

# 全凭静脉非气管插管全身麻醉在临床麻醉中的研究进展

龚洁<sup>1,2</sup>, 王超<sup>3</sup>, 麻晓晨<sup>1,2</sup>, 岳增翔<sup>2</sup>, 陈文进<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>锦州医科大学临沂市人民医院研究生培养基地, 山东 临沂

<sup>2</sup>临沂市人民医院麻醉科, 山东 临沂

<sup>3</sup>锦州医科大学连云港市第一人民医院研究生培养基地, 江苏 连云港

收稿日期: 2023年2月13日; 录用日期: 2023年3月9日; 发布日期: 2023年3月15日

## 摘要

全凭静脉非气管插管全身麻醉是一种不进行气管插管,用麻醉药物使患者的意识消失,但保留自主呼吸,患者对手术刺激应激的反应减弱或消失的一种麻醉方式。随着麻醉技术和手术风险管理水平的提高以及ERAS理念的推广,使得该麻醉方法应用在部分手术领域应用日益广泛。该麻醉方式既保留自主呼吸,与控制呼吸的气管插管全身麻醉相比,难度更高,对麻醉医生来说是一个巨大的挑战。但此方法使患者更舒适无记忆的同时,又能使创伤应激反应最小,恢复快。本文通过对近年来的相关研究进行收集分析,现将其综述如下。

## 关键词

非插管静脉全身麻醉, 自主呼吸, 麻醉药物, 呼吸道辅助工具

# Advances in the Study of General Anaesthesia in Clinical Anaesthesia with Total Intravenous Non-Tracheal Intubation

Jie Gong<sup>1,2</sup>, Chao Wang<sup>3</sup>, Xiaochen Ma<sup>1,2</sup>, Zengxiang Yue<sup>2</sup>, Wenjin Chen<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Postgraduate Training Base, Linyi People's Hospital, Jinzhou Medical University, Linyi Shandong

<sup>2</sup>Department of Anesthesiology, Linyi People's Hospital, Linyi Shandong

<sup>3</sup>Postgraduate Training Base, Lianyungang First People's Hospital, Jinzhou Medical University, Lianyungang Jiangsu

Received: Feb. 13<sup>th</sup>, 2023; accepted: Mar. 9<sup>th</sup>, 2023; published: Mar. 15<sup>th</sup>, 2023

\*通讯作者。

文章引用: 龚洁, 王超, 麻晓晨, 岳增翔, 陈文进. 全凭静脉非气管插管全身麻醉在临床麻醉中的研究进展[J]. 临床医学进展, 2023, 13(3): 3604-3612. DOI: 10.12677/acm.2023.133516

## Abstract

General anesthesia with intravenous non-intubated anesthesia is a type of anesthesia in which the patient's consciousness is lost with anesthetic drugs without tracheal intubation, but spontaneous breathing is preserved and the patient's response to surgical stimulus stress is diminished or eliminated. With the improvement of anesthesia techniques and surgical risk management and the promotion of ERAS concept, the application of this anesthesia method is increasingly used in some surgical fields. This type of anesthesia, which preserves voluntary breathing, is more difficult than general anesthesia with controlled breathing by tracheal intubation, and is a great challenge for anesthesiologists. However, this method makes patients more comfortable and memory-free while minimizing traumatic stress reactions and fast recovery. In this paper, we have collected and analyzed the relevant studies in recent years, and now we review them as follows.

## Keywords

Non-Intubated Anesthesia, Self-Directed Breathing, Narcotic Drugs, Respiratory Aids

Copyright © 2023 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. 引言

非插管静脉全身麻醉(Non-Intubated Anesthesia, NIT)定义并没有一个明确的标准,有文章认为它是一种麻醉深度介于镇静和气管插管全身麻醉(General Endotracheal Anesthesia, GET)之间的麻醉方式。与镇静相比, NIT 使患者意识消失,与气管插管全身麻醉相比, NIT 使用静脉全麻药量少,不使用肌松药物,不用气管插管控制呼吸。NIT 是一项要求很高的操作,不仅需要在手术操作时病人的意识及全身痛觉消失和遗忘,而且需要保留自主呼吸。目前,非气管插管全身麻醉在临床麻醉中主要应用于小的胸腔镜术、消化内镜诊疗术、宫腔镜诊疗术、气管镜诊疗术、膀胱镜诊疗术、颈部淋巴结结核病灶清除术、烧伤患者部分诊疗及某些介入手术等[1]-[10]。NIT 具有对患者创伤应激反应最小,恢复快,全程舒适,无痛苦,无记忆等优点。气管插管后会引起插管相关的呼吸道损伤、机械通气引起的肺损伤、住院时间延长以及术后恶心和呕吐,且肌松药物的使用可能与术后呼吸肌无力和上呼吸道阻塞有关。而 NIT 中使用镇静药物并达到一定的镇静深度时会引起术中低氧血症、高碳酸血症及呼吸抑制。因此,正确的用药、保持呼吸道的通畅、术中多学科的配合和麻醉医生的密切观察是 NIT 成功的关键。

