http://www.biomedrxiv.org.cn/article/doi/10.12201/bmr.202611.00006
此预印本（未经同行评审）的作者拥有该文稿的版权，biomedRxiv拥有永久保存权。任何人未经允许不得重复使用。

全年龄段口腔舒适化诊疗分层麻醉的安全性与效果分析

胡海游　修冬莲 王永莲　叶敏

（福建医科大学附属口腔医院舒适化诊疗中心，福建 福州 350002）

[摘要]　目的 观察按年龄分层制定的口腔舒适化麻醉方案在诊疗完成情况、不良反应、苏醒时间与患者评价等方面的表现。方法　选取 2025 年 6 月至 2026 年 8 月在福建医科大学附属口腔医院舒适化诊疗中心舒适化诊疗中心接受口腔治疗的 125 例患者资料，依据年龄与发育阶段划分两组：3～17 岁儿童及青少年 83 例接受经鼻气管插管全身麻醉（general anesthesia，GA），GA 组；18 岁及以上成人 42 例接受瑞马唑仑联合右美托咪定静脉镇静（intravenous sedation，IVS），IVS 组。收集人口学资料、麻醉管理参数、术中生命体征、苏醒时间、并发症、麻醉后出院评分（post-anesthesia discharge score，PADS）与满意度。结果 125 例患者均按计划完成诊疗，术中生命体征平稳，未出现严重呼吸循环抑制、喉痉挛或误吸。GA 组在手术时长、诱导时间、苏醒时间与留观时间上均长于 IVS 组（$P < 0.05$），两组 PADS 评分接近（$P > 0.05$）。不良反应总发生率为 2.4%，程度均较轻，两组比较差异无统计学意义（$P > 0.05$）。6 个年龄亚组的苏醒时间、不良反应发生率与满意度相互比较差异均无统计学意义（$P > 0.05$）。结论 年龄分层麻醉策略用于口腔舒适化诊疗安全性好、可行性强，儿童与青少年选用 GA、成人选用 IVS，不良反应少见且患者接受度高，能够兼顾各年龄段的生理与心理特点，具备推广条件。

[关键词]　口腔舒适化诊疗；年龄分层；静脉镇静；全身麻醉；瑞马唑仑

【中图分类号】R781.05【文献标识码】A

10.12201/bmr.202611.00006V1

Safety and Effect Analysis of Age-stratified Anesthesia for Full-age Comfortable Oral Treatment

HU Haiyou, XIU Donglian WANG Yonglian, YE Min

Comfortable Dental Care Center, Affiliated Stomatological Hospital of Fujian Medical University, Fuzhou 350002, China

[**Abstract**]　**Objective** To observe the performance of an age-stratified anesthesia strategy for comfortable oral care with respect to treatment completion, adverse reactions, recovery time and patient evaluation. **Methods** Data of 125 patients who received dental treatment under sedation in the Comfortable Diagnosis and Treatment Center of Fujian Medical University Affiliated Stomatological Hospital from June 2025 to August 2026 were selected. By age and developmental stage, 83 children/adolescents aged 3–17 years receiving nasotracheal intubation general anesthesia were assigned to the GA group, and 42 adults aged 18 years or older receiving intravenous sedation with remimazolam plus dexmedetomidine to the IVS group. Demographic data, anesthesia parameters, intraoperative vital signs, recovery time, complications,

http://www.biomedrxiv.org.cn/article/doi/10.12201/bmr.202611.00006
此预印本（未经同行评审）的作者拥有该文稿的版权，biomedRxiv拥有永久保存权。任何人未经允许不得重复使用。

post-anesthesia discharge score (PADS) and satisfaction were collected and analyzed using SPSS 26.0. 通讯作者：胡海游，邮箱：huhaiyou2010@163.com.

