DOI：10.12287/j.issn.2096-8965.20260111

SEEK^{flex}管芯引导气管插管在困难气道患者中的临床应用

段存豪[1#]，晁园[2#]，潘云[1]，邹最[3*]，夏建华[1*]

（1.上海市浦东新区人民医院麻醉科，上海 201299；
2.浙江省医疗器械审评中心，浙江 杭州 310009；
3.海军军医大学麻醉系，上海 200433）

【摘要】目的 观察可调节气管插管套件（SEEK^{flex}）在困难气道患者临床应用的效果。**方法** 根据术前评估简易气道风险指数（SARI）筛选困难气道患者（SARI评分≥3分），选择最终符合条件的气管插管全麻手术患者94例，美国麻醉医师协会（ASA）分级Ⅰ~Ⅱ级，按照随机数字表法将患者分为SEEK^{flex}插管组（S组）和传统塑形插管组（C组），每组各47例。两组患者分别采用SEEK^{flex}管芯和传统塑形管芯配合可视喉镜进行气管插管。记录声门暴露情况、气管插管时间及一次插管成功例数（主要终点），T0、T1、T2、T3、T4及T5时的收缩压、舒张压、心率和血氧饱和度，以及术后24 h咽部出血、不适和声音嘶哑等并发症的发生情况。**结果** 两组患者声门暴露情况差异无统计学意义（P=0.591）。S组的一次插管成功率高于C组（95.7% vs. 78.7%，P=0.025），但S组的气管插管时间较C组有所延长（P<0.01）。S组的气管插管总并发症发生率低于C组（25.5% vs. 48.9%，P=0.027）。C组患者在T2、T3、T4及T5时的血流动力学波动较S组更为明显，差异具有统计学意义（P<0.05）。**结论** 在对困难气道患者进行气管插管时，采用可视喉镜结合SEEK^{flex}管芯的方案，提高了首次气管插管的成功率并减少了气管插管的并发症，从而减轻了插管过程中血流动力学的波动。因此，可视喉镜配合SEEK^{flex}管芯可安全、有效地应用于困难气道患者的气管插管操作中。

【关键词】困难气道；气管插管；可调节气管插管套件；血流动力学；全身麻醉；一次插管成功率

中图分类号：R614　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**2096-8965（2026）01-0094-07

Clinical application of SEEK^{flex} stylet-guided tracheal intubation in patients with difficult airways

Duan Cunhao[1#], Chao Yuan[2#], Pan Yun[1], Zou Zui[3*], Xia Jianhua[1*]

(1. Department of Anesthesiology, Shanghai Pudong New Area People's Hospital, Shanghai 201299, China;
2. Zhejiang Medical Device Evaluation Center, Hangzhou 310009, Zhejiang, China;
3. Department of Anesthesiology, Naval Medical University, Shanghai 200433, China)

【Abstract】Objective To evaluate the clinical effect of Safe Easy Endotracheal Kit-flexible (SEEK^{flex}) in

收稿日期：2026-01-19；**修回日期：**2026-02-27

基金项目：国家自然科学基金面上项目（82572494）；上海市卫生健康委员会卫生行业临床研究专项项目（202340099）；上海浦东新区卫生健康委员会学科建设项目（PWZzk2022-13）

通信作者：邹　最（1980-），男，湖南长沙人，主任医师，教授，博士研究生导师，主要从事脓毒症和肿瘤共病的发病机制和防治策略、医疗器械创新研发方面研究，E-mail：zouzui@smmu.edu.cn；

夏建华（1971-），男，江苏兴化人，主任医师，硕士研究生导师，主要从事围术期气道管理、神经功能保护方面研究，E-mail：jianhuaxia2000@sina.com