## 2. 非插管静脉全身麻醉在不同手术中的应用

### 2.1. 在胸腔镜手术中的应用

2001 年至 2010 年期间, NIT 开始在电视胸腔镜术(Video-Assisted Thoracoscopic Surgery, VATS)中报道[11], 2004 年 Pompeo [12]等报道 NIT 在 VATS 中的成功应用,人们对该技术有了进一步的探索。部分学者报道了此种麻醉方式具有缩短手术时间和住院时间,且不需要气管插管和机械通气,减少了对呼吸道和声带的损伤,对肺部功能抑制轻且恢复迅速,减少术后并发症等优点[1] [11] [12] [13] [14]。欧洲胸外科医师协会对其成员进行了一项问卷调查,在 105 名参与调查的成员中,有 62 名成员(59%)参与过非

插管胸腔镜手术,并得出结果:在以上优点的支撑下[1][11][12][13][14],他们广泛采用非插管技术去进行一些简单的 VATS,包括复发性胸腔积液(98%),胸膜剥脱术治疗胸腔积液(26%),肺活检治疗间质性肺疾病(26%),心包开窗术和纵隔活检(各占 20%) [11]。同期, Tacconi [14]等分析数据表明也可用于自发性气胸的治疗。其他复杂的胸腔镜术使用非插管全身麻醉也有少量的相关报道[1][11][14]。

近年来,多数研究者对非插管技术在 VATS 的应用都报道了良好的可行性,尽管对手术性能的客观测量还没有进行系统性的评估,但就手术安全性而言,目前还需要进一步的研究。Cai, L [15]等人回顾性分析了 192 例进行非插管麻醉行 VATS 患者的临床资料,其中 75 例采用双腔气管插管麻醉,117 例采用喉罩替代气管插管麻醉,且与插管麻醉组相比,非插管麻醉组术后 24 h 外周血白细胞数、中性粒细胞百分比和淋巴细胞百分比变化较少,术后并发症和不良咽喉反应也明显少于插管麻醉组( $P < 0.05$ )。得出结论:非插管胸腔镜术是一种安全有效的麻醉方法;Okuda, K [1]等提到一例采用瑞芬太尼、右旋美托咪定和丙泊酚作为镇静且维持自主呼吸保持呼吸道通畅,同时采用利多卡因局部麻醉、肋间神经阻滞和迷走神经阻滞,能获得手术的成功,指出 NIT 行胸腔镜气管隆突术对某些患者是一种安全的方式,但这仅仅是单一的报道。Hwang, J [5]前瞻性研究了 41 例自发性气胸的患者,证明了非插管麻醉用于原发性自发性气胸大泡切除术是安全有效的,可缩短围手术期时间。尽管上述实验证明了非插管全麻在特定手术中是安全的,但这些文献描述的都是单中心病例,该技术大多数是由欧洲和亚洲经验丰富的中心探索, Galvez, C [16]也指出 VATS 进行肺叶切除和肺段切除安全可靠,但没有比较实验,证据仍差,故非插管全麻是否在其他应用 VATS 的胸外科患者也同样安全,还需要进行更多的对照实验。

## 2.2. 在消化内镜诊疗术中的应用

消化内镜诊疗中的一些常规检查使用轻度或者中度镇静就能进行,而超声内镜(EUS)、经内镜拟行胆管造影术(ERCP)、内镜粘膜下剥脱术(ESD)等检查具有侵入性且要求绝对静止,为了保证手术的安全和技术上的成功,人们往往选择了 GET。据调查,接受消化内镜检查的人数逐年上升[17],需要快速周转率,因此对麻醉方式有了更高的要求。在国外,相关学者已经证明了非插管全麻可应用于 ERCP。Barnett [18]等对比研究了 438 名需要进行 ERCP 的患者,其中 393 名患者(89.7%)接受了非插管全麻,45 名患者(10.2%)接受了 GET,两组对比了 ASA、BMI、术中生命体征、用药情况和不良事件,得出的结论:对于非肥胖,健康的患者采用非插管全麻具有可行性;Melis [19]等回顾了 153 名进行 ERCP 的患者,男性居多(93 名),年龄集中在 63 岁,平均 ASAII 级,低氧饱和度(35%)是最常见的不良事件,最终结论:只要尊重麻醉排除标准,熟悉不良事件的处理,俯卧位非插管全麻是一种安全的手术方法。在我国,中国消化内镜诊疗镇静/麻醉的专家共识意见指出非插管静脉全身麻醉可适用于消化内镜中的胃镜、结肠镜、十二直肠镜、EUS、ERCP、ESD 等多项内镜操作,但仅限于特定的病人[20][21]。近期,任婧[22]和赵利芳[25]等也证明了非插管全麻在 ERCP 中的可行性,但他们的研究侧重于药物的研究,对该项技术的优点及安全性并没有进行对比研究。总之,非插管全麻在消化内镜诊疗的研究探索还很少,对比研究报道关于此种麻醉方式以及其优缺点的文献似乎很难见,同时也需要更多的对比性研究证明其安全性。