Results All 125 patients completed planned treatments uneventfully with stable intraoperative vital signs, no severe respiratory or circulatory depression, laryngospasm or aspiration. Operation duration, induction time, recovery time and post-procedure observation stay were longer in the GA group than in the IVS group (P<0.05), while PADS scores were comparable between groups (P>0.05). The overall adverse reaction rate was 2.4%, all mild, with no statistically significant difference (P>0.05). Anesthesia success rate was 100% in every case, and no significant inter-subgroup differences were found across six age strata for recovery time, adverse events or satisfaction (P>0.05). **Conclusion** This age-stratified anesthesia protocol for comfortable oral care is safe and feasible, with GA for children/adolescents and IVS for adults producing few adverse reactions and high patient acceptance. It addresses the specific physiological and psychological characteristics of each age group well, and is suitable for wider clinical adoption.

[Key words] Dental comfort care; Age stratification; Intravenous sedation; General anesthesia; Remimazolam

10.12201/bmr.202611.00006V1

引言

口腔诊疗环境相对特殊，操作多在潮湿、空间受限的口腔内开展，涡轮手机运转声、器械振动以及长时间张口带来的不适，容易让患者产生紧张乃至恐惧情绪，部分人因此推迟甚至回避就诊[1]。儿童在这方面的表现尤为敏感，哭闹抗拒常使治疗中途中断[2]。我国一项涵盖 39 项横断面研究、共 24309 名对象的 Meta 分析提示，成年人牙科焦虑症的患病率约为 35.39%[3]。焦虑状态下交感神经兴奋性上升，可表现为心率加快与血压波动，既拉低就医体验，也增加诊疗过程中的循环管理压力。

相较普通口腔门诊，舒适化诊疗的服务对象横跨儿童、成人与高龄老人，可选技术从口服、吸入镇静延伸至静脉镇静及全身麻醉，个体差异较大，麻醉管理的复杂度随之升高[4]。口腔操作部位深、视野受限，且与气道共享有限空间，一旦血液或分泌物进入气道，可供处置的时间窗口十分有限[5]。同时，儿童的行为配合能力随成长阶段变化，管理方式需要同步调整；学龄前儿童全身麻醉围麻醉期的气道不良事件值得关注；老年患者多合并心脑血管基础疾病，镇静深度与循环稳定之间的平衡更难把握[6]。因此，仅靠某一个环节的局部优化，很难覆盖舒适化诊疗的全过程风险。

国内相关报道大多围绕某一类镇静或麻醉药物在特定人群中的应用效果展开，而舒适化诊疗的安全保障实际上依赖多学科团队的紧密协作与全流程管理，权威指南也对镇静镇痛的开展条件与监测要求作出了明确规定，“镇痛优先”等理念进一步提示其需要体系化建设[7]。基于此，本研究回顾本院舒适化诊疗中心 125 例患者的麻醉管理资料，按年龄分层观察麻醉相关不良事件与患者满意度，以期为临床实施提供可参考的实践经验。

1 资料与方法

1.1 研究对象

http://www.biomedrxiv.org.cn/article/doi/10.12201/bmr.202611.00006
此预印本（未经同行评审）的作者拥有该文稿的版权，biomedRxiv拥有永久保存权。任何人未经允许不得重复使用。

选取 2025 年 6 月至 2026 年 8 月间在福建医科大学附属口腔医院舒适化诊疗中心就诊并接受治疗的 125 例患者。纳入条件：①年龄≥3 岁；②美国麻醉医师协会（ASA）分级Ⅰ～Ⅱ级；③在静脉镇静或全身麻醉下完成口腔治疗；④临床及随访资料完整。排除条件：① ASA 分级≥Ⅲ级；②合并严重心、肺、肝、肾等脏器功能不全；③对所用麻醉药物过敏；④存在严重精神疾病或认知障碍、难以配合评估；⑤核心观察指标缺失。本研究已获医学伦理委员会审查批准（批件号：2026ECSS055）。

1.2 年龄分层与麻醉方案

结合患者年龄、气道发育程度与配合能力设计分层麻醉方案：3～17 岁儿童及青少年 83 例实施经鼻气管插管全身麻醉，归入 GA 组；18 岁及以上成人 42 例实施保留自主呼吸的静脉镇静，归入 IVS 组。成人以牙种植、复杂牙拔除等日间手术为主，儿童及青少年则常需一次完成多牙位的龋病、牙髓病或牙体修复治疗。

