

资料汇编

(临床麻醉)

- ### 10. 4-氨基吡啉的药理及其在麻醉科的应用

一九八七年三月 · 无锡市

充实专业内容、推动学科发展

谢 荣

近数十年来临床麻醉的理论和技术的发展,有力地支持了新手术治疗的开展,极显著地保证和增进了手术治疗的安全性。例如,40年代时胸外科的开展,50~60年代时心血管手术的开展,这些工作如果没有麻醉成果的支持,几乎是不可能实现的。然而麻醉学的内容并不仅仅是临床麻醉而已;临床麻醉更不是只有技术操作而无理论依据。对此,即便于医学界中亦非尽人皆知,甚至在本专业中也难免还会有(极少数的)模糊认识。难以想象,在现代医学中,怎能仅凭技术操作便能被公认为一个专门学科。麻醉工作者和有关专业的专家们以往在临床麻醉的理论和技术方面做了许多工作,在急救复苏方面取得了许多成绩。在理论研究方面做出了许多成果,从而为今日的麻醉学奠定了坚实的基础。二次世界大战时期,急救复苏以及手术治疗显然已成为战时的重要问题,麻醉工作者在这些工作中所起到的作用也就更易令人信服。因此战后各国医学界都是先后建立了麻醉学科。虽然也有的国家由于一时的学术偏见而起步甚晚,但偏见毕竟不能长久遮盖客观需求,十余年后发现了自己的不足而急起直追,凭借其原有的基础理论的基础和较好的经济条件,现今也已跻身于先进之列。我国的麻醉事业是解放以后才获得发展的。卅余年的经历虽也不无曲折,但迄今已有了一支数量可观的专业队伍,做出了一定的贡献,以致在国际学术活动中引起了国外同行的瞩目,给来访的外籍学者留下了较好的印象。这些情况确都令人兴奋鼓舞,然而我们也不能不看到

自己的不足。我们的业务（包括学术）内容过于局限和单调便是问题之一。如果我们只将麻醉学的内容只限于临床麻醉工作，这样不仅会荒废了其它极应开展的有益于救治伤病的工作，显然，这是一种30年代以前的治学思想，已经不符合现代医学的实际了。

在医学领域中，由于专业内容的不断发展而使其原来的名称已不足以概括其内容者并不少见，外科学是如此，麻醉学亦然。近代麻醉学的内容除了临床麻醉以外，其它如急救复苏、重症监测和理论研究等也都是它的重要组成部分。不可否认，我国的临床麻醉工作无论在数量方面或质量方面都已达到了较高的水平，而且具备了自己的特色；然而，在技术方面还过于单一，监测手段则更显不足，还亟待改善。监测并非一单纯的技术问题，更重要的还在于必须具备现代医学的基础理论知识才能对监测到的资料进行正确的分析和理解，从而才有可能决策正确的处理方案。在缺乏近代监测技术和条件的情况下，临床工作便只能靠经验行事。当然，经验不宜非薄，但经验和监测如能相辅相成，必然会取得最佳的临床效果。这里想指出的是，我们目前的薄弱环节在于后者。

急救和复苏虽可说是麻醉的“副产品”，然而随着工业化的发展和交通的高速化，在发达国家中，急救和复苏已经是一为社会所关注和重视的问题。至于战争或灾害时期，问题显然更为严重。在这些国家中，急救和复苏已是麻醉专业的当然任务和责任。我国的麻醉工作者迄今还很少参与手术室以外的急救复苏工作，虽然确有人力物力等方面的困难，但仍难不令人感到不足。其实，急救复苏并非单纯的服务工作，它也是扩大知识面和加深理论知识并启发理论研究的一个重要方面，不宜忽视。

