

# 医学笑气的研究进展综述

刘心语<sup>1</sup>, 段春宇<sup>2\*</sup>

1. 延边大学医学院临床医学系, 吉林 延吉 133002

2. 西北大学附属胸科医院麻醉科, 陕西 西安 710100

**摘要:** 医学笑气作为一种安全、有效的镇痛气体, 近年来在医疗领域得到广泛应用。其通过吸入方式作用于中枢神经系统, 能够快速产生镇痛效果, 同时保持患者的意识和自主呼吸, 笑气在分娩镇痛、人工流产、宫内节育器取出术及牙科手术中均表现出显著的镇痛作用, 且起效迅速、副作用少; 笑气对母婴安全性高, 对生理指标无明显影响, 尽管其镇痛效果略逊于静脉麻醉, 但其操作简便、无需复杂监护的特点使其在门诊和资源有限的环境中具有显著优势。

**关键词:** 笑气; 医学应用; 牙科; 妇产科; 手术应用

## Review of Research Progress on Medical Nitrous Oxide

Liu Xinyu<sup>1</sup>, Duan Chunyu<sup>2\*</sup>

1. Department of Clinical Medicine, Medical College of Yanbian University, Yanji, Jilin 133002

2. Department of Anesthesiology, Thoracic Hospital Affiliated to Northwest University, Xi'an, Shaanxi 710100

**Abstract:** As a safe and effective analgesic gas, medical nitrous oxide has been widely used in the medical field in recent years. It acts on the central nervous system through inhalation, quickly producing an analgesic effect while maintaining the patient's consciousness and spontaneous breathing. Nitrous oxide has demonstrated significant analgesic effects in childbirth analgesia, artificial abortion, intrauterine device removal, and dental surgery, with rapid onset and few side effects. Nitrous oxide is highly safe for mothers and infants, with no significant impact on physiological indicators. Although its analgesic effect is slightly inferior to intravenous anesthesia, its simple operation and lack of need for complex monitoring make it significantly advantageous in outpatient clinics and resource-limited environments.

**Keywords:** nitrous oxide; medical applications; dentistry; obstetrics and gynecology; surgical applications

## 引言

近年来笑气的应用普及在更多方面, 由于其镇痛性、抗焦虑性、失忆性、起效快、定量的特点可以用于手术焦虑患者、追求手术舒适度的患者等。大量临床试验确认了笑气吸入镇痛的可行性和有效性。自1844年首次应用于牙科麻醉以来, 笑气在临床医学中的应用逐渐扩展, 本文综述笑气的临床应用现状及最新研究进展, 旨在为临床医学的发展提供更多诊疗参考。

## 一、牙科镇痛

笑气在口腔手术中使用最为频繁, 部分牙科手术中的疼痛和不适会影响患者在手术过程中的合作, 还可能对未来治疗产生抗拒。目前笑气镇静是牙科中一种成熟的镇静技术, 起效快、反射损伤最小以及术后五分钟内快速恢复。吸入笑气-氧气达到轻度镇静、中度镇静(清醒镇静)浓度时可以消除恐惧、焦虑和紧张情绪, 但仍可对口头命令做出反应, 呼吸、心血管功能不需要外界辅助。1844年, Wells首先在自己拔牙时吸入氧化亚氮获得成功。

1998年, 首都医科大学北京同仁医院口腔科孙玉娟<sup>[1]</sup>开展了

一项关于笑气吸入清醒镇静在拔牙术中应用的研究, 旨在评估该技术对患者焦虑、镇静及术后恢复的影响, 选取门诊拔牙患者165例, 随机分为实验组和对照组。实验组在笑气吸入清醒镇静辅以局麻下拔牙。对照组仅在局麻下拔牙;