1.3 围术期管理

整个诊疗过程由口腔医师、麻醉医师与专科护士共同参与、分工协作。进入诊疗前，先评定 ASA 分级，同时借助 Corah 牙科焦虑量表（Corah Dental Anxiety Scale，CDAS）判断焦虑水平，禁食禁饮时间则依照美国麻醉医师协会的相关指南掌握。操作期间连续监测心电图（ECG）、无创血压（NIBP）、脉搏血氧饱和度（SpO_2）及呼气末二氧化碳分压（$P_{et}CO_2$），GA 组还需额外测量体温。IVS 组以瑞马唑仑联合右美托咪定分次滴定镇静，术前给予氟比洛芬酯 50 mg 镇痛；为防范种植等操作中冲洗液与冷却水被误吸，术中维持轻中度镇静以保留自主吞咽与咳嗽反射，患者取半卧位，并全程连接吸负压吸引器及时清除口内液体及血液。GA 组经丙泊酚-芬太尼-维库溴铵快速诱导后行经鼻气管插管，以七氟烷复合瑞芬太尼维持麻醉，术毕用新斯的明联合阿托品拮抗残余肌松。术后依据麻醉后出院评分（Postanesthesia Discharge Score，PADS）判断复苏情况，达到 9 分及以上方可离院，并于术后 24 h 通过电话完成随访。

1.4 观察指标

主要观察指标：麻醉成功率、术中生命体征稳定性、苏醒时间、不良事件发生率及 PADS 评分；次要观察指标包括手术时间、诱导时间、留观时间与患者总体满意度。

1.5 统计学方法

全部运算借助 SPSS 26.0 软件完成。计量数据先经 Shapiro-Wilk 法判断分布形态，若接近正态，则用均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表达、以独立样本 t 检验作组间对照；计数数据用例数配合百分率（%）表达，χ^2 检验用于组间对照，$P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

125 例患者中男性 69 例（55.2%）、女性 56 例（44.8%），年龄分布区间 3～83 岁。IVS 组年龄为（48.5±14.1）岁，GA 组为（8.4±3.6）岁。两组性别构成与 ASA 分级差异无统计学意义；年龄、体重及 CDAS 评分的组间差异有统计学意义，这一点与本研究依据年龄划分层次的设组思路相吻合。

10.12201/bmr.202611.00006V1

http://www.biomedrxiv.org.cn/article/doi/10.12201/bmr.202611.00006
此预印本（未经同行评审）的作者拥有该文稿的版权，biomedRxiv拥有永久保存权。任何人未经允许不得重复使用。

表 1　两组患者一般资料比较

项目	IVS 组（n=42）	GA 组（n=83）	t/χ^2 值	P 值
年龄（岁，$\bar{x}\pm s$）	48.5±14.1	8.4±3.6	24.467	< 0.001
性别（男/女，例）	24/18	45/38	0.097	0.756
体重（kg，$\bar{x}\pm s$）	65.3±11.8	28.7±7.5	21.100	< 0.001
ASA 分级（Ⅰ/Ⅱ，例）	27/15	51/32	0.096	0.757
CDAS 评分（分，$\bar{x}\pm s$）	16.8±4.2	12.5±3.8	5.767	< 0.001

2.2　麻醉管理指标

所有患者均依照既定方案实施麻醉，术中无一例因故临时更换麻醉方式。操作过程中生命体征保持平稳，未发生严重低氧血症、呼吸抑制，也未出现严重心血管不良事件。就各项管理参数而言，GA 组的诱导时间、苏醒时间、留观时间与手术时间均较 IVS 组更长（P < 0.05）；而两组 PADS 评分的差别无统计学意义（P > 0.05）。

表 2　两组麻醉管理指标比较（$\bar{x}\pm s$）

指标	IVS 组（n=42）	GA 组（n=83）	t 值	P 值
诱导时间（min）	3.8±2.1	5.3±1.2	5.082	< 0.001
苏醒时间（min）	10.5±4.2	15.8±7.2	4.401	< 0.001
留观时间（min）	38.2±12.5	62.3±18.4	7.636	< 0.001
手术时间（min）	45.0±18.5	65.1±16.8	6.106	< 0.001
PADS 评分（分）	9.8±0.4	9.9±0.3	1.569	0.119