## 2.3. 在气管镜诊疗术中的应用

支气管镜检查期间与麻醉共享呼吸道构成了气管镜诊疗的独特挑战,选择何种麻醉方式是一个棘手的问题。目前,局部麻醉、局部麻醉联合镇静或者全身麻醉是气管镜诊疗术主要麻醉方式[23]。近年来我国开展的一系列无痛纤支镜检查所使用的麻醉方法其实质为非插管全身麻醉。2020 版(支)气管镜诊疗镇静/麻醉专家共识[24]中所提的深度镇静或静脉麻醉结合的通气方式也属于 NIT。袁媛[25]等采用前瞻性研究分析 120 例进行气管镜检查患者,初步探讨了此种检查合适的麻醉方式,得出的结论:非插管全麻更能提高患者的舒适度和耐受度及减少术中的记忆,但术中会出现低氧血症和低血压,应及时对症处理,

间接指明了该种麻醉方式的可行性。王春林[26]等报道了 11 例 ASA IV 级采用非插管全身麻醉进行气管支架植入术的案例, 对比平均动脉压, 心率及 SpO<sub>2</sub> 变化及严重并发症, 证明非插管全身麻醉用于此手术安全, 简单, 可行。但在国外文献对非插管全身麻醉在气管镜诊疗的应用的报道甚微, 故无相关外文文献支持。

## 2.4. 在其他手术中的应用

近年来, 一些短小手术也应用了非插管全身麻醉, 国内外的学者进行了一系列的研究。Isamade [27] 等回顾性分析了 NIT 在短期诊断性妇科腹腔镜检查中的应用, 825 例患者使用面罩全麻纳入研究并进行了 15 年的 2 期研究, 最终认为只要严格遵守禁食指南, NIT 是安全的气管插管代替治疗。刘瑶[28]等报道了 2 例非插管全身麻醉应用于婴幼儿小口畸形矫治术。由于烧伤患者往往皮肤受损严重, 且皮肤神经末梢密集, 因此患者对疼痛极度敏感, 在后期多次换药, 削痂, 植皮中等一系列操作使患者依从性较低, 刘敏肖[9]等将 NIT 应用于烧伤患者提高了患者的满意度。颈部淋巴结结核病灶清除的部位浅表, 手术时间较短, 操作时体位也较特殊, 朱梅[8]将 NIT 应用于此手术, 缩短了手术时间, 患者也易接受。输尿管镜下钬激光碎石术, 时间短, 对肌松要求不高, 与传统的 GET 相比, NIT 值得推荐。邓建冬等[29]前瞻性研究了 120 例在插管全麻在输尿管镜钬激光碎石手术中的应用, 可以得到满意的麻醉效果, 在有条件的医院可推荐应用。但桑凤欣等[30]从 ERAS 理念比较喉罩插管全身麻醉、非插管静脉全身麻醉与腰麻在宫腔镜手术的应用, 对非插管全身麻醉在此种手术中的应用持中立态度, 虽然该麻醉方法住院时间, 下床时间都最短, 但是静脉麻醉药物的使用会影响呼吸功能, 产生不良反应。除此之外, NIT 在某些介入手术中也有报道。我国学者前瞻性研究了 40 名采用 NIT 麻醉方法进行先天性心脏病治疗术的患儿[31], 他们选择了喉罩作为通气工具, 对比了气道的控制, 术中镇痛镇静的效果及术中 SpO<sub>2</sub> 的维持, 得出结论: 该种麻醉技术是小儿先天性心脏病介入治疗术的良好选择。

## 3. 药物

非插管全身麻醉要求良好的镇静和镇痛。目前常见的镇静药物包括: 丙泊酚, 环泊酚, 咪达唑仑, 瑞马唑仑, 右美托咪定等, 镇痛药物包括: 阿芬太尼, 舒芬太尼, 瑞芬太尼等。

丙泊酚是一种起效迅速的静脉麻醉药物, 主要通过 GABAA 受体结合发挥麻醉作用, 代谢产物主要经肝脏排出且无药理性活性。它不仅可以降低脑血流量、脑氧代谢率和不稳定的降低颅内压, 而且有抗惊厥作用, 呈剂量依赖性。停药后, 患者苏醒迅速而完全, 无残余嗜睡。甚至丙泊酚还具有止吐作用, 可以减少术后呕吐, 有报道指出与化疗相关的恶心和呕吐辅助使用丙泊酚可以缓解[32]。研究指出年龄、性别和体重可影响丙泊酚的代谢, 年龄越大对丙泊酚更敏感[33]。丙泊酚可单独使用, 也可联合用药, 最近一项对 11 个随机对照试验的荟萃分析得出结论, 异丙酚镇静是儿童胃肠内窥镜检查的最佳选择[34]。但丙泊酚诱导剂量的丙泊酚对呼吸和心脏有明显的抑制作用, 注射时有强烈的注射痛, 故使用时应严格关注生命体征的变化。

环泊酚与丙泊酚类似, 同样是短效 GABAA 受体激动剂, 但其对 GABAA 受体具有更高的选择性[35]。环泊酚主要经肝代谢生成无活性的葡萄糖醛酸结合物, 随尿液排出。与丙泊酚相比, 环泊酚注射痛为一过性, 同时也减少了低氧血症的发生。一项前瞻性研究, 对 82 名无痛胃肠镜患者评估了环泊酚的麻醉效果和安全性, 比较了丙泊酚组和环泊酚组, 得出环泊酚组低氧血症、注射痛、低血压等不良反应发生率, 且镇静时间和苏醒速度也较快, 患者满意度高, 表明环泊酚的安全性和舒适性高, 但就其原因, 还不能给出机制性解释[36]。这仅仅是一项研究, 并不能给与压倒性的证据表明何者更好, 还需要更多的临床试验得出结论。