重症监测治疗 (I C u) 是近代医学中的一个重要发展。麻醉专业是应用监测技术最为频繁的一个专业, 因此麻醉工作者务必要求自己在监测技能和知识方面具有更深入的了解和掌握。或谓重症监测治疗是现代医学的标志之一。姑不论此一提法是否恰当, 但其重要性却已被众所公认。追源索本, 重症监测治疗室是从麻醉恢复室和战时的“休克集中治疗室” (Shock unit) 演变而来, 其与麻醉学的关系, 显而易见。我国在重症监测治疗的工作还处于起步阶段, 但值得注意的是, 有的麻醉工作者对此缺乏热情, 因此对其有关的理论和技能也就淡漠置之。果如此, 难免会在本专业中留下一个令人遗憾的空白。

麻醉学之所以能在三、四十年的时间中成长成为一个较成熟的专门学科, 除了它在临床工作中的贡献之外, 更重要而又常易被忽视的是, 它吸取了近代医学的丰富营养, 它秉承了近代医学发展的重要手段, 即重视科学研究。科学研究的意义不仅只在于研究成果, 科学思维的作用却有其更广泛和深远的意义。常有人说, 麻醉学是一门介于临床学科和基础理论之间的一个学科, 这种提法诚然较简单明瞭地阐明了本学科的性质和内容。回顾以往麻醉学的科研成果, 除了在本专业中起到良好的效果之外, 而且在基础理论的发展中, 也作出了一定的贡献, 其中尤以体液代谢和药代动力学等方面为然。我们目前的科研工作开展的还较稀少, 以较大量临床经验中的启示还未能上升达理论的高度, 理论研究则更为欠缺。显然, 如欲显示我国麻醉学的特色和优势, 没有自己的研究成果是不可能的。

我国麻醉学科中有待开展或有待深入的工作显然并不仅只如此而已。其它如疼痛治疗以及二级专业 (Subspecialty) 的建立等等,

也都是值得列入议事日程的项目。切盼我国的麻醉工作者精诚协作，共同努力，补齐我们学科中的不足，丰富专业内容，使我国的麻醉学能以一较快的速度达到一更先进的水平。

围手术期心血管用药的若干进展

沈阳军区总医院麻醉科 郑斯聚

围手术期有许多心血管情况需用药物处理，诸如急性心衰或低心排量综合征的处理，心律失常的纠正，高血压的防治等。近年来，一方面在不断研制新药，另一方面对一些老药提出新的用途，因而在心血管用药方面取得了不少进展。本文介绍其中若干进展，以供参考。

一、新型强心药

围手术期发生的急性心衰或低心排量综合征常需用增强心肌收缩力的药物处理。临床常用的洋地黄甙和儿茶酚胺类药物各有一些弊端；前者起效慢，且毒性大；后者长时间应用可产生耐受性，且常引起心律失常等副作用，故其应用受到限制。近年来问世的非洋地黄甙、非儿茶酚胺类强心药，兼有扩张血管的作用，经药理和临床初步研究，似颇有前途。当前正在临床试用的有以下四种。

(一) 氨利酮 (Amrinone, 又名氨联吡啶酮)

该药是由 Alousi 等从 1975 年起研究的，代号为 WinY40680，化学名 6-氨基-3,4'-双吡啶-6(1H)-酮。动物实验表明，此药兼有增强心肌收缩力和扩张血管的作用，在 $10-100 \mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$ 范围内，收缩力和左室压最大上升速率 ($dp/dt \max$) 较对照值增加 $10-80\%$ ；对非衰竭的心脏不增加排量，而对衰竭的心脏则增加排量。给麻醉狗静注此药 $1 \text{ mg}/\text{Kg}$ 后 1 分钟开始产生心肌收缩能效应，2 分钟产生最大效应，持续 30 分钟。对小鼠静注的 LD_{50} 为 $150 \text{ mg}/\text{Kg}$ ，大鼠为 $102 \text{ mg}/\text{Kg}$ 。其作用机制不同于

吴德：新药 1078

洋地黄甙和儿茶酚胺，乃是通过抑制磷二酯酶Ⅲ和增加环磷酸甙（cAMP）含量，增加细胞内可利用的钙，从而增强心肌收缩力。其心肌收缩能与血管扩张效应二者之间的相对平衡取决于剂量、临床状态和心肌内cAMP含量。