实验组74.11%患者焦虑评分下降, 67.86%患者出现部分健忘现象; 部分患者出现头痛, 恶心, 嗜睡, 注意力不集中, 休息后均恢复正常; 86.61%的患者愿在笑气吸入清醒镇静下拔牙。笑气吸入清醒镇静在拔牙术中, 显著减轻或解除患者的焦虑心理, 改善诊疗体验, 提供良好的镇静效果, 并伴随部分健忘现象, 有助于减少患者对治疗的负面记忆, 有效降低非牙科焦虑患者因治疗过程产生的医源性牙科焦虑心理。自2006年以来, 笑气-氧气吸

第一作者: 刘心语(2004.11-), 女, 汉族, 陕西西安人, 延边大学医学院临床医学系。

通讯作者: 段春宇(1990.07-), 男, 汉族, 吉林磐石人, 副主任医师, 医学硕士, 西北大学附属胸科医院麻醉科, 研究方向: 胸科麻醉及无痛内镜麻醉。

入镇静技术在国内外口腔科及诊所中逐步开展。该技术以其快速起效、安全性高、副作用少等特点，迅速成为口腔诊疗中缓解患者焦虑和疼痛的重要手段。为规范笑气-氧气吸入镇静技术在口腔临床中的应用，中华口腔医学会分别于2010年10月和2020年4月相继发布了我国第一部和第二部《口腔临床应用笑气-氧气吸入镇静技术的指南与规范》。这两部指南的出台标志着该技术在国内外口腔领域的应用进入标准化和规范化阶段。

2023年，国际临床儿科牙科杂志刊登了KuntaS等人评估了32名6-10岁儿童40%~50%浓度的N<sub>2</sub>O下进行拔牙手术的焦虑和压力水平。手术中使用脉搏血氧计监测，并无生理参数的不良变化。

## 二、孕妇生产分娩剖复产

### (一) 用于镇痛分娩

分娩疼痛是许多孕妇在生产过程中面临的主要挑战，对其身心状态造成显著影响。为缓解这一问题，笑气吸入分娩镇痛技术已被引入临床实践，为孕妇提供了更多镇痛选择。笑气通过吸入方式作用于中枢神经系统，能够有效减轻产妇的分娩疼痛，缓解其恐惧和紧张情绪。这种镇痛方式通过减少体内儿茶酚胺的分泌，进一步松弛内脏平滑肌，从而促进产程的顺利进行。笑气吸入镇痛可灵活应用于第一产程、第二产程及第三产程，为不同阶段的产妇提供个性化镇痛支持，有助于改善分娩体验并促进产程进展<sup>[2]</sup>。

1881年，第一次报道使用N<sub>2</sub>O进行阴道分娩，波兰医生StanislavKlikovich对25名产妇使用了80%N<sub>2</sub>O/20%氧气(O<sub>2</sub>)混合物，发现它可以提供镇痛作用并对胎儿无不良影响。自1998年澳门镜湖医院引入笑气分娩镇痛技术以来，该技术已在临床中得到广泛应用。蒋洲梅等人<sup>[3]</sup>的研究表明，采用50%氧化亚氮与氧气混合进行间断吸入，能够有效产生镇痛作用，而不会导致麻醉效果。笑气吸入过程中能够确保产妇充分供氧，且不会对心率、心输出量、血压等生理指标产生显著影响，同时也不会降低脑、肝、肾等重要脏器的血流量。此外，研究还显示，新生儿脐血氧分压、二氧化碳分压及pH值均处于正常范围，表明该技术对母婴安全性较高，无明显不良影响。在临床应用中，仅有少数产妇出现轻度头晕或嗜睡等不良反应，但这些症状均为短暂性，停止吸入后即可自行消失，未见严重不良反应报道。研究数据显示，笑气吸入分娩镇痛的有效镇痛率高达90%，显著改善了产妇的分娩体验，同时促进了产程的顺利进行。这些研究结果进一步证实了笑气吸入分娩镇痛技术在临床中的安全性和有效性，为产妇提供了一种可靠的分娩镇痛选择。2003年，兰州市第二人民医院妇产科关菊莲<sup>[4]</sup>等人采用50%笑气与50%氧气的混合气体用于分娩200例。在宫口开大3cm后，启动自控吸入质量分数为50%的笑气镇痛方案。具体操作方法如下：在每次宫缩来临前30~60秒，指导产妇通过面罩进行3~5次深呼吸，吸入笑气与氧气的混合气体，随后取下面罩。待下一次宫缩来临前重复上述操作，如此