咪达唑仑是水溶性苯二氮草类药物，它刺激性小，具有抗焦虑、肌肉松弛、抗惊厥、镇静、催眠和健忘性。且咪达唑仑是首选的镇静药物，因为它的镇静起效时间和镇静时间较短，降低了血栓性静脉炎的风险。虽然咪达唑仑具有抗惊厥和肌肉松弛的特性，但其临床应用主要用于清醒镇静和诱导全身麻醉。咪达唑仑的起效速度很快，通常在静脉给药后 2~3 分钟内。由于首次通过代谢，咪达唑仑通过口服、鼻腔或直肠给药时，可能需要大约两倍的注射剂量来达到类似的镇静效果[37]。咪达唑仑单独使用时，引起的不良反应少且轻，但与其他阿片类药物联用时，呼吸抑制严重。尽管咪达唑仑作为镇静剂具有优势，但咪达唑仑的活性代谢物是一种有效的镇静剂，这可能有助于延长镇静时间[38]。若发生严重不良事件，氟马西尼可以在给药后 5 分钟内逆转咪达唑仑对镇静、精神运动障碍和记忆丧失的影响。

瑞马唑仑是一种新型超短效苯二氮草类药物，作用于大脑中  $\gamma$ -氨基丁酸受体，选择性地与 GABA 受体结合产生镇静作用。它的药代动力学不受慢性肾脏疾病、年龄、性别、种族或体重的影响，且清除量与体重无关，可能与其代谢产物无活性有关[38]。该药不经肝肾代谢，且呼吸抑制轻[39]。与咪达唑仑相比，其产生的低血压更少，恢复更快；与丙泊酚相比，其注射痛发生少，呼吸抑制轻。一项胃肠内镜治疗研究[40]比较了瑞马唑仑与丙泊酚全麻诱导的安全性和有效性，189 例患者随机分为四组，通过完成麻醉诱导而不使用抢救性镇静来衡量疗效，安全性定义为无严重不良事件，最终得出结论瑞马唑仑是一种安全、有效、不良反应少的全麻诱导药，适用于 ASA I、II 级患者。但这仅仅是单中心研究，瑞马唑仑仍是一种新上市的药物，术中维持量以及术后的一些不良反应仍需更多的临床试验及观察所反应。

右美托咪定是一种高效、高选择性的  $\alpha_2$  肾上腺素能受体激动剂，具有抗交感神经、镇静、健忘、止疼和阿片类药物的特性，但其止疼作用有争议[41]。它通过减少脑干蓝斑去甲肾上腺素能神经元的放电和激活内源性非快速眼动促进睡眠通路来诱导睡眠，且提供了一种独特的“清醒镇静”，即患者看似很困，但给与刺激便能唤醒交流。右旋美托咪定对血压有两相作用[42]，低浓度右旋美托咪定可降低血压，高浓度右美托咪定可升高血压且心率也随着右美托咪定浓度的增加而降低，故其常见的不良反应包括初始高血压、低血压、心动过缓[41] [42]，半衰期长，与 ERAS 观念有。

阿芬太尼 1976 年由 Janssen 等在英国合成，是一种主要为  $\mu$  受体的阿片类药物。它止痛起效快，见效时间短，分布和消除半衰期短。与芬太尼和舒芬太尼相比，该药的分布体积和全身清除量较小，且其非电离分子含量极高，起效时间和达峰时间短[43]。该药在 2020 年 6 月在我国批准上市，国内学者在相关研究中指出，阿芬太尼可稳定患者血流动力学，减少丙泊酚用量，提高麻醉效果，于瑞芬太尼相比，作用时间更短，呼吸抑制更轻[44] [45]。

瑞芬太尼是一种超短效  $\mu$  受体激动剂，起效快，它主要与主要与  $\alpha_1$  酸性糖蛋白结合，在 1 分钟内迅速达到血脑平衡。其经血浆和组织中的非特异性酯酶降解，故不依赖肝脏和肾脏的代谢[46]。年龄对瑞芬太尼的药代动力影响小，联合使用与芬太尼相比，可显著减少术中失血量，因为它能充分抑制咳嗽、呕吐和喉痉挛的喉部反射[47]。瑞芬太尼具有呼吸抑制、肌肉强直、血压下降等副作用，且肌肉强直与血压下降与剂量相关。目前对于瑞芬太尼引起副作用的剂量还没有量化，但 Steel [48]等推荐使用 BIS (脑电双频指数)监测麻醉深度，避免大剂量使用；而 Cortinez [46]等鼓励未来使 Pharmacokinetic-Pharmacodynamic (PKPD)建模方法去研究合适的剂量。

舒芬太尼既是一种有效的  $\alpha_1$  激动型阿片类药物，也对  $\mu_1$  受体起激活作用，可有效地稳定手术应激反应。同时，它对心肌收缩力影响小，且降低氧耗和基本节律[49]。舒芬太尼通过细胞色素 P-4503A4 系统在肝脏代谢，部分在小肠代谢，且肝脏血流和影响细胞色素酶系统的药物可影响代谢速度。也有报道指出舒芬太尼的副作用包括呼吸抑制、肌肉僵硬、肌阵挛肌肉运动、一过性低血压、高血压、心动过缓、心律失常、兴奋、头晕、术后恶心和呕吐，且这些不良反应大多是轻到中度和短暂[50]。舒芬太尼可通过静脉、硬膜外和蛛网膜下腔给药，且在条件满足的条件下，该药物还可用于外周阻滞、关节内和粘