临床上用于充血性心衰病人，静注此药0.5 mg/Kg 每10分钟一次，直至产生明显效应或总量达3.5mg 结果表明心脏指数（CI）增加44%， $dp/dt \max$ 增加42%，左室舒张末压（LVEDP）下降44%；肺毛细血管楔压（PCWP）下降46%，心率无变化，平均动脉压（MAP）稍下降，体血管阻力（SVR）下降32%。美国自1984年7月批准用于静脉注射以来，临床上已用于5000余例，未发现致心律失常作用，未发现与其它用药有相互作用的不良反应。但此药不宜用葡萄糖液稀释，因为两者有缓慢的相互作用，经24小时此药活力丧失11—13%，原则上静输系统中不要加其它药物，特别是遇速尿可发生沉淀。

Goenen等 报告对开式心脏手术后10例中度心衰病人与5例严重心源性休克病人用氨利酮治疗，先静注2mg/Kg，继之以20μg/Kg/min静滴，用药后CI分别增加31%和60%，SVR分别降低33%和50%，肺血管阻力（PVR）分别降低35和52%，心率基本不变，认为此药用于治疗术后严重心源性休克可能有用。

然而，最近有人指出，此药改善血流动力主要是由于其血管扩张作用，而不是其正性收缩能效应，而且可产生血小板减少、发热等不良反应，剂量大时可诱发心动过速，对心肌有毒性作用，突然停药可使病情恶化，因此只有当其它药物证明无效时方可试用。

（二）米利酮（milrinone，又名二联吡啶酮）

鉴于氨利酮可产生不良反应，又在此基础上研究了另一衍生物—米利酮。此药的代号为Win47203，化学名1, 6—2氢—2—甲基—6—氧基—〔3, 4′—双吡酮〕—5—腈。动物实验证明，此药增强心肌收缩力的效能约为氨利酮的10~30倍，治疗指数约为100。

此药也有血管扩张作用，但其有利的血流动力效应不能完全用血管扩张作用解释。对正常人的研究表明，此药在低浓度时使SVR下降，但增大剂量并不使其进一步下降，而左室收缩力增加和左室壁收缩末期应力下降则与剂量相关。可见此药小剂量时主要扩张血管和减少后负荷，而剂量较大时则兼有减少后负荷和增强心肌收缩力作用。

临床上用于20例严重充血性心衰的观察表明，静输此药75μg/Kg后，LVEDP下降33%，PCWFP下降38%，CI增加55%，左室dp/dt max增加28%，左室射血分数(EF)增加27%，SVR下降35%。根据计算，其半衰期相当于136min持续静滴0.25~1.0μg/Kg/min 24小时，未见到不良反应，而且血流动力改善的效应得到维持，不同于多巴酚丁胺那样逐渐丧失血流动力反应性，因此认为对充血性心衰的治疗是有利的。目前虽尚未见到用于手术病人的报告，但根据其药理作用，可以认为这是有希望能取代洋地黄和血管扩张药的新型强心药。

(三) Fenoximone，代号MDL-17, 043，化学名1, 3—二氢—4甲基—5〔—4—(甲硫)—苯甲酰〕—2.H—咪唑—2—酮。此药也兼有增强心肌收缩力和扩张周围血管的作用。临床上用于两组严重心衰的观察表明，静注此药0.5mg/Kg，每45—20分钟一次，最大用量3—4mg/Kg，CI增加83—

87%，PCWP下降40—48%，SVR下降47—48%，PVR下降31—34%，MAP下降10—11%，心率变化不大。此药的心血管效应相当于多巴酚丁胺加消普钠，但作用持续更久，停药后效应维持达6小时，而停药多巴酚丁胺和消普钠后30分钟效应即消失。因此，此药可单独用于顽固性心衰的治疗。