2.3　不良事件

本组不良事件总体发生比例仅为 2.4%（3/125），程度都不重，给予对症处理便迅速消退，未留下后遗症。具体来看，IVS 组 1 例表现为头晕（2.4%），GA 组 2 例表现为术后恶心呕吐（2.4%），两组发生比例的差别无统计学意义。此外，本组未观察到喉痉挛、误吸、严重呼吸抑制或心搏骤停等严重并发症。

表 3　不良事件发生情况［例（%）］

不良事件类型	IVS 组（n=42）	GA 组（n=83）	合计（n=125）
恶心呕吐	0（0.0）	2（2.4）	2（1.6）
头晕	1（2.4）	0（0.0）	1（0.8）
合计	1（2.4）	2（2.4）	3（2.4）

注：所有不良事件均为轻度，经对症处理后迅速缓解，无需特殊后续干预。

2.4　患者满意度

总体满意度达到 97.6%（122/125），其中表示认可诊疗体验的与认可医护人员服务态度的比例同为 98.4%（123/125）。两组在满意度方面的差别无统计学意义。

2.5　年龄亚组分析

进一步把全部病例依年龄细分为 6 个亚组，即学龄前（3～6 岁）、学龄期（7～12 岁）、青少年（13～17 岁）、青年（18～44 岁）、中年（45～64 岁）以及老年（≥65 岁）。统计后发现，各亚组的麻醉成功率均为 100%，其苏醒时间、不良事件发生率与满意度的两两比较均未显示统计学差异，说明该分层策略足以覆盖 3～83 岁的完整年龄范围。

10.12201/bmr.202611.00006V1

http://www.biomedrxiv.org.cn/article/doi/10.12201/bmr.202611.00006
此预印本（未经同行评审）的作者拥有该文稿的版权，biomedRxiv拥有永久保存权。任何人未经允许不得重复使用。

表 4　不同年龄亚组麻醉效果

年龄亚组	例数	麻醉方式	苏醒时间（min，$\bar{x}\pm s$）	不良事件［例（%）］	满意度［例（%）］
学龄前（3～6岁）	28	GA	14.5±6.2	1（3.6）	27（96.4）
学龄期（7～12岁）	39	GA	15.2±7.5	1（2.6）	38（97.4）
青少年（13～17岁）	16	GA	16.1±7.3	0（0）	16（100）
青年（18～44岁）	17	IVS	9.8±3.5	0（0）	16（94.1）
中年（45～64岁）	15	IVS	10.5±4.2	1（6.7）	15（100）
老年（≥65岁）	10	IVS	12.5±5.4	0（0）	10（100）
合计	125	—	14.1±6.1	3（2.4）	122（97.6）

3　讨论

本研究以年龄为线索搭建起标准化的麻醉方案，用于3～83岁人群的口腔舒适化诊疗，整体呈现出良好的有效性与安全性。125例受治者均顺利完成治疗，术中无一例需调整既定麻醉方案，围术期不良事件总体发生比例为2.4%，患者满意度为97.6%，可为口腔舒适化医疗面向全年龄段规范、同质地推进提供实践层面的借鉴[8]。

