

阿芬太尼的临床应用进展

廖慧芝¹, 杨冯睿^{2*}

¹南华大学衡阳医学院, 湖南 衡阳

²湖南医药学院总医院麻醉科, 湖南 怀化

收稿日期: 2025年3月3日; 录用日期: 2025年3月26日; 发布日期: 2025年4月7日

摘要

麻醉医师在进行麻醉操作时需要保证手术患者拥有良好的镇静、镇痛、肌肉松弛以及抑制麻醉与手术操作等引起的应激反应。阿片类药物在麻醉诱导和麻醉维持过程中可以使手术患者保持良好的镇痛效果以及获得舒适的手术体验。舒芬太尼以及瑞芬太尼等阿片类药物由于其镇痛效果良好, 对人体循环、呼吸以及消化等系统产生的不良反应较强效镇痛药吗啡轻, 现在已经在麻醉方面广泛应用。随着阿片类药物的发展, 除了芬太尼、舒芬太尼、瑞芬太尼之外, 国产阿芬太尼的出现在麻醉领域这一块展现除了自己独特的优势, 使其逐渐在麻醉领域有了一席之地。阿芬太尼在国内研制成功并上市的时间短, 在麻醉中的应用还处于摸索阶段, 具有极大的科研价值。

关键词

阿芬太尼, 临床药理学, 临床应用

Progress in Clinical Application of Alfentanil

Huizhi Liao¹, Fengrui Yang^{2*}

¹Hengyang Medical School, University of South China, Hengyang Hunan

²Department of Anesthesiology, Hunan University of Medicine General Hospital, Huaihua Hunan

Received: Mar. 3rd, 2025; accepted: Mar. 26th, 2025; published: Apr. 7th, 2025

Abstract

Anesthesiologists need to ensure that the patients have good sedation, analgesia, muscle relaxation and inhibit the stress reaction caused by anesthesia and surgical operation. Opioid drugs can keep good analgesic effect and obtain comfortable surgical experience in the process of anesthesia

*通讯作者。

文章引用: 廖慧芝, 杨冯睿. 阿芬太尼的临床应用进展[J]. 临床医学进展, 2025, 15(4): 822-829.
DOI: 10.12677/acm.2025.1541000

induction and anesthesia maintenance. Opioid drugs such as sufentanil and remifentanil have been widely used in anesthesia because of their good analgesic effect and less adverse reactions to human circulation, breathing and digestion systems than morphine, a powerful analgesic. With the development of opioid drugs, besides fentanyl, sufentanil and remifentanil, the emergence of domestic alfentanil in the field of anesthesia shows its unique advantages, which gradually makes it have a place in the field of anesthesia. Alfentanil has been successfully developed and marketed in China for a short time, and its application in anesthesia is still in the exploratory stage, which has great scientific research value.

Keywords

Alfentanil, Clinical Pharmacology, Clinical Application

Copyright © 2025 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. 前言

阿芬太尼与芬太尼、舒芬太尼以及瑞芬太尼等阿片类药物相比具有效能低,起效快,起效时间短,镇痛作用强,停药后不会引起痛觉过敏以及其药物不良反应,即呼吸、循环抑制、恶心、呕吐、呛咳等发生率较低等特点。近年来,随着国产阿芬太尼的研制成功,阿芬太尼逐渐在国内阿片类镇痛药竞选的舞台上崭露头角,并普遍出现在了无痛胃肠镜、无痛纤维支气管镜、无痛宫腔镜、日间手术以及妇科手术等短小手术的麻醉药品准备台上。由于阿芬太尼在国内上市的时间只有短短 5 年,其在临床应用经验及科研方面的研究较其它阿片类药物欠缺。但是从阿芬太尼的药代动力学的特点来看,阿芬太尼发展潜力未知,未来取代舒芬太尼、瑞芬太尼在麻醉方面的地位成为芬太尼类药物主流的可能性极大。因此,本文就阿芬太尼的临床药理作用特点及在国内外临床应用进展作一篇综述,为阿芬太尼的临床合理应用提供参考。