膜内止痛[49]，最新报道指出了舌下含服舒芬太尼还可有效治疗中重度疼痛[51]。

#### 4. 呼吸道辅助工具

非插管全麻的实施常常需借助呼吸道辅助工具。目前常见的工具有：鼻氧管、鼻咽通气道、口咽通气道、喉罩、吸氧面罩、麻醉通气面罩等。

鼻氧管是临床常见的吸氧装置，吸入氧体积分数与氧流量有关。传统的低氧鼻导管氧流量为  $5\sim 6\text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ ，或鼻氧流量高达  $15\text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$  的鼻氧合以及最新的高流量鼻氧疗(High-Flow Nasal Oxygen, HFNC) [52] [53]。传统的鼻氧管吸氧无法充分湿化，当氧流量超过  $5\text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$  时病人耐受度降低，且在使用中难以固定，缺氧患者易躁动，致鼻导管易脱落，不能改善患者的缺氧状态[54]。HFNC 是一种简单的系统，其临床效果主要取决于流量、氧气浓度和温度，可以改善传统鼻氧管干燥的问题。一项多中心随机对照试验[51]对比 HFNC 或标准氧疗用于胃肠道内窥镜检查并镇静治疗低氧血症风险患者，结果每五名患者中，提供高流量鼻氧可以预防一名患者的低氧血症，得出结论：在深度镇静下接受胃肠内窥镜检查的中到高风险低氧血症患者，术中 HFNC 可减少低氧血症的发生。

鼻咽通气道(Nasopharyngeal Airway, NPA)是一种简单的装置，可以方便地插入声门上呼吸道以固定开放的通道，可以有效地维持自主呼吸和呼吸暂停患者在麻醉下的氧合和换气，还可以连接到呼吸机上，以应对困难的呼吸道，且可进行  $\text{ETCO}_2$  的监测[55]。同时，选择合适的 NPA 很关键，选择如果太长，它要么进入喉部并刺激咳嗽和呕吐反射，要么被插入会厌底，可能导致呼吸道阻塞。如果太短，将无法分离软腭部和下降的舌根与咽部。因此，在选择最佳的鼻咽通气道时，管长比宽度更重要。在国内有学者提到一般情况下，成年男性用 Fr30-34 (即 ID7.5-8.5 mm)的 NPA 成年女性选用 Fr24-28 (即 ID6.0-7.0 mm)，小儿则选用较细短且柔软的 NPA [56]。高洁彦[57]等将 NPA 应用在无创纤支镜检查中，NPA 组高血压、心动过速及上呼吸道梗阻发生率均低于对照组，且能维持良好的  $\text{SpO}_2$ ，最终结论为 NPA 可以降低不良反应的发生，提高检查的安全性。一项前瞻性研究也证明了肥胖症患者在无痛胃镜检查期间使用 NPA，相对于鼻氧管， $\text{SpO}_2$  下降较少[55]。同时，NPA 在置入鼻腔时可能会损伤鼻黏膜，使鼻腔出血，故使用时应检查鼻腔是否符合条件

口咽通气道(Oropharyngeal Airway, OPA)是一种简单的非气管导管性呼吸辅助工具，可以在一些紧急情况下解除呼吸道梗阻。OPA 有多种型号，应用是需因人而异，插入长度从门齿到下颌角为宜。宫腔镜电切术手术时间短，但术中使用的一些药物会出现呼吸抑制，国内有学者将 OPA 应用于该手术，发现 OPA 能防止呼吸道梗阻[58]。但 OPA 有自身的不足，需要多次气道干预且易漏气难以实现有效通气。Matsui [59]等报道了改良版 OPA 或(O-NAP)，O-NPA 既可以实现有效通气，还允许通过两种方式监测  $\text{ETCO}_2$ ，增加了深度镇静和非插管全麻的安全性。临床上，O-NAP 是全静脉麻醉下非插管牙科病例的一种有效选则。

喉罩(LMA)是一种介于面罩和气管插管呼吸道管理，它形成了一个密封的喉部，而不是堵塞咽部，并避免了口咽部的呼吸道阻塞。与气管插管相比，置入 LMA 对气管和声带没有撞击，最大限度地减少了可能与插管相关的并发症[60]。一项回顾性研究对比研究胸腔镜手术应用 LMA 和 GET，发现不良咽喉反应明显少于 GET 组[15]，此外，另一回顾性研究将 LMA 应用在保留自主呼吸的胸腔镜肺大泡切除术中，因为 LMA 可以确保氧合，如果需要，甚至可以放置支气管内阻滞剂[61]。但 LMA 的气囊可以对咽喉粘膜施加足够大的压力，足以导致舌神经、舌下神经或喉返神经损伤，或阻碍静脉和淋巴引流，甚至还有反流误吸的风险[60]，且在置入时，有时候会位置失当，故我们需寻找新的策略改善这些不足。其他如 CPAP 面罩在临床麻醉少有应用。