口腔舒适化诊疗是近年受到较多关注的临床发展方向，已有工作多集中于单一年龄段人群。张琳等[9]在观察儿童全麻下口腔治疗时，报告患儿围术期不良事件发生比例为6.8%；李曼等[10]则证实瑞马唑仑配伍右美托咪定用于成人种植手术时镇静效果可靠。然而，能够覆盖完整年龄范围的口腔舒适化分层麻醉标准化方案，在国内公开报道中依旧少见。本研究综合各年龄段的口腔诊疗诉求、气道解剖生理特点与认知配合水平，据此拟定分层干预思路：3～17岁患儿及青少年往往需要一次完成全口多牙位的龋病与牙髓病治疗，气管插管全身麻醉能够提供稳定的制动效果，减少术中呛咳、体动带来的误吸与邻牙损伤，为术者创造稳定的操作条件[11]；本研究选择经鼻气管插管，将导管经鼻腔引出并固定于面部，可充分暴露口腔术野，避免导管对牙科操作的遮挡，也便于术中核对咬合关系；18岁及以上成人多接受种植、复杂牙拔除等日间手术，气道反射已发育成熟、配合度较好，采用保留自主呼吸的静脉镇静方案可明显缩短苏醒与门诊留观时间，与口腔日间诊疗追求快速周转的特点相契合[12]。这可能是本研究总体不良事件发生率低于部分同类既往报道的原因之一。

本研究的分层方案同口腔临床的真实场景贴合度较高。儿童组以丙泊酚配伍芬太尼完成全身麻醉、并加用维库溴铵提供肌松，术后仅有2例发生轻度恶心呕吐，气道相关的严重并发症未见发生，不良事件发生比例低于既往同类报道[13]。其原因可能在于，该方案在保证麻醉效果确切、术中生命体征持续平稳的基础上，实现了手术全程稳定制动，减少了麻醉深度波动所引发的术后不良反应，更契合儿童一次处理全口多个牙位、耗时较长的治疗需求。成人组则取瑞马唑仑配伍右美托咪定、以滴定方式实施镇静，血流动力学稳定、无明显注射痛感、苏醒过程迅速[14-15]。上述两点与近年国内报道可相互印证：在儿童气道管理方面，采用可视喉镜辅助经鼻气管插管能够缩短插管时间、减少插管相关并发症，可为全麻下口腔治疗提供更平稳的诱导条件[16]；就成人镇静而言，右美托咪定呼吸抑制轻微、对循环干扰小，经鼻等无创途径给药亦能取得较满意的镇静效果[17]。本研究进一步观察到，即便患者存在牙科焦虑倾向，其诊疗满意度仍可达到95%以上，提示该方案在口腔

10.12201/bmr.202611.00006V1

http://www.biomedrxiv.org.cn/article/doi/10.12201/bmr.202611.00006
此预印本（未经同行评审）的作者拥有该文稿的版权，biomedRxiv拥有永久保存权。任何人未经允许不得重复使用。

复杂诊疗中的适用范围较广。6 个年龄亚组间的苏醒时间、不良事件发生率与满意度均无统计学差异，说明该分层策略可平稳覆盖学龄前儿童至高龄老人的全年龄区间，方案可复制性较强，便于在不同等级的口腔医疗机构推广应用。

结合临床实施中的两个常见疑问，尚需说明两点。其一，成人采用静脉镇静并非因其不宜或不能气管插管，气管插管全身麻醉同样是成人安全、成熟的气道管理方式；本研究对成人实施静脉镇静系依据年龄与适应证作出的分层选择，对于不配合、预计术式复杂或耗时较长、ASA 分级较高以及存在静脉镇静禁忌的患者，仍应选择气管插管全身麻醉。其二，成人种植等操作中冲洗液与冷却水的处理是防范误吸的关键：本方案全程维持轻中度镇静以保留自主吞咽与咳嗽反射，患者取半卧位，并连接吸负压吸引器持续清除口内液体、血液及唾液，从源头避免液体积聚进入气道，故本组无一例发生误吸。

本研究尚存在若干局限：第一，本研究为单中心回顾性设计，难免存在选择偏倚，且未设置非分层方案的同期平行对照组，因果推断强度有限；第二，术中未采用脑电双频指数等客观麻醉深度连续监测指标，用药调整主要依据生命体征与临床反应；第三，本研究未进一步区分不同口腔诊疗术式的差异化需求，不同亚组的病例构成并不一致，结论外推时需持谨慎态度；第四，满意度问卷由本院参照既往研究自行设计，预调查显示内部一致性尚可，但仍缺乏多中心信效度验证。上述问题有待后续多中心、大样本的前瞻性研究进一步完善。

4 结论

综合来看，本研究提出的“按年龄分层、全过程标准化”麻醉管理模式在临床落地时安全可控、适配性良好，能够回应不同年龄人群在口腔舒适化诊疗中的诉求，可为该领域的规范化、同质化建设提供实践层面的参照。考虑到本研究属单组回顾性设计、样本量亦有限，上述判断仍须借助设置对照的研究加以验证。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突。

参考文献

[1] 洪飞若, 陈飘飘, 俞雪芬, 等. 中国成年人牙科焦虑症患病率的 Meta 分析[J]. 华西口腔医学杂志, 2023, 41(1): 45-50.

