟进行满意的插管。Org9487与琥珀胆碱相似。中时效肌松药中只有罗库溴铵（爱可松）的插管时间能与琥珀胆碱相媲美。长时效肌松药均不能在1分钟内达到满意的插管条件。

3.3 肌松药剂量增加对作用时间有什么影响？

大剂量肌松药注射后，与受体结合的药物分子较多，消除慢，肌松作用时间明显延长。罗库溴铵（爱可松）和维库溴铵（万可松）的作用时间与剂量呈线性关系。阿曲库铵的清除方式有所不同，作用时间与剂量的关系不呈线性，因为，大剂量时药物经酯水解和 Hofmann 分解亦随之增多。

3.4 中时效肌松药能否用于短小手术？

可采用1倍 ED_{95} 剂量的中时效肌松药，如罗库溴铵（爱可松）或维库溴铵（万可松），能产生10~15分钟的肌松作用。

3.5 中时效肌松药维持肌松最长能使用多久？

只要方法正确，中时效肌松药使用数小时并不产生积蓄作用。有三种方法可用于长时间肌松。

（1）大剂量单次注射

8倍 ED_{90} 的维库溴铵（0.4mg/kg）可明显加快插管时间，临床作用时间长达120分钟左右。3倍 ED_{90} 的罗库溴铵（0.9mg/kg）的临床作用时间约为50分钟左右。阿曲库铵可能释放组胺，剂量不能超过2倍 ED_{90} 。

(2) 分次追加给药

分次追加 $1/2 \sim 1/4$ 倍 ED_{90} 的剂量维持肌松作用，可无明显的积蓄作用。

(3) 持续输注

持续输注中时效肌松药维持稳定的肌松作用，而无明显积蓄作用。持续输注中时效肌松药用于长时间手术，恢复时间明显快于长效肌松药。

3.6 潘库溴铵（潘龙）后追加罗库溴铵（爱可松）的肌松作用如何？

罗库溴铵的作用机制与潘库溴铵相同。潘库溴铵后追加等效剂量的罗库溴铵，作用时间长于单独作用罗库溴铵，但短于潘库溴铵。因此，潘库溴铵后追加罗库溴铵仍有一定的临床意义。

3.7 琥珀胆碱静脉滴注还可用于长时间手术吗？

不。琥珀胆碱可能产生很多不良反应（如心动过速），且作用时间难以估计（II相阻滞）。因此，琥珀胆碱静脉滴注不再用于长时间肌松维持。中时效肌松药持续输注是一种较好的替代方法。

3.8 脏器功能障碍对中时效肌松药的作用有什么影响？

脏器功能障碍，特别是肝肾功能，对罗库溴铵（爱可松）、维库溴铵（万可松）或阿曲库铵单次用药的肌松作用时间的影响并不明显。当肝肾功能严重障碍时，大量或反复注射肌松药其肌松作用时间明显长于正常人。

3.9 吸入麻醉药对非去极化肌松药的药效有什么影响？

吸入麻醉药均能增强非去极化肌松药的肌松作用。其中以氟烷的增强作用最弱，对罗库溴铵的肌松效力和时效几乎没有影响。安氟醚的增强作用最强，异氟醚次之。安氟醚或异氟醚麻醉时，单次用量和连续输注量约减少 40% 左右。新型吸入麻醉药地氟醚和七氟醚对罗库溴铵（爱可松）或维库溴铵（万可松）肌松作用的影响尚缺少报道。亦已证实，七氟醚能增强潘库溴铵（潘龙）的肌松作用。

3.10 为什么肌松药作用时间的个体差别很大？

最简单的解释是，人都存在着个体差异，没有二个人是完全相似的。病人的药效学和药代学反应个体间差异很大。这些下列多个作用环节：药物进入运动终极的弥散速率、受体对药物的亲和力、药物从受体部位弥散返回血循环的速率、病人的循环功能和肝肾功能等。

所有其它麻醉药也存在着个体差异，仅是其药物作用不太容易监测，似乎变异较小。

药物和病人的疾病状况对肌松药的作用也有明显的影响。

3.11 如何估计肌松药的药量与作用时间的关系？

罗库溴铵（爱可松）、维库溴铵（万可松）和阿曲库铵等中时效肌松药的作用时间较潘库溴铵、哌库溴铵、达库溴铵、筒箭毒和阿库氯铵等长时效肌松药容易预测。此外，中时效肌松药用量加大时，肌松作用时间的个体差异将更加明显。

3.12 尽管阿曲库铵的血浆清除半衰期很短，为什么阿曲库铵与维库溴铵（万可松）同属于中时效的肌松药？

阿曲库铵可通过Hofmann途径降解，因此，当初被认为是一种短时效的肌松药，后来发现阿曲库铵在脏器中的分布和再分布在阿曲库铵的血浆清除中起重要作用，并与其它肌松药相类似。阿曲库铵的血浆清除率与维库溴铵（万可松）相似，两者的分布和再分布半衰期以及房室模型均相似，所以两药均属于中时效的肌松药。