综上所述，NIT 是一项要求很高的麻醉方式，不仅要求保留自主呼吸，而且意识和反射都需要被完

全抑制, 因此麻醉药物的选择和剂量的控制是一个重要的问题。通气不良引起的低氧血症和高碳酸血症是该麻醉方式面临的主要问题, 因此气道工具在 NIT 有重要的作用。正确的用药、术中多学科的配合和麻醉医生缜密的思考及细心的观察是 NIT 实施成功的关键。目前, 瑞马唑仑复合瑞芬太尼并使用一定的呼吸道辅助工具行 NIT 是可行的, 但 NIT 适用的手术种类还需进一步研究, 还尚未有专家指南用于指导 NIT。

## 参考文献

- [1] Okuda, K. and Nakanishi, R. (2016) The Non-Intubated Anesthesia for Airway Surgery. *Journal of Thoracic Disease*, **8**, 3414-3419. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.11.101>
- [2] 孙营, 祁桂明, 蔡志芹, 等. 非气管插管静脉麻醉在消化内镜诊疗中的应用[J]. 世界最新医学信息文摘, 2016, 16(93): 5-6.
- [3] 吴竑鹏, 庄伟强, 陈琳. 盐酸纳布啡复合丙泊酚麻醉用于无痛宫腔镜手术中的麻醉效果和安全性研究[J]. 医疗装备, 2022, 35(21): 117-119.
- [4] 杨昌明, 丁怡萌, 何孟菊, 等. 瑞马唑仑联合布托啡诺用于宫腔镜诊刮术患者中的安全性及有效性研究[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2023, 15(1): 46-49.
- [5] Huang, J., Qiu, Y., Chen, L., et al. (2017) Nonintubated Spontaneous Respiration Anesthesia for Tracheal Glomus Tumor. *The Annals of Thoracic Surgery*, **104**, e161-e163. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2017.02.028>
- [6] 信文启, 李爱香, 闫增. 不同麻醉方法用于膀胱镜检查术的效果[J]. 中华麻醉学杂志, 2015, 35(6): 767-768.
- [7] 邵超彦. 丙泊酚复合地佐辛麻醉用于膀胱镜检查术的效果[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(71): 116-123.
- [8] 朱梅. 非气管插管下瑞芬太尼复合异丙酚麻醉在颈部淋巴结结核病灶清除术中的应用[J]. 长江大学学报(自科版), 2015, 12(18): 41-42.
- [9] 刘敏肖, 刘立永, 宋子贤, 等. 不同剂量右美托咪定复合瑞芬太尼和丙泊酚用于非气管插管烧伤患者麻醉效果的比较[J]. 中华麻醉学杂志, 2019, (4): 459-461.
- [10] 姚光, 甘务琼. 非插管静脉全身麻醉下行经皮介入封堵术治疗小儿先天性心脏病 95 例分析[J]. 中国医师进修杂志, 2010, 33(15): 45-46.
- [11] Kiss, G. and Castillo, M. (2015) Nonintubated Anesthesia in Thoracic Surgery: General Issues. *Annals of Translational Medicine*, **3**, 110.
- [12] Janik, M., Juhos, P., Lučenič, M., et al. (2021) Non-Intubated Thoracoscopic Surgery—Pros and Cons. *Frontiers in Surgery*, **8**, Article ID: 801718. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.801718>
- [13] Chiang, X.-H. and Lin, M.-W. (2021) Converting to Intubation during Non-Intubated Thoracic Surgery: Incidence, Indication, Technique, and Prevention. *Frontiers in Surgery*, **8**, Article ID: 769850. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2021.769850>
- [14] Tacconi, F. and Pompeo, E. (2016) Non-Intubated Video-Assisted Thoracic Surgery: Where Does Evidence Stand? *Journal of Thoracic Disease*, **8**, S364-S375. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.04.39>
- [15] Cai, L.-S., Bo, H., Hua, J., et al. (2021) Clinical Evaluation of the Rapid Recovery of Patients Who Underwent Video-Assisted Thoracoscopic Lung Surgery under Non-Intubated Anesthesia. *Annals of Translational Medicine*, **9**, 1783. <https://doi.org/10.21037/atm-21-6434>
- [16] Galvez, C., Navarro-Martinez, J., Bolufer, S., et al. (2017) Nonintubated Uniportal VATS Pulmonary Anatomical Resections. *Journal of Visualized Surgery*, **3**, 120. <https://doi.org/10.21037/jovs.2017.08.10>
- [17] Goulson, D.-T. and Fragneto, R.-Y. (2009) Anesthesia for Gastrointestinal Endoscopic Procedures. *Anesthesiology Clinics*, **27**, 71-85. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2008.10.004>
- [18] Barnett, S.-R., Berzin, T., Sanaka, S., et al. (2013) Deep Sedation without Intubation for ERCP Is Appropriate in Healthier, Non-Obese Patients. *Digestive Diseases and Sciences*, **58**, 3287-3292. <https://doi.org/10.1007/s10620-013-2783-x>
- [19] Melis, V., Aldo, C., Dioscoridi, L., et al. (2022) Non-Intubated General Anesthesia in Prone Position for Advanced Biliopancreatic Therapeutic Endoscopy: A Single Tertiary Referral Center Experience. *Saudi Journal of Anaesthesia*, **16**, 150-155. [https://doi.org/10.4103/sja.sja\\_714\\_21](https://doi.org/10.4103/sja.sja_714_21)
- [20] 中华医学会消化内镜学分会, 中华医学会麻醉学分会. 中国消化内镜诊疗镇静/麻醉的专家共识意见[J]. 中华消化内镜杂志, 2014, 31(8): 421-428.