2. 阿芬太尼的临床药理学特点

2.1. 阿芬太尼的药代动力学和药效动力学特点

阿芬太尼又名四唑芬太尼、奥芬太尼,是芬太尼的衍生物,主要作用于 μ -阿片受体,为短效强镇痛药。阿芬太尼于 1976 年由 Janssen 等在英国合成,1983 年在荷兰首次上市,1987 年在美国上市,2020 年才在中国正式上市。阿芬太尼的分子式为 $C_{21}H_{32}N_6O_3$,相对分子质量为 416.517; pKa 为 6.8,低于生理性 pH,在体内 pH=7.4 时,非离子化分数是 90%;血浆蛋白结合率 92.1%;中央室分布容积 V_{dc} 0.1~0.3 L/kg,稳态分布容积 V_{dss} 0.4~1.0 L/kg;半衰期 $t_{1/2\alpha}$ 1~3 min, $t_{1/2\beta}$ 4~17 min, $t_{1/2\gamma}$ 1~2 h;机体总清除率为 4~9 $mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ [1]-[3]。有相关研究表明阿芬太尼的药代特征符合二室或三室模型,发现阿芬太尼具有脂溶性低、血浆蛋白结合率高且经肝脏代谢失活、经尿排出的特点[4] [5]。阿芬太尼代谢主要由肝脏内肝细胞色素 P450 3A3/4 酶完成,代谢产物无阿片药样活性,以原型经尿排泄小于 1%。停止输注阿芬太尼后人体内的血药浓度快速下降,未观察到第 2 个血药浓度峰值的出现,停药后血药浓度-时间曲线呈指数衰减,提示阿芬太尼的消除过程符合一级消除动力学[1]。阿芬太尼的药代动力学和药效动力学受多种因素的影响,包括患者年龄、血浆蛋白含量下降、酸碱平衡、体外循环、肝血流变化、肾功能、肥胖、药物相互作用、房室模型选择以及参数分析方法等[1] [6]。

2.2. 对循环系统的影响

阿芬太尼作为阿片类药物之一, 可以抑制中枢交感神经系统, 使迷走神经相对占优势, 从而降低循环阻力、心肌耗氧、心率和心脏指数。也有相关研究证实阿芬太尼预处理能通过 CHOP、GRP78、FAM134B 介导的内质网应激性或者抑制 SphK1/S1P 信号通路促进缺血再灌注时左心功能及冠脉血流量的恢复, 减轻缺血再灌注损伤心肌组织的损伤, 抑制心肌细胞凋亡, 缩小心肌梗死面积, 减轻氧化应激反应[7] [8]。

2.3. 对呼吸系统的影响

阿片类药物主要通过作用于 μ -阿片受体而发挥呼吸抑制的效应。阿芬太尼与舒芬太尼、瑞芬太尼等其他阿片类药物相比呼吸抑制程度轻。有研究表明阿芬太尼对于呼吸抑制呈剂量依赖性, 随着剂量增大而呼吸抑制程度加深。阿芬太尼在 40~80 $\mu\text{g/mL}$ 时可产生常规的镇痛效果, 在 50~100 $\mu\text{g/mL}$ 才会影响呼吸, 而只有超过 300 $\mu\text{g/mL}$ 才会抑制呼吸甚至导致呼吸停止[9]。阿芬太尼呼吸抑制程度轻与其分布体积小、代谢以及清除快、代谢物无活性效能、在体内不产生蓄积等药代动力学有关。除此之外, 阿芬太尼还具有无痛觉敏化以及没有气管收缩作用的优势, 引起呛咳的发生率较其他芬太尼类药物低[10]。

2.4. 对中枢神经系统的影响

阿片类药物可以通过激活脑干背外侧被盖核、脑桥脚被盖核、脑桥网状结构和丘脑水平的 μ -阿片受体从而阻断胆碱能觉醒投射, 降低中枢乙酰胆碱水平, 从而诱导觉醒减少[11]。有研究证实阿芬太尼对中枢神经系统的抑制也是随着剂量的增加而增强的, 当阿芬太尼的 ED50 达到 176 $\mu\text{g/kg}$ 可以使研究对象意识丧失[12]。

2.5. 对消化系统的影响

阿芬太尼是作用于 μ -阿片受体的超短效镇痛药, 而 μ -阿片受体可激活 Gi 蛋白和 β 抑制蛋白 2 条通路。其中的 β 抑制蛋白的激活与胃肠功能紊乱相关[13]。有大量的临床研究表明阿芬太尼可以引起患者术后恶心呕吐的发生, 但相较于芬太尼、舒芬太尼等其他芬太尼类药物, 阿芬太尼引起术后恶心呕吐的发生率最小。