[2] 中华口腔医学会儿童口腔医学专业委员会. 儿童口腔行为管理专家共识(2025)[J]. 中华口腔医学杂志, 2025, 60(5): 481-488.

[3] 刘冰, 张惠. 清醒镇静在老年患者口腔治疗中应用的研究进展[J]. 口腔医学, 2025, 45(4): 306-310.

[4] 程婵, 李璐, 王凯旋, 等. 甲苯磺酸瑞马唑仑及丙泊酚对门诊老年患者拔牙麻醉效果的影响: 一项随机对照研究[J]. 北京口腔医学, 2024, 32(5): 301-305.

[5] Yoon S, Kim J, Lee Y, et al. Efficacy and safety of remimazolam for dental procedure sedation: a prospective observational study[J]. J Dent Anesth Pain Med, 2024, 24(2): 101-109.

[6] 张琼, 邹静. 《全身麻醉、镇静下儿童牙病诊疗规范》解读[J]. 华西口腔医学杂志, 2025, 43(4): 469-477.

[7] Wang C, Liu Y, Zhang H. Efficacy and safety of remimazolam for induction and maintenance of general anesthesia in day surgery: a randomized controlled non-inferiority trial[J]. BMC Anesthesiol, 2025, 25(1): 123.

10.12201/bmr.202611.00006V1

http://www.biomedrxiv.org.cn/article/doi/10.12201/bmr.202611.00006
此预印本（未经同行评审）的作者拥有该文稿的版权，biomedRxiv拥有永久保存权。任何人未经允许不得重复使用。

[8] 中华口腔医学会镇静镇痛专业委员会. 儿童口腔门诊全身麻醉操作指南[J]. 中华口腔医学杂志, 2021, 56(3): 231-237.

[9] 张琳, 王璇, 刘敏. 全身麻醉下儿童口腔治疗的围术期不良事件及危险因素分析[J]. 口腔医学研究, 2024, 40(2): 156-159.

[10] 李曼, 周建, 陈晨. 瑞马唑仑联合右美托咪定镇静在口腔种植手术中的应用效果[J]. 口腔医学研究, 2023, 39(7): 624-627.

[11] 夏华, 刘蕊, 王锦. 儿童口腔全麻下咽喉填塞对术后恶心呕吐及咽痛的影响[J]. 口腔医学, 2024, 44(8): 712-716.

[12] Gao P, Wang J, Ji Y, et al. Remimazolam vs dexmedetomidine for conscious sedation in elderly dental implant surgery: a randomized controlled trial[J]. J Dent Sci. 2025, 20(3): 289-296.

[13] 李萌, 王颖, 刘莉. 罗库溴铵在儿童口腔全麻短小手术中的安全性及苏醒质量分析[J]. 北京口腔医学, 2024, 32(3): 168-171.

[14] 黄莹, 吴安石. 瑞马唑仑在日间手术中的临床研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2024, 40(2): 217-220.

[15] 张加强, 李建军, 王天龙. 瑞马唑仑在老年患者无痛诊疗中的应用[J]. 中华麻醉学杂志, 2024, 44(3): 257-261.

[16] 肖荣, 彭涛, 漆志民. 可视软镜在儿童全身麻醉龋齿治疗中的应用[J]. 中国现代医生, 2024, 62(21): 38-41.

[17] 郭青霞, 张蕾. 右美托咪定经鼻给药在麻醉中的研究进展[J]. 中国现代医生, 2024, 62(36): 130-133.

10.12201/bmr.202611.00006V1