- [21] 中华医学会消化内镜学分会麻醉协作组. 常见消化内镜手术麻醉管理专家共识[J]. 临床麻醉学杂志, 2019, 35(2): 177-185.
- [22] 任婧, 邢春平, 王荣. 依托咪酯复合右美托咪定麻醉用于老年患者内镜逆行胰胆管造影术的效果及对认知功能的影响[J]. 中国实用医刊, 2022, 49(2): 53-57.
- [23] 张杰. 支气管镜操作麻醉方式及无痛支气管镜的相关问题[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2015, 38(3): 162-163.
- [24] 邓小明, 王月兰, 冯艺, 等. (支)气管镜诊疗镇静/麻醉专家共识(2020版)[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2021, 42(8): 785-794.
- [25] 袁媛, 张杰, 岳红丽, 等. 无痛支气管镜检查麻醉方法的初步探讨[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2019, (2): 106-113.
- [26] 米智华, 胡乃琴, 王春林. 非气管插管全麻辅以 HC 可视喉镜在气管支架植入术中的应用[J]. 医学理论与实践, 2016, 29(3): 349-351.
- [27] Isamade, E., Agbo, D., Sagay, A., et al. (2013) Non-Intubated Ambulatory Anaesthesia for Diagnostic Gynaecological Laparoscopy. *Journal of the West African College of Surgeons*, **3**, 14-24.
- [28] 刘瑶, 张重, 郭曲练, 等. 非气管插管全麻应用于婴幼儿小口畸形矫治术二例[J]. 临床麻醉学杂志, 2014, 30(4): 412.
- [29] 邓建冬, 程智刚, 向涛, 等. 右美托咪定复合舒芬太尼在非插管全麻下行输尿管镜钬激光碎石手术中的应用[J]. 中国现代手术学杂志, 2020, 24(4): 311-314.
- [30] 桑凤欣, 赵倩倩. 喉罩插管全身麻醉、非插管静脉全身麻醉与蛛网膜下腔阻滞用于宫腔镜手术的效果比较[J]. 中国实用医刊, 2019, (20): 73-75.
- [31] 王晓亮, 等. 小儿先天性心脏病介入治疗术的快速通道麻醉[J]. 中国医师杂志, 2011, 13(6): 793-795.
- [32] Lundström, S., Twycross, R., Mihalyo, M., et al. (2010) Propofol. *Journal of Pain and Symptom Management*, **40**, 466-470. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2010.07.001>
- [33] Eleveld, D.-J., Colin, P., Absalom, A.-R., et al. (2018) Pharmacokinetic-Pharmacodynamic Model for Propofol for Broad Application in Anaesthesia and Sedation. *British Journal of Anaesthesia*, **120**, 942-959. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.01.018>
- [34] Stogiannou, D., Protopapas, A., Protopapas, A., et al. (2018) Is Propofol the Optimal Sedative in Gastrointestinal Endoscopy? *Acta Gastro-Enterologica Belgica*, **81**, 520-524.
- [35] Qin, L.L., Ren, L., Wan, S.L., et al. (2017) Design, Synthesis, and Evaluation of Novel 2,6-Disubstituted Phenol Derivatives as General Anesthetics. *Journal of Medicinal Chemistry*, **60**, 3606-3617. <https://doi.org/10.1021/acs.jmedchem.7b00254>
- [36] 黄凤南, 崔珊珊, 徐城, 等. 环泊酚联合小剂量舒芬太尼在门诊无痛胃肠镜检查中的麻醉效果与安全性研究[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2022, 43(6): 616-620.
- [37] Nordt, S.-P. and Clark, R.-F. (1997) Midazolam: A Review of Therapeutic Uses and Toxicity. *Journal of Emergency Medicine*, **15**, 357-365. [https://doi.org/10.1016/S0736-4679\(97\)00022-X](https://doi.org/10.1016/S0736-4679(97)00022-X)
- [38] Lee, A. and Shirley, M. (2021) Remimazolam: A Review in Procedural Sedation. *Drugs*, **81**, 1193-1201. <https://doi.org/10.1007/s40265-021-01544-8>
- [39] 左荣华, 庄婧雯, 陈倩敏, 等. 瑞马唑仑复合阿芬太尼用于无痛胃镜检查的半数有效量[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2022, 43(8): 813-817.
- [40] Zhang, Y., Dai, G., Xu, H., et al. (2022) Safety and Efficacy of Remimazolam Compared with Propofol in Induction of General Anesthesia: A Reply. *Minerva Anestesiologica*, **88**, 194-195. <https://doi.org/10.23736/S0375-9393.21.16169-3>
- [41] Afonso, J. and Reis, F. (2012) Dexmedetomidine: Current Role in Anesthesia and Intensive Care. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, **62**, 118-133. [https://doi.org/10.1016/S0034-7094\(12\)70110-1](https://doi.org/10.1016/S0034-7094(12)70110-1)
- [42] Keating, G.-M. (2015) Dexmedetomidine: A Review of Its Use for Sedation in the Intensive Care Setting. *Drugs*, **75**, 1119-1130. <https://doi.org/10.1007/s40265-015-0419-5>
- [43] Scholz, J., Steinfath, M. and Schulz, M. (1996) Clinical Pharmacokinetics of Alfentanil, Fentanyl and Sufentanil. An Update. *Clinical Pharmacokinetics*, **31**, 275-292. <https://doi.org/10.2165/00003088-199631040-00004>
- [44] 楚双萍, 彭文勇, 蔡振, 等. 阿芬太尼在胃镜检查患者麻醉诱导中的应用[J]. 中国医师杂志, 2022, 24(7): 1091-1094.
- [45] 魏华, 张乐, 李璐, 等. 瑞马唑仑复合阿芬太尼用于衰弱老年患者胃镜检查术的效果[J]. 中华麻醉学杂志, 2022, 42(6): 708-711.
- [46] Cortínez, L.-I. and Anderson, B.-J. (2021) Harnessing Remifentanyl Adverse Effects. *Pediatric Anesthesia*, **31**, 513-514.