(四) Sulmazol，代号AR-L115BS，是苯咪唑吡啶衍生物，化学结构与氨利酮有相似之处，作用也相似，兼有增强心肌收缩力和扩张血管的作用。对已用洋地黄的心衰病人静注此药3mg/kg，10分钟产生最大效应，心排血量(CO)增加21%，肺动脉平均压下降25%，心率增快18%。对9例心脏手术后低心排血量状态用常规治疗效果不佳的病人，试用此药取得良好的疗效：静滴此药1.8mg/min 1小时后，CO增加显著，伴左室充盈压显著下降，动脉压无显著变化，而SVR显著下降，心率稍增快，未见心律失常或其它不良反应。试用此药于有严重心肌衰竭的低毒性休克病人，也获得CO显著增加和PCWP下降的效果。

二、超短效β受体阻滞药

围手术期有些情况需用β受体阻滞药处理，但通常用的普萘洛尔(即心得安)由于可能产生支气管痉挛、加重心衰等不良反应，应用时颇多顾虑。最近问世的埃莫洛尔(esmolol)是具有超短效、选择性β₁阻滞等特点，在围手术期应用似有独特的优点。

埃莫洛尔代号ASEL-8052，商品名Brevibloc，化学名为甲基3-[4-(2-羟基-3-(异丙胺)丙氧基)苯基]丙酸钠盐。此药的β阻滞效力约为普萘洛尔的1/40—1/30，对

心脏 β_1 受体有相对选择性，表现为阻滞气管 β_2 受体和血管 β_2 受体所需的剂量分别约为阻滞心脏 β_1 受体剂量的43倍和100倍。此药对心功能和电生理产生典型的 β 阻滞药的效应：前者表现为降低心率、体动脉压和心脏指数，使左室功能轻度受抑制，从而使心肌耗氧量减少；后者表现为直接作用于窦房结功能和房室结功能，使基础窦律周长、房室结周长和A-H间隔延长，而对心脏自律性和其它传导系统无影响。

此药在体内由红细胞中的酯酶水解而灭活，故其消除半衰期短（9min），作用短暂。停止滴注后10~20分钟 β 阻滞作用基本消失，停药后30分钟即测不出血药浓度。由于半衰期短和消除快，可以很容易地调整其血药浓度。

基于上述特点，此药曾试用于以下一些情况，取得了初步效果。

（一）减弱对气管插管的心血管反应：先静滴埃莫洛尔 $500\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$ 共4分钟，接着以 $300\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$ 维持，同时以静脉诱导后气管插管，不论对一般病人或缺血性心脏病病人，插管后心率和血压无显著变化；即使增高，其幅度也显著低于对照组。停滴后10~15分钟心率和血压即恢复到基础水平。

（二）控制室上性过速性心律失常：对110例临床研究表明，埃莫洛尔 $50\sim 300\mu\text{g}/\text{Kg}/\text{min}$ 用于控制室上性过速性心律失常的效果与普萘洛尔 $3\sim 6\text{mg}$ 相似，有效率分别为72%和69%，而且较后者更安全，没有心衰加重、呼吸困难等不良反应。

（三）心脏手术时预防心肌缺血：冠状动脉搭桥术时滴注埃莫洛尔可有效地抑制手术应激反应，所需安氟醚浓度显著低于对照组，未见提示心肌缺血的心电图改变。

(四) 控制手术后高血压：对冠状动脉搭桥术后发生的高血压，目前多采用硝普钠或硝酸甘油处理，但这些药物可产生心动过速而增加心肌耗氧量。据一组心脏手术后高血压对比埃莫洛尔和硝普钠的效果观察，两者效果相似。收缩压分别下降20%和18%，但硝普钠降低舒张压的幅度(31%)大于埃莫洛尔(8%)，故有影响冠状动脉灌注压的危险，而且硝普钠使心率增加7%，而埃莫洛尔则使之减少14%。因此，对于心脏手术后早期中度高血压，尤其伴有高动力状态者，可选用埃莫洛尔。

三、心律失常治疗用药

(一) 维拉帕米(Verapamil)治疗心律失常，钙通道阻滞药维拉帕米(即异搏定)目前认为是治疗室上性心动过速(室上速)的首选药物，尤其对折返性阵发性室上速最为有效。据报告，静注此药后数分钟内转为窦性心律者达90%，而用 β 阻滞药仅达50~60%。对于心房异位节律点引起的室上速，则效果稍差。