2.6. 与其他麻醉药的相互作用

阿芬太尼因其起效快、作用维持时间短, 镇痛效果强这三大特点, 常常在麻醉过程中与苯二氮草类药物、巴比妥类药物、局麻药、吸入性麻醉药以及其他阿片类药物一起联合使用, 减少术中阿片类药物的使用剂量, 降低不良反应的发生率, 延长镇痛时间, 提高患者在麻醉以及手术过程中的舒适度以及满意度, 使患者拥有更好的就医体验。

3. 阿芬太尼的临床应用进展

3.1. 阿芬太尼用于麻醉诱导

麻醉诱导分为快速序贯麻醉诱导和延迟序贯麻醉诱导两种方式。阿芬太尼因经静脉注射 1~2 min 后药效可达高峰、作用仅维持 10~15 min、镇痛效果为吗啡的 50 倍以及呼吸抑制作用弱而更适合快速序贯麻醉诱导。

在进行气管内麻醉或者喉罩麻醉时都会在麻醉诱导过程中使用阿片类药物抑制交感神经, 降低机体的应激反应。相关研究证实阿芬太尼起效快, 无支气管收缩作用, 可降低麻醉诱导后喉罩置入或者气管插管时儿茶酚胺释放, 从而减轻心血管应激反应, 降低呛咳发生率, 避免术中血流动力血激烈波动[14]。

3.2. 阿芬太尼用于麻醉维持

手术过程中牵拉脏器、CO₂ 气腹、各种管路的置入以及刺激神经、血管等操作都会引起血流动力学剧烈波动。术中为了获得良好的镇痛效果以及维持血流动力学稳定常常需要阿片类药物持续静脉泵注。阿芬太尼持续静脉泵注不仅可以使镇痛强度和镇痛持续时间明显提高, 还可以使血药浓度保持在一定水平, 从而维持血流动力学稳定。有报道指出阿芬太尼麻醉维持作用时间约为舒芬太尼的一半, 靶控输注停止给药后, 血药浓度迅速下降, 麻醉结束后自主呼吸恢复以及麻醉苏醒时间较舒芬太尼短[15]。李岩等人的研究表明阿芬太尼长时间输注半衰期稳定, 不会导致蓄积和消除减慢, 可控性好, 是靶控输注较为理想的选择; 其在鼻内镜手术中选择阿芬太尼 $0.5\sim 2\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 速率进行麻醉维持, 术后镇痛效果明显优于瑞芬太尼, 且围术期的不良反应发生率明显低于瑞芬太尼[16]。

3.3. 阿芬太尼用于消化道/呼吸道内镜检查的镇静镇痛

随着舒适化医疗理论以及加速康复医学在各个机构的快速普及, 医师在就诊过程中更加关注患者生理、心理状态下的双重舒适, 给患者提供良好的就医体验。清醒状态下行消化道以及呼吸道内镜检查, 可能会因为患者情绪焦虑以及医师操作刺激给患者带来不适的就医体验, 从而产生抗拒心理, 使得病情得不到及时发现与治疗。

近年来老年患者在无痛消化道或者呼吸道内镜检查的占比逐年增加。但是由于老年患者各项生理功能退行性变化, 且常合并多种基础疾病, 对麻醉药物的耐受性差, 在检查过程中容易出现明显的血流动力学波动和应激反应, 这使得无痛消化道或者呼吸道内镜检查需要更加谨慎的选择合适的麻醉药物进行全凭静脉麻醉, 保证患者在检查过程中血流动力学平稳。

无痛消化道或者呼吸道内镜检查节奏比较快, 一般只需要 10~20 min 左右检查就可完成, 这需要患者检查结束后能够在短时间内恢复自主呼吸以及意识状态。因此临床上常选择短效阿片类药物联合苯二氮草类静脉麻醉药或者非巴比妥类静脉麻醉药行全凭静脉麻醉。