3.13 临床麻醉中，长时效肌松药的地位如何？

长时效肌松药中，潘库溴铵（潘龙）和哌库溴铵属于甾类，达库溴铵属于苄异喹类。2倍ED₉₀剂量的长时效肌松药的临床作用时间约在1.5~3h左右。长时效肌松药均为强效力的肌松药物。

潘库溴铵（潘龙）具有迷走阻滞作用。其它长时效肌松药一般对循环功能无明显影响。长时效肌松药主要用于长时间的手术，单次注射已产生足够长时间的肌松作用，故一般不采用持续输注方法给药。

长时间手术需要的肌松时间常难以估计。长效肌松药在术后常有肌松作用的残留,需要进行人工通气。有些长时间的手术病人在术后常规进行一段时间的人工通气,不需拮抗,待其肌松作用自行消失。

哌库溴铵等长效肌松药具有循环功能稳定的优点,适用于心血管受损病人的麻醉,但许多麻醉医师更乐意将持续输注中时效肌松药的方法用于长时间手术,肌松作用更加稳定,而恢复十分迅速。

4 代谢和清除

4.1 罗库溴铵(爱可松)的代谢和清除与维库溴铵(万可松)有何区别?

维库溴铵用药后迅速分布到“接受部位”(软骨等富含粘多糖的组织)以及肝脏。少量(5%~10%)维库溴铵在血浆中分解为3-羟维库溴铵,后者的肌松强度为维库溴铵的一半。维库溴铵可经接受部位弥散返回血浆,并以肝脏排出,少许肾脏排泄。长期(数天或数周)应用维库溴铵后,其3-羟基代谢物可能积蓄,产生一定的肌松作用。

罗库溴铵的分布特性与维库溴铵相同,但长时间用药后血浆中仍无明显的代谢产物。此外,罗库溴铵的代谢产物基本上没有神经肌肉阻滞作用。

4.2 阿曲库铵是如何代谢和清除的?

阿曲库铵通过三个途径进行代谢:①非特异性酯酶水解;② Hofmann 降解;③ 嗜核性物质反应。第二个途径是自身内在的分解过程,在 37℃,PH7.4 时发生的反应。Hofmann 降解一般在机体内进行。若运输和贮藏条件不佳(未放冰箱内),在针剂安瓿内可发生 Hofmann 降解,药物效价降低。

上述三个代谢途径均能产生许多代谢产物,其中 N-甲四氢罂粟碱和甲基丙烯酸具有一定的毒性作用。

N-甲四氢罂粟碱在阿曲库铵输入不久即可形成。随着阿曲库铵本身的解除,N-甲四氢罂粟碱的浓度逐渐升高。N-甲四氢罂粟碱没有肌松作用,但对中枢神经系统具有刺激作用。除了极个别的特殊情况,一般不会达到致惊厥的血浓度,其兴奋作用已有个案报道。

丙烯酸具有较高的活性,高浓度时可产生副作用。

酯酶水解和 Hofmann 降解约占血浆中阿曲库铵代谢的 40%，而经器官结合代谢约占 60% 左右。

4.3 维库溴铵（万可松）经器官清除的相对比率是多少？

维库溴铵很少代谢，主要以原形通过肝和肾脏，分别从胆汁和尿液中排泄。肾脏排泄相对较慢，给药量的 30% 在 24h 内经肾脏排出。经胆汁排出约占给药量 40%~80%，其中 95% 以原形排出，以 3- 羟维库溴铵的形式排出仅 5% 左右。

4.4 罗库溴铵（爱可松）经器官清除的相对比率是多少？

罗库溴铵主要经肝脏清除，给药量的 50% 在第 1 个 24h 内随胆汁排出。与维库溴铵相比，罗库溴铵基本上以原形排出，没有可测量的代谢产物排出。

4.5 需要多少百分比的正常肝脏功能才能维持中时效肌松药的正常清除效率？

很难说，不可能得出确切的百分比。早年有报道肝病患者使用大剂量维库溴铵（0.2mg/kg）后，肌松作用时间延长。近年来，有报道认为：与正常人相比，肝功能中度损害病人使用常规插管剂量的维库溴铵（0.1mg/kg）后，肌松作用时间未见延长，反而有缩短趋向。这种现象可能与肝功能损害病人的药物分布容积增大有关。但是，剂量增加至 0.15mg/kg 时，肝病患者的肌松作用时间与正常人无明显差别。

肝脏失功可影响肝脏摄取和排出罗库溴铵的效率。肝硬化病人的中央分布容积较大，起效时间减慢，但作用时间延长，当反复用药时更为明显。因此，肝胆疾病患者使用罗库溴铵和维库溴铵时应予以注意。

阿曲库铵可经 Hofmann 降解途径进行代偿，故受肝脏功能的影响较小。应当注意，肝病时非特异性酯酶的生成减少，是否影响阿曲库铵的代谢和排泄，尚无定论。

4.6 肾脏疾病患者怎样选用肌松药？

肾脏疾病患者应避免使用完全或大部分依赖肾脏排泄的肌松药。加拉碘铵是唯一完全从肾脏排泄的肌松药，因此绝对禁止使用。其它肌松药部分从肾脏排泄。箭毒、二甲箭毒、阿库氯铵、速松定和潘库溴铵等长效肌松药主要通过肾脏排泄，不适宜用于肾脏