维拉帕米静脉注射后降压效果短暂，经10~20分钟消失，而其负性变异性效应则持续较久，静注后1~2分钟生效，10~15分钟产生最大效应，6小时仍有效。可能是由于房室结摄取和结合此药的缘故。

为控制心房颤动的快速室率，过去一般都用洋地黄制剂，近年来多主张用维拉帕米。这是因为洋地黄主要通过其拟迷走神经效应和抗肾上腺素作用来减慢通过房室结的传导和延长有效不应期，而对房室结的直接作用较弱，在应激情况下控制室率的效果较差，而且生效慢，静注狄戈辛后往往需4~8小时才使室率减慢，而维拉帕米对房

室结有直接抑制作用，其作用不受迷走和交感神经活性的影响，而且静注后数分钟就生效。维拉帕米对房颤的效果主要是减慢其室率，而不是转为窦性心律。据197例统计，室率减慢的有效率达91%，而转为窦性心律者仅7%。

对室上速的常用剂量为10mg或0.15mg/Kg，经1分钟注完；如无效，经30分钟再重复上述剂量。控制房颤的快速室率，常用剂量也是10mg，但为安全计，可在监测心电图和血压的情况下分次静注，1mg/min。为维持更久的效应，一般主张静脉滴注维拉帕米0.005mg/Kg/min。为维持较为稳定的有效血药浓度，Reiter等。根据此药的药代动力学设计了一个持续静滴的方案：先经2分钟静注维拉帕米10mg，再快速输注此药0.375mg/min共30分钟，最后以0.125mg/min速率维持，这样可使血药浓度维持在有效浓度150mg/ml左右，而且无显著的毒性。

维拉帕米可与洋地黄合用，但前者可使后者清除率降低，血清狄戈辛浓度增加60~80%，故应减少洋地黄剂量，以防中毒。对于用洋地黄无效的病人，可改用维拉帕米，但剂量宜减小，注射宜缓慢，以免发生高度房室传导阻滞。对长期用β阻滞药的病人，不宜用上述剂量过快静注以免抑制心脏。对于心功能差的病人，也可用维拉帕米，但注射速度应减慢。如发生持续的低血压，应给予升压药和（或）钙剂治疗。对于有预激综合征的病人，不主张用维拉帕米，因可加速心室反应，甚至诱发心室颤动。

维拉帕米对室性心律失常的效果不如室上性心律失常。据一组23例总结，12例室性早搏消失，11例减少。但据Brichard和Zimmermann观察，在氟烷浅麻醉下发生的143例室性异位

搏动和95例室性心动过速(室速),在静注此药后90秒内全部转为窦性心律。他们认为剂量不宜小于20mg,否则无效。还有些作者报告,心脏肥大病人或冠心病病人心肺转流停止时发生顽固性室速或室颤,用一般药物和电击除颤无效,静注维拉帕米5~10mg,可制止室速发作或除颤获得成功,认为对缺血性室性心律失常如果常用的药物无效,可试用维拉帕米。

(二)三磷酸腺甙(ATP)治疗室上速:早在50年代匈牙利作者就报告,快速静注ATP10~40mg,经20秒左右即可制止室上速发作,但当时未引起重视。近年来由于对ATP的电生理效应和药代动力学的深入了解,临床上又重新对此药用于室上速的效果进行研究。ATP对窦房结有负性变时性作用,对房室结有负性变导性作用,而且在体内代谢迅速,重复注射不产生毒性反应,故用于室上速是有效和安全的。

Greco等报告,用ATP治疗小儿室上速发作36次,1岁以内用3~5mg,1岁以上用6~15mg,经5秒静注,结果32次有效(88.9%),几乎立即生效,平均生效时间 41.57 ± 6.24 秒。虽然可有恶心、呕吐、颜面潮红、呼吸短促等副作用,但数秒钟内即消失,不需处理。因此认为对小儿室上速ATP是首选药物。对18例成人房室折返性心动过速应用的效果表明,静脉推注ATP20mg后16秒内17例终止发作,虽可发生一过性II度房室传导阻滞(3例),完全性房室传导阻滞(4例)和窦性停搏(1例),但历时短暂(不超过11秒),均不需处理。国内作者用于47例阵发性室上速(包括8例预激综合征伴室上速)的经验表明,45例(88.9%)终止发作,2例(4.4%)终止发作后不到5分钟又