阿芬太尼为超短效、强镇痛 μ -阿片受体激动剂, 单次静脉注射后 30 s 起效, 作用持续时间仅为芬太尼的 1/3 [17]。瑞马唑仑是一种新型苯二氮草类镇静药, 不依赖肝肾功能代谢, 长时间使用不易蓄积且可以通过特效药氟马西尼进行拮抗, 具有起效快、维持和苏醒时间短、无蓄积等特点[18]。阿芬太尼和瑞马唑仑均具有起效快、维持时间短、体内代谢以及清除快等特点, 两者联合用于消化道或者呼吸道内镜检查可以起到协同作用, 不仅可以减少阿芬太尼使用剂量, 而且可以在检查完成后缩短患者意识以及自主呼吸恢复时间, 降低恶心呕吐、头晕等不良反应发生率, 使患者获得良好的就诊体验。有研究表明 $5\mu\text{g}/\text{kg}$ 阿芬太尼联合 $0.20\sim 0.25\text{mg}/\text{kg}$ 瑞马唑仑行无痛胃镜检查, 术中血流动力学及呼吸功能更稳定, 诱导时间更快, 总检查时间和患者苏醒时间更短, 麻醉效果可靠, 安全度高[19]。丙泊酚单一使用时存在呛咳、体动、呼吸抑制、循环抑制以及苏醒延迟发生率高缺点。有研究显示 $3\mu\text{g}/\text{kg}$ 阿芬太尼联合 $1.5\text{mg}/\text{kg}$ 丙泊酚行无痛胃镜检查时可以有效减少丙泊酚的剂量, 减少无痛胃镜检查相关风险事件及并发症, 提升无痛胃镜检查的安全性[17]。依托咪酯快速静脉注射时常发生肌肉震颤, 与阿片类药物联用时可减少肌震颤的发生率。有研究表明 $5\mu\text{g}/\text{kg}$ 阿芬太尼联合 $0.1\sim 0.3\text{mg}/\text{kg}$ 依托咪酯行无痛胃镜检查, 降低了肌阵挛发生率, 且对血流动力学影响较小, 呼吸抑制作用较弱, 能够缩短苏醒时间[10]。环泊酚为新型非巴比妥类静脉麻醉药, 具有起效快、代谢快、注射痛少等特点, 与丙泊酚比较, 其与 GABA 受体结合能力高, 且引起呼吸抑制以及血流动力学不稳定发生率低[20] [21]。有研究表明 $5\mu\text{g}/\text{kg}$ 阿芬太尼联合 ED₅₀ 为 $0.318\text{mg}/\text{kg}$ 、ED₉₅ 为 $0.355\text{mg}/\text{kg}$ 的环泊酚用于老年患者无痛纤维支气管镜检查时的麻醉效能强、血流动力学稳定、不良反应发生率低[20]。瑞马唑仑主要与 γ -氨基丁酸 A 型受体结合, 抑制神经元活动而产生镇静作用, 具有起效快、恢复快、对循环以及呼吸系统抑制轻的特点, 其与咪达唑仑相比在镇静作用强, 且

代谢产物无活性效应。贾真等人研究表明 10 $\mu\text{g/kg}$ 阿芬太尼联合 ED₅₀ 为 7.286 $\mu\text{g/kg}$ 、ED₉₅ 为 10.154 $\mu\text{g/kg}$ 的瑞马唑仑用于无痛纤维支气管镜检查能够保留患者自主呼吸、提供足够的镇静镇痛效果和顺行性遗忘作用[22]。阿芬太尼起效快、作用持续时间短、镇痛效果强以及代谢产物无活性,行无痛消化道或者呼吸道内镜检查时较芬太尼和舒芬太尼引起呼吸抑制以及不良反应发生率更低等特点,现阶段无痛门诊已经用阿芬太尼代替芬太尼或者舒芬太尼等其他阿片类药物联合镇静药物行内镜检查[20]。

3.4. 阿芬太尼用于硬膜外分娩镇痛

已有大量的研究表明硬膜外分娩镇痛主要以阿片类药物联合低浓度酰胺类局麻药为主。目前在各大医疗机构主要为舒芬太尼联合低浓度罗哌卡因行硬膜外分娩镇痛,但是随着对阿芬太尼药理学研究的深入以及临床应用的普及,阿芬太尼联合罗哌卡因也渐渐开始应用于硬膜外分娩镇痛。阿芬太尼相较于舒芬太尼而言,起效更快,且具有分布容积小、快速分布、脂溶性低而蛋白结合率高以及消除半衰期短等特点,可降低新生儿呼吸抑制风险,减少产妇围术期不良反应发生率[1]。章锐等人的研究表明 10 $\mu\text{g/mL}$ 阿芬太尼联合 0.1%罗哌卡因可以获得良好的分娩镇痛效果,且不延长产程,不良反应少[23]。