循环进行，直至分娩结束。结果显示有效率为98%，除第二产程外，活跃期和总产程均有缩短。有产妇出现头晕、乏力、嗜睡但均在5min内自然消失。

### (二) 用于人工流产术

人工流产术中的疼痛常使受术者难以忍受，同时由于恐惧、精神紧张等因素，容易引发面色苍白、出冷汗、头晕、胸闷、呕吐、心动过缓、血压下降等一系列人工流产综合征，这些症状不仅增加了受术者的身心痛苦，还可能影响手术的顺利进行和术后恢复。

2003年，广东省阳江市人民医院司徒定莲等人<sup>[5]</sup>开展了一项关于笑气吸入镇痛在人工流产术中应用的研究。研究对象为320名年龄21~40岁（平均25.6岁）、妊娠6~10周的妇女，随机分为研究组和对照组。研究组采用50%笑气与50%氧气混合吸入镇痛，具体方法为：在外阴消毒开始时，将呼吸面罩置于受术者口鼻呼吸区，指导其深呼吸8~15次；术中若受术者感到疼痛，可适当加快吸气频率，手术结束后停止吸入。对照组则未使用笑气镇痛。研究组仅有2例发生人工流产综合征，发生率为1.25%，而对照组有28例发生，发生率为17.5%，结果表明，笑气吸入镇痛可显著降低人工流产综合征的发生率。

### (三) 用于宫内节育器取出术

2005年，佛山市妇儿医院妇产科叶秀涛等人<sup>[6]</sup>开展了一项关于笑气吸入与丙泊酚静脉麻醉在宫内节育器取出术中应用的对比研究。研究结果显示，两种镇痛方法均能显著减轻患者的手术疼痛感，但在镇痛效果、手术时间及安全性方面存在一定差异。笑气吸入组大部分患者疼痛感明显减轻，仅少部分患者感到轻微疼痛。丙泊酚静脉麻醉组所有患者均无疼痛感，镇痛效果优于笑气吸入组；笑气吸入组手术时间明显短于未使用镇痛的对照组。丙泊酚静脉麻醉组手术时间进一步缩短，明显少于笑气吸入组；笑气吸入镇痛在宫内节育器取出术中表现出显著的安全性，无严重不良反应发生，笑气吸入不仅能够有效镇痛，还能促进宫颈软化，减轻取环困难，从而缩短手术时间。该研究为笑气吸入镇痛在宫内节育器取出术中的应用提供了科学依据，有助于改善患者的手术体验，提高手术效率和安全性。

## 三、镜检查手术

1992年，EllisTaylor等人就计算出持续使用75分钟40%浓度的N<sub>2</sub>O才会引起肠容量增加40%，腹腔镜胆囊切除术中并不会引起可观察到的肠容量增加和术后呕吐等不良反应。2005年，JBBrodsky<sup>[7]</sup>在持续时间相对较短的腹腔镜减肥手术中表明使用N<sub>2</sub>O不会引起明显的肠扩张。2012至2016年间，辛凤池等人对≥70岁的高龄患者进行结肠镜检查时，使用了45%~50%浓度的N<sub>2</sub>O，产生了良好的镇静、镇痛作用，检查过程中患者始终保持清醒状态。停止N<sub>2</sub>O吸入后，镇静、镇痛作用迅速消失，患者随即恢复常态，腹痛、腹胀、恶心、呕吐、躁动、头晕、心慌等不良反应减少，术中、术后对HR、SpO<sub>2</sub>、BP影响均不大<sup>[8]</sup>。