复发，总有效率93.3%。多数于注药后40秒（2.54~60秒）复律。终止发作时血压无变化，但可有一过性窦性停搏，Ⅱ度房室传导阻滞和室性早搏。

鉴于此药有拟迷走神经作用，不可用于哮喘、病窦综合征和冠心病病人。对于用普萘洛尔、安定等药物的病人须慎用，因这些药物可增强ATP对窦房结和房室结的抑制作用。

（三）硫酸镁治疗尖端扭转型室速：尖端扭转型室速（TdP）是严重的室性心律失常，常并发于QT延长的情况（奎尼丁等药物的影响，低钾血症等），可反复发作，甚至发展为室颤，因此需紧急处理。对TdP不能用利多卡因和普鲁卡因胺处理。过去主张用异丙肾上腺素或心脏调搏，但前者可能产生严重不良反应，在心肌梗塞和高血压时禁用；后者在紧急情况下来不及采用。

最近Tzivoni等首次报告对3例TdP静注2.5%硫酸镁1.0~2.0g，使心律失常立即消失，其中1例为防止复发，持续滴注24小时（1.0mg/min）。此后Delhumeau等和Etieme等分别报告2例和1例TdP用硫酸镁治疗获得成功。

关于硫酸镁治疗TdP的机制，尚未阐明。值得注意的是上述5例TdP中，血镁除1例（0.45mmol/L）低于正常外，其余4例都不低。说明硫酸镁的作用机制并不是纠正低镁血症。有人认为镁可促使钾进入细胞内，但Delhumeau等曾用硫酸镁治疗1例有高钾血症（8.5mmol/L）的室颤获得成功，因此认为并非由于促进钾进入细胞内，而更可能是由于抑制钙离子进入细胞内。

（参考文献从略）

异氟醚临床使用近况

上海第二医科大学附属仁济医院

麻醉科 孙大金综述

于1980年异氟醚才开始在临床上推广使用。1981年美国
和加拿大有165所教学医院参与异氟醚的临床研究,2年中应用于
各科手术共7196例,肯定了异氟醚是安全而有效的吸入性全麻药。
通过2千余万例临床资料分析,Eger(1985)归纳其优点为:
①理化和生物性稳定;②对脏器无毒性,或影响甚微;③不影响心律
的趋势;④对心血管安全性范围大;⑤有良好肌松作用;⑥不干扰免
疫防御机能,或影响甚微;⑦麻醉苏醒快而舒适。诚然,异氟醚并非
完善无缺,它对呼吸道有刺激性,抑制呼吸,使诱导期延长,部分病
人可出现心率增快,与其他吸入性全麻药相似,能引起低血压,可诱
发恶性高热等。本文就国外文献关于异氟醚临床应用近况综述于后。

使用 方 法

异氟醚是一种强效卤化类吸入性全麻药,其蒸气压为239.5
mmHg(20℃),与氟烷相近(244.1mmHg 20℃),
但比安氟醚高,(171.8mmHg 20℃),需要装在专用的蒸
发器中使用。成人(31~50岁)异氟醚的MAC(%atm)为
1.15(O₂),与70%N₂O合用为0.5,介于氟烷(O₂
—0.75, N₂O—0.29)与安氟醚之间(O₂—1.63,
N₂O—0.57),临床上很少单独使用,尤其在麻醉诱导时,因为
异氟醚对呼吸道有刺激性,能引起咳嗽、屏气,少数病人出现喉痉挛、
呃逆和支气管痉挛,使诱导期延长。为求得诱导平稳,减少高浓度异
氟醚吸入,常与静脉麻醉药合用。常用的有:硫喷妥纳等巴比妥类,