3.5. 阿芬太尼超前镇痛用于骶管麻醉

骶管麻醉行骶管穿刺、骶管内给药时产生的疼痛和药物对骶神经的刺激均可导致患者产生焦虑、抵抗情绪,不配合医师进行麻醉操作。阿芬太尼作为一种短效阿片类镇痛药物,具有起效迅速、镇痛作用强的特点,在骶管麻醉前静脉注射阿芬太尼可以有效缓解骶管穿刺疼痛以及药物对骶神经的刺激。杨茹等人研究表明痔疮切除术行骶管麻醉穿刺前静脉注射 0.5 mg 阿芬太尼行超前镇痛可以降低患者行骶管穿刺时的疼痛、减少术中镇静药物使用剂量,且对呼吸以及血流动力学影响小[24]。

3.6. 阿芬太尼用于肌间沟臂丛神经阻滞

目前临床上肌间沟臂丛神经阻滞常用药物为罗哌卡因和或利多卡因。罗哌卡因具有毒性低、与蛋白质亲和力高、运动感觉分离现象以及神经阻滞时间长等特点,但是其对呼吸以及血流动力学存在一定的抑制作用。阿芬太尼为新型 μ -阿片受体激动剂,具有起效快、亲脂性低、对呼吸以及血流动力学影响小的优势,可作用于外周神经细胞膜表面的阿片类受体,通过 G 蛋白偶联受体作用于神经细胞,降低疼痛感受传入神经末梢兴奋性,减弱痛觉动作电位传递,减少感觉神经末梢递质释放,使痛觉兴奋动作电位传导受阻[25]。阿芬太尼联合罗哌卡因具有协调作用,可以增加罗哌卡因作用持续时间且降低对呼吸以及血流动力学抑制作用。王子元等人研究表明肌间沟臂丛神经阻滞使用 15 $\mu\text{g/kg}$ 阿芬太尼联合 0.5%罗哌卡因不仅镇痛作用起效快、作用强,而且可抑制手术刺激诱发的应激反应,安全性高[25]。陈晓林等人研究表示使用 5 $\mu\text{g/kg}$ 阿芬太尼行肌间沟臂丛神经阻滞镇痛效果显著,可有效维持血流动力学稳定,降低术后应激风险[26]。

3.7. 阿芬太尼用于辅助生殖技术

超声引导下经阴道取卵术耗时短、周转快,取卵过程中会使患者产生剧烈疼痛,若术中麻醉效果欠佳,会引起患者产生腹式呼吸、体动从而影响手术医师操作,导致手术时间延长,增加手术出血以及膀胱、卵巢等重要脏器损伤,甚至影响取卵成功率。

超声引导下经阴道取卵术常用麻醉方式为全凭静脉麻醉,常用的药物多为镇痛药联合镇静药。阿芬太尼为超短效 μ -阿片受体激动剂,起效快,作用时间维持短,镇痛效果强,相较于芬太尼、舒芬太尼等其他芬太尼类药物对呼吸以及血流动力学影响小[27]。国外相关临床研究表明,阿芬太尼可安全用于孕产妇的麻醉且不影响新生儿的 Apgar 评分和 SpO_2 [28]。阿芬太尼联合丙泊酚用于超声引导下经阴道取卵术

可产生相加作用, 能减少丙泊酚药物剂量, 减缓丙泊酚体内清除率, 增加丙泊酚血药浓度, 延长镇静时间, 降低取卵术过程中患者体动频率[29]。唐清华等人研究表明 $7\text{ }\mu\text{g/kg}$ 阿芬太尼联合丙泊酚用于超声引导下经阴道取卵术能减少术后自主呼吸恢复以及苏醒时间, 减少不良反应发生率, 具有良好的麻醉效果和安全性[29]。环泊酚具有无静脉注射痛、苏醒快、对呼吸以及血流动力学影响小等优势, 现阶段门诊手术全凭静脉麻醉已经逐渐使用环泊酚代替丙泊酚。陈海婷等人研究表明阿芬太尼联合 0.4 mg/kg 环泊酚用于无痛取卵术可为门诊短小手术安全用药提供参考[30]。陈方薇等人研究证实 $5\text{ }\mu\text{g/kg}$ 阿芬太尼联合丙泊酚能减少取卵术操作引起的应激反应, 降低术后不良事件的发生率[28]。