## 四、混合痔疮

2019年6月,济南市第三人民医院肛肠科田玉<sup>[9]</sup>等人将笑气吸入镇痛引入混合痔外侧内扎术。由于肛周集中了大量的神经末梢,痛觉较为敏感。混合痔术中刀刃横断筋脉,术中患者极易出现疼痛、小腹坠胀不适等症状,不仅延长了手术时间,而且术后极易发生各种并发症,给患者的心理造成了极为严重的不良影响,因此,更多患者愿意选择无痛手术。笑气镇痛作用强,显效快,但对肛周松弛作用差,而利多卡因对肛周平滑肌具有松弛作用。实验使用50%笑气与氧气的混合气体。以患者是否痛苦,面部表情是否安静为依据得出笑气可以用于该手术的结论。该方法简单方便,安全有效,可以推广应用。

## 五、重度抑郁症的辅助治疗

2016年,圣保罗大学MaraCGuimarães<sup>[10]</sup>等人对23个18至65岁抑郁症患者使用50%浓度N<sub>2</sub>O混合氧气每周两次,每次60分钟,持续4周。根据HAM-D17评分,N<sub>2</sub>O的抗抑郁效果优于安慰剂。美国麻醉学协会指南,50%的浓度产生的镇静作用最小,并且对心肺功能没有影响<sup>[11]</sup>。

## 六、结语

医学笑气在临床应用中展现了显著的优势,吸入方式实现镇痛,操作简便、起效迅速,无需复杂监护,特别适用于门诊手术、分娩镇痛及牙科治疗等场景。笑气不仅能有效缓解疼痛,还能降低手术相关并发症的发生率,笑气的应用范围有望进一步扩大,为更多患者提供安全、舒适的治疗体验。

## 参考文献

- [1] 孙玉娟,戚道一,张炳熙等.笑气吸入清醒镇静法用于拔牙术的临床研究[J].中华口腔医学杂志,1998(01):24-26.
- [2] Broughton K, Clark A G, Ray A P. Nitrous Oxide for Labor Analgesia: What We Know to Date. *Ochsner J*. 2020 Winter; 20(4):419-421. doi: 10.31486/toj.19.0102. PMID: 33408580; PMCID: PMC7755562.
- [3] 蒋洲梅,蔡嘉慧,苗得瓔等.氧化亚氮吸入镇痛分娩200例分析[J].中华妇产科杂志,2000(06):40-41.
- [4] 关菊莲,李彩霞,王莉.笑气吸入性分娩镇痛的临床研究[J].中华围产医学杂志,2006(03):161-163.
- [5] 司徒定莲,张炳蓉,李菲洪等.笑气吸入镇痛在人工流产术中的应用研究[J].现代护理,2005(11):821-822.
- [6] 叶秀涛,邓凯贤.笑气镇痛和丙泊酚静脉麻醉实施绝经期宫内节育器取出术的临床分析[J].国际医药卫生导报,2006(06):78-79.
- [7] Brodsky JB, Lemmens HJ, Collins JS, Morton JM, Curet MJ, Brock-Utne JG. Nitrous oxide and laparoscopic bariatric surgery. *Obes Surg*. 2005 Apr; 15(4):494-6. doi: 10.1381/0960892053723286. PMID: 15946427.
- [8] 辛凤池,薛辉,刘文秀,宋莉,侯集芳,周丽亚,张玉强.N<sub>2</sub>O清醒镇痛对高龄患者结肠镜检查的有效性及其安全性分析[J].河北医药,2018,40(19):2975-2977.
- [9] 田玉.笑气吸入麻醉在混合痔术中的应用效果观察[J].中国肛肠病杂志,2021,41(04):56-57.
- [10] Guimarães MC, Guimarães TM, Hallak JE, Araújo J, Machado-de-Sousa JP. Nitrous oxide as an adjunctive therapy in a major depressive disorder: a randomized controlled double-blind pilot trial. *Braz J Psychiatry*. 2021 Sep-Oct; 43(5):484-493. doi: 10.1590/1516-4446-2020-1543. PMID: 33605397; PMCID: PMC8555644.
- [11] American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology*. 2002; 96:1004-17.