γ 羟基丁酸钠、安定、芬太尼、阿芬太尼和苏芬太尼等。通常先静脉注射 2.5% 硫喷妥钠 ($2 \sim 4 \text{ mg/Kg}$)，待病人睡后，吸入 0.5~1% 异氟醚，同时也可吸入 O_2 与 N_2O (50:50% 或 30:70%)。接着，调节异氟醚吸入浓度为 1.5~3%。吸入后，病人意识消失，麻醉深浅的主要表现是：①眼球固定于中央，浅麻醉时对光反射活跃；②随着麻醉加深，潮气量减少，手术刺激时潮气量无明显变化，提示麻醉深度满意；③血压下降是麻醉深度的主要依据，深麻醉时血压明显降低。与其他吸入性全麻药相比，异氟醚麻醉诱导期是平稳的。影响异氟醚麻醉诱导的因素是：①术前用药，尤其是麻醉性镇痛药巴比妥类药不可省；②病人健康情况，ASAIII、IV 级者麻醉耐量小；③是否与静脉麻醉药、 N_2O 合用，④年龄：老年比中青年诱导短，⑤病人通气量， O_2 或 $O_2 - N_2O$ 混合气的流量，一般为 3~4 升，采用半关闭法。虽然异氟醚具有良好的肌松作用，但施行气管插管术大部分病人还追加肌松药，所用的肌松药有琥珀胆碱 Atracurium vecuronium 和 Pavulon 等。插管前经声门喷雾 4% 利多卡因预防可能产生的并发症。异氟醚诱导期的并发症有：低血压 (1.2%)，高血压 (0.8%) 喉痉挛 (1.1%) 支气管痉挛 (0.4%)，心律失常 (1.7%)，心肌缺血 (0.06%) 及其他 (0.16%)。

异氟醚麻醉的维持浓度为 $1.2 \pm 0.6\%$ ，影响异氟醚维持浓度的因素除上述诱导有关的因素外，与麻醉时间长短，术中体温、血压，术中辅助用药 (麻醉性镇痛药、肌松药) 等有关。为了维持麻醉平稳，又节省用量减少手术室污染，可将半关闭或改为低流量方式，调节吸入氧或 $O_2 : N_2O$ 流量降至 1 升以内。若通过呼气不异氟醚浓度

监测则更能保证麻醉维持过程的安全性。尽管异氟醚对心血管功能影响很小，但与其他吸入性全麻药一样，深麻醉可抑制心肌收缩性，使血压明显下降，并出现心率增快和心律失常。因此，麻醉过程中循环监测是必要的，异氟醚有良好的肌松作用，但异氟醚可增强肌松药作用，或减少肌松药的剂量。手术进行至尾声，宜将异氟醚吸入浓度降至0.4~0.8%，缝合皮肤时可中断异氟醚吸入，手术结束，将吸入氧流量升高至2~4升，将异氟醚和 H_2O 排出体外。以病人睁眼为指标，停止吸入异氟醚后，一般一个小时以内的麻醉，睁眼时间为7.3分而2~3小时麻醉需11.2分，5~6小时麻醉需11.4分。Buffington 分析6800例资料结果观察到异氟醚麻醉手术毕可出现：骚动（3.3%）、呕吐（4.1%）恶心（5.7%）、分泌物增加（4.2%）、呛咳（5.4%）和寒战（10.3%）等。麻醉苏醒过程有3.2%出现谵妄，并随年龄减少，而发病率增加的趋势。

临 床 应 用

颅脑手术

Frost (1984)认为异氟醚是颅脑手术最合适的卤化类吸入性全麻药，其理由是：①手术所需要的麻醉深度不影响循环功能，也不使颅内压升高；②脑代谢率降低与麻醉深度有关，异氟醚临床最大浓度时脑代谢下降，对脑组织有保护作用，大部分颅脑手术仅需0.5~1%异氟醚；③停止吸入异氟醚10~15分钟后，病人即可苏醒，以便手术医师进行神经功能检查，又有助于早期发现术后脑内血肿和脑水肿；④即使异氟醚1.5 MAC人体仍可保持颅内压的自动调节。颅脑手术时异氟醚麻醉处理的特点是：①手术过程无需深