3.8. 阿芬太尼用于小型整形手术

小型整形手术, 例如: 双眼皮成形术、翘睫术、吸脂术等术中会因为手术操作或者药物刺激导致患者产生剧烈疼痛, 从而影响手术效果。

双眼皮成形术以及翘睫术等此类眼综合手术目前是以局部麻醉为主, 此类手术术中会保留患者自主意识, 以便与患者沟通手术细节, 从而取得更好的手术效果。然而, 此类手术需要在多个部位进行局部麻醉药物注射, 大多患者无法忍受多次注射所产生的剧烈疼痛, 术中容易焦虑、体动影响手术医生操作。郭荣等人研究表示, 在眼综合手术局部麻醉之前经静脉预先给予 $10\text{ }\mu\text{g/kg}$ 阿芬太尼可以减少术中面部表情和体动, 减轻疼痛刺激, 提升患者以及整形意识手术满意度[9]。

吸脂手术是利用负压原理, 通过吸脂针将身体某一部位脂肪层内大部分脂肪细胞吸出, 以此达到塑身的效果, 但是, 吸脂手术术中注射肿胀液后, 患者会因脂肪细胞破裂以及手术创口等因素产生剧烈疼痛, 阻碍手术正常进行[31]。姜国玉等人研究显示面部吸脂术选择静脉注射 $10\text{ }\mu\text{g/kg}$ 阿芬太尼联合依托咪脂全凭静脉麻醉, 尽管阿芬太尼给药间隔时间长, 但呼吸抑制、血流动力学波动等不良反应发生率低, 且意识恢复时间、自主呼吸恢复时间快, 安全性高[32]。

3.9. 阿芬太尼用于小儿外科手术

小儿免疫/神经系统发育尚不完善, 对麻醉耐受性较弱[14]。在全麻诱导期间因开放静脉通路、气管插管或喉罩置入等刺激以及药物影响容易产生应激反应, 导致血流动力学不稳定。在全麻苏醒期会因麻醉药物残余作用、各种管路置入以及手术切口疼痛等因素导致术后容易发生躁动、拔管呛咳、喉头水肿、支气管痉挛以及恶心呕吐等不良反应增加。

小儿全身麻醉药物选择对小儿外科手术至关重要。阿芬太尼具备起效快、作用维持时间短、镇痛效果强、停药后苏醒迅速等优势, 且其在小儿中清除率与成人相似, 半衰期更短, 分布容积更小, 而且代谢物无活性效应更符合小儿麻醉需求[33]。阿芬太尼与瑞芬太尼相比全身清除率更低, 分布体积更小, 静脉输注后自主呼吸恢复时间以及呼吸抑制方面优于瑞芬太尼[34]。卢学姿等人研究表明在儿童牙科全麻技术中使用 $15\text{ }\mu\text{g/kg}$ 阿芬太尼行麻醉诱导, $0.375\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 行麻醉维持, 其自主呼吸恢复时间较瑞芬太尼短且呼吸抑制等不良反应较瑞芬太尼少[33]。董伟岭等人研究亦提示小儿全身麻醉以 $20\text{ }\mu\text{g/kg}$ 阿芬太尼行麻醉诱导, $0.2\sim 0.4\text{ }\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 瑞芬太尼盐酸行麻醉维持, 阿芬太尼与舒芬太尼在小儿腹腔镜下阑尾切除术中全凭静脉麻醉诱导安全性无较大区别[14]。

3.10. 阿芬太尼用于骨科手术

随着医疗卫生行业以及社会条件的改善, 人口死亡率逐年下降, 人口老龄化逐年增长。老年人随着年龄的增长, 骨质的流失, 骨量的减少, 骨脆性增加以及骨质疏松, 在交通事故或者摔倒等情况下极易发生骨折。近年来骨科中老年人骨折占较大比例。老年人合并心肺基础疾病多, 血管条件差, 对骨折的