- <https://doi.org/10.1111/pan.14159>
- [47] Sridharan, K. and Sivaramakrishnan, G. (2019) Comparison of Fentanyl, Remifentanyl, Sufentanil and Alfentanil in Combination with Propofol for General Anesthesia: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Current Clinical Pharmacology*, **14**, 116-124. <https://doi.org/10.2174/1567201816666190313160438>
- [48] Steel, B.-J., Denholm, K.-A., Misra, U., *et al.* (2021) Remifentanyl-Related Muscle Rigidity during Osteotomy Procedures. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **59**, 615. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2020.11.024>
- [49] Maciejewski, D. (2012) Sufentanil in Anaesthesiology and Intensive Therapy. *Anaesthesiology Intensive Therapy*, **44**, 35-41.
- [50] Babazade, R. and Turan, A. (2016) Pharmacokinetic and Pharmacodynamic Evaluation of Sublingual Sufentanil in the Treatment of Post-Operative Pain. *Expert Opinion on Drug Metabolism & Toxicology*, **12**, 217-224. <https://doi.org/10.1517/17425255.2016.1134487>
- [51] Porela-Tiihonen, S., Kokki, H. and Kokki, M. (2020) An Up-to-Date Overview of Sublingual Sufentanil for the Treatment of Moderate to Severe Pain. *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, **21**, 1407-1418. <https://doi.org/10.1080/14656566.2020.1766025>
- [52] Nishimura, M. (2019) High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy Devices. *Respiratory Care*, **64**, 735-742. <https://doi.org/10.4187/respcare.06718>
- [53] Gupta, S. (2020) Supraglottic Jet Oxygenation and Ventilation—A Novel Ventilation Technique. *Indian Journal of Anaesthesia*, **64**, 11-17. [https://doi.org/10.4103/ija.IJA\\_597\\_19](https://doi.org/10.4103/ija.IJA_597_19)
- [54] 苏畅. 一种带支撑结构鼻氧管的制作及应用[J]. 中华现代护理杂志, 2020, 26(4): 441.
- [55] Xiao, Q.S., Yang, Y.Y., Zhou, Y.B., *et al.* (2016) Comparison of Nasopharyngeal Airway Device and Nasal Oxygen Tube in Obese Patients Undergoing Intravenous Anesthesia for Gastroscopy: A Prospective and Randomized Study. *Gastroenterology Research and Practice*, **2016**, Article ID: 2641257. <https://doi.org/10.1155/2016/2641257>
- [56] 朱康丽, 王东春, 刘宇, 等. 全身麻醉下经内镜逆行胰胆管造影术中气道管理[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2017, 38(12): 1138-1142.
- [57] 高洁彦, 邓威, 杨蕊, 等. 右美托咪啶联合鼻咽通气道在无痛纤维支气管镜检查麻醉中的应用[J]. 现代实用医学, 2022, 34(3): 340-342.
- [58] 王强, 石虎, 杨花平. 静脉麻醉辅以口咽通气道通气应用于宫腔镜电切术的临床观察[J]. 中国基层医药, 2013, 20(16): 2416-2418.
- [59] Matsui, R., Wong, M. and Waters, B. (2020) Alternative Transoral Application of Nasopharyngeal Airways. *Anesthesia Progress*, **67**, 39-44. <https://doi.org/10.2344/anpr-66-03-04>
- [60] Jannu, A., Shekar, A., Balakrishna, R., *et al.* (2017) Advantages, Disadvantages, Indications, Contraindications and Surgical Technique of Laryngeal Airway Mask. *Archives of Craniofacial Surgery*, **18**, 223-229. <https://doi.org/10.7181/acfs.2017.18.4.223>
- [61] Li, X.-L., He, X.-B., Wan, L., *et al.* (2020) Comparison of Tracheal Intubation with Controlled Ventilation and Laryngeal Mask Airway with Spontaneous Ventilation for Thoracoscopic Bullectomy. *Medicine*, **99**, e19704. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000019704>