耐受较差, 骨折后需要尽早行手术治疗, 减少肺部感染、下肢静脉血栓等并发症发生。而临床上常常选择在椎管内麻醉或者神经阻滞麻醉下进行骨折手术, 但因骨膜上存在丰富的神经末梢, 骨折后患者在患侧肢体位置变动时会产生剧烈疼痛, 不能较好的配合麻醉医师进行麻醉操作。阿芬太尼具有起效快、维持时间短, 镇痛效果强等优势, 但由于其引进时间短, 在国内骨科手术方面科研以及临床引用少, 其在骨科超前镇痛方面有较大的研究空间。

4. 结语

综上所述, 阿芬太尼作为超短效 μ -阿片受体激动剂目前在国内临床以及科研方面的研究远远芬太尼、舒芬太尼、瑞芬太尼等其他芬太尼类药物多。阿芬太尼在临床应用以及科研方面只显露了冰山一角, 其在临床和科研方面还有许多地方需要摸索和探索, 其中阿芬太尼在老年人下肢骨折超前镇痛方面的研究价值值得进一步进行探索。

参考文献

- [1] 王金伙, 郭建荣. 阿芬太尼的临床药理特性及其麻醉应用进展[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2021, 26(7): 824-829.
- [2] 章丽华. 芬太尼及其衍生物的临床应用[J]. 海峡药学, 2007, 19(7): 77-78.
- [3] Scholz, J., Steinfath, M. and Schulz, M. (1996) Clinical Pharmacokinetics of Alfentanil, Fentanyl and Sufentanil. *Clinical Pharmacokinetics*, **31**, 275-292. <https://doi.org/10.2165/00003088-199631040-00004>
- [4] Fukuda, K. (2015) Opioid Anesthetics. In: Miller, R.D., Ed., *Miller's Anesthesia (8th Edition)*, Churchill Livingstone, 887.
- [5] Camu, F., Gepts, E., Rucquoi, M. and Heykants, J. (1982) Pharmacokinetics of Alfentanil in Man. *Anesthesia & Analgesia*, **61**, 657-661. <https://doi.org/10.1213/00000539-198208000-00006>
- [6] Fragen, R.J., Booij, L.H.D.J., Braak, G.J.J., Vree, T.B., Heykants, J. and Crul, J.F. (1983) Pharmacokinetics of the Infusion of Alfentanil in Man. *British Journal of Anaesthesia*, **55**, 1077-1081. <https://doi.org/10.1093/bja/55.11.1077>
- [7] 王盛华, 黄庆先, 李庆丰. 阿芬太尼调节 SphK1/S1P 信号通路保护心肌缺血再灌注损伤大鼠[J]. 中国动脉硬化杂志, 2024, 32(5): 402-409.
- [8] 李梦圆, 程中贵, 李倩倩. 阿芬太尼预处理通过抑制内质网应激发挥对心肌缺血再灌注损伤的保护作用[J]. 河北医药, 2024, 46(14): 2091-2096.
- [9] 郭荣, 马艳芳, 何啟森. 阿芬太尼在眼综合手术清醒镇静应用中的临床观察[J]. 首都食品与医药, 2024, 31(24): 77-79.
- [10] 蓝青海, 陈以建, 邓思敏, 等. 依托咪酯联合不同剂量阿芬太尼在老年患者无痛超声胃镜检查中的应用研究[J]. 上海医药, 2024, 45(9): 69-73.
- [11] 李军, 章钰. 阿片类药物的镇静作用[J]. 医学研究杂志, 2023, 52(5): 1-4.
- [12] 余淑珍, 刘保江. 瑞芬太尼的药理学、临床研究和应用进展[J]. 国外医学. 麻醉学与复苏分册, 2004, 25(6): 356-358.
- [13] 蓝沁舟, 方芳, 仓静. 阿片类药物及其使用的新进展[J]. 中国临床医学, 2023, 30(4): 736-742.
- [14] 董伟岭. 盐酸阿芬太尼与枸橼酸舒芬太尼在小儿腹腔镜下阑尾切除术全凭静脉麻醉诱导中的应用效果比较[J]. 中国民康医学, 2024, 36(14): 153-155, 159.
- [15] 王钦, 陈海涛, 刘绍正, 等. 丙泊酚复合阿芬太尼静脉麻醉对腹腔镜胆囊切除术患者的麻醉效果研究[J]. 川北医学院学报, 2021, 36(10): 1334-1337.
- [16] 李岩, 加三三, 赵冰清, 等. 阿芬太尼与瑞芬太尼全凭静脉麻醉用于鼻内镜手术效果的比较[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(11): 1137-1141.
- [17] 陆斌. 不同剂量阿芬太尼联合丙泊酚在女性患者无痛胃镜检查中的麻醉效果[J]. 临床医学研究与实践, 2024, 9(34): 30-33.
- [18] 周兴, 钟素平, 何军民, 等. 不同剂量甲苯磺酸瑞马唑仑复合阿芬太尼用于老年患者无痛胃镜检查的效果[J]. 实用药物与临床, 2023, 26(8): 709-713.

- [19] 张志刚, 张静, 苏娜, 等. 苯磺酸瑞马唑仑联合阿芬太尼用于无痛胃镜的临床效果观察[J]. 北京医学, 2023, 45(4): 317-320.
- [20] 卢冬, 赵晓勇, 单靖华, 等. 复合阿芬太尼时环泊酚用于老年患者纤维支气管镜检查的半数有效剂量[J]. 临床麻醉学杂志, 2023, 39(9): 1000-1002.
- [21] 栗国炜, 陈远辉, 俞欣欣, 等. 瑞马唑仑复合阿芬太尼抑制纤维支气管镜置入时心血管反应的有效剂量研究[J]. 浙江中西医结合杂志, 2024, 34(7): 640-644.
- [22] 贾真, 范叶铁, 任丽霞, 等. 阿芬太尼联合瑞马唑仑用于纤维支气管镜检查深度镇静的半数有效量和 95%有效量[J]. 中国内镜杂志, 2023, 29(4): 1-5.
- [23] 章锐, 林容木, 何鹏, 等. 不同浓度阿芬太尼复合罗哌卡因在硬膜外分娩镇痛中的应用[J]. 世界最新医学信息文摘, 2024, 24(12): 169-175.
- [24] 杨茹, 孙涛. 不同剂量阿芬太尼用于骶管麻醉下痔疮切除术临床观察[J]. 山东医药, 2024, 64(28): 89-92.
- [25] 王子元, 梁映霞, 卢克良. 阿芬太尼复合罗哌卡因在臂丛神经阻滞中应用价值[J]. 临床军医杂志, 2022, 50(1): 81-82, 85.
- [26] 陈晓林. 阿芬太尼用于超声引导下肌间沟臂丛神经阻滞的麻醉效果研究[J]. 国际医药卫生导报, 2023, 29(12): 1666-1670.
- [27] 黄姣艳, 张媛. 不同剂量阿芬太尼在无痛取卵术中的应用研究[J]. 中国医学创新, 2024, 21(15): 47-51.
- [28] 陈方薇, 庾鹏, 揭英锡, 等. 阿芬太尼与纳布啡复合丙泊酚用于生殖中心取卵手术的效果比较[J]. 国际医药卫生导报, 2023, 29(9): 1228-1234.
- [29] 唐华东, 王晋, 孙浩然. 超声引导下经阴道穿刺取卵术麻醉中阿芬太尼剂量选择和效果分析[J]. 中国计划生育学杂志, 2023, 31(4): 799-803.
- [30] 陈海亭, 孟庆香. 阿芬太尼复合环泊酚在无痛取卵术中的半数有效量及 95%有效量[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2023, 44(4): 390-393.
- [31] 吴骐而, 李长春. 阿芬太尼与舒芬太尼麻醉用于吸脂手术的效果及安全性比较[J]. 医学临床研究, 2023, 40(11): 1775-1777.
- [32] 姜国玉, 刘圆, 汪涛. 阿芬太尼与舒芬太尼在中下面部吸脂术静脉麻醉中的效果观察[J]. 中国医疗美容, 2021, 11(9): 11-14.
- [33] 龙翔, 查宁晖, 曾萍, 等. 阿芬太尼和舒芬太尼用于患儿腹腔镜疝囊高位结扎术的效果比较[J]. 临床麻醉学杂志, 2021, 37(12): 1263-1266.
- [34] Nazir, M., Salim, B. and Khan, F.A. (2016) Pharmacological Agents for Reducing the Haemodynamic Response to Tracheal Intubation in Paediatric Patients: A Systematic Review. *Anaesthesia and Intensive Care*, **44**, 681-691. <https://doi.org/10.1177/0310057x1604400605>