＃为共同第一作者

patients with difficult airways. **Methods** Patients with difficult airways were screened using the preoperative Simple Airway Risk Index (SARI) (SARI score ⩾3). A total of 94 patients who underwent tracheal intubation under general anesthesia and met the inclusion criteria were selected, with American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status Ⅰ~Ⅱ. Patients were randomly assigned into SEEK^{flex} intubation group (group S, n=47) and the conventional stylet-shaped intubation group (group C, n=47) using a random numerical table. Tracheal intubation was performed using a video laryngoscope combined with either a SEEK^{flex} stylet or a conventional shaped stylet in both groups. Glottic exposure, tracheal intubation time, and the number of successful first-attempt intubations (primary endpoint) were recorded. Systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), heart rate (HR), and oxygen saturation (SpO_2) were measured at T0, T1, T2, T3, T4, and T5. The incidence of postoperative complications within 24 hours, including pharyngeal bleeding, discomfort, and hoarseness, was also recorded. **Results** There was no significant difference in the glottic exposure between the two groups (P=0.591). The first-attempt success rate of tracheal intubation was higher in group S than in group C (95.7% vs. 78.7%, P=0.025), whereas the intubation time was longer in group S than in group C (P<0.01). The overall incidence of intubation-related complications in group S was significantly lower than in group C (25.5% vs. 48.9%, P=0.027). Hemodynamic fluctuations were significantly more pronounced at T2, T3, T4, and T5 in group C than in group S, and the differences were statistically significant (P<0.05). **Conclusion** In patients with difficult airways, the use of a video laryngoscope combined with a SEEK^{flex} stylet improves the first-attempt success rate of tracheal intubation, reduces the incidence of intubation-related complications, and alleviates hemodynamic fluctuations during intubation. Therefore, video laryngoscopy combined with the SEEK^{flex} stylet is safe and effective for tracheal intubation in patients with difficult airways.

【**Keywords**】Difficult airway; Tracheal intubation; Safe easy endotracheal kit-flexible; Hemodynamics; General anesthesia; First-attempt intubation success rate

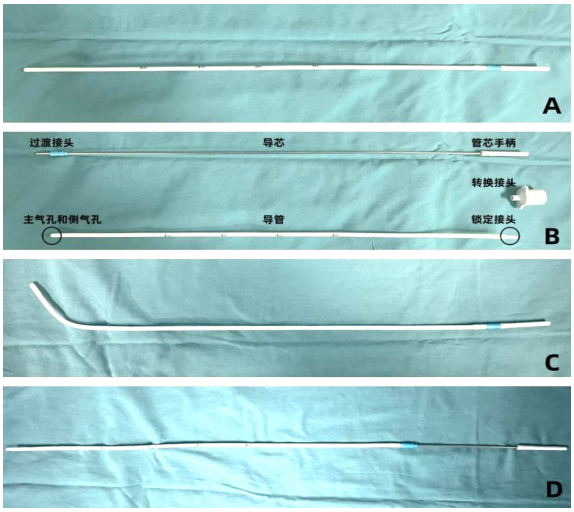
在围术期，确保呼吸道的通畅和有效通气是麻醉医师的核心职责。约1/3与麻醉相关的死亡事件，是无法妥善处理的困难气道导致的[1-2]，喉镜暴露困难是导致插管失败的常见原因[3]。临床工作中常通过患者的解剖或病理特征预测困难气道，例如，Mallampati气道分级和甲颏距离，还可以了解可能影响气道的共病史，气道管理前进行影像学评估等。喉镜暴露情况通常依据Cormack and Lehane（C-L）喉镜暴露分级标准（I级，声门完全暴露，可见声门前后联合；Ⅱ级，声门部分显露，仅可见后联合；Ⅲ级，声门不能显露，仅可见会厌或者会厌前端；Ⅳ级，声门和会厌均不可见），C-LⅢ级及以上的患者对气道管理带来了挑战。困难气道患者如果在围术期内处理不当，可能会导致严重后果，如严重缺氧，导致脑损伤，甚至心脏骤停乃至死亡[4-5]。因此，如何高效且安全地管理困难气道患者，对麻醉医师是一项重大挑战。

随着气道管理需求日益增长，以及可视化技术的持续发展，新型气管插管辅助工具不断涌现[6-9]。纤支镜引导气管插管被认为是目前处理困难气道的“金标准”，但在临床工作中，纤支镜引导插管操作复杂，且耗时较长[10]。因此，探索高效便捷的困难气道管理方案具有重要临床意义。为此，可调节气管插管套件（Safe Easy Endotracheal Kit-flexible，SEEK^{flex}）应运而生，它由外软管、连接部件和内钢芯组成，初始状态长40 cm，拉伸后可达75 cm，兼具柔韧性与可调节性，其导管前端有主气孔及侧孔复合通气系统，可实现持续通气功能[11-12]（见图1）。在模型上以及初步临床应用SEEK^{flex}管芯进行气管插管的操作过程中，我们总结出了一套使用该工具的操作规范——“八步插管法”（见图2）。随着临床应用的深入，我们发现应用此管芯对C-LⅢ级的患者进行气管插管较传统气管插管工具更便于把巨大的会厌挑起来，从而更好地暴露声门。为验证其临床应用价值，开展了临床随机对照研究。本项研究旨在评估SEEK^{flex}管芯在处理困难气道患者中的应用效果，以及其对气管插管过程中患者血流动力学的波动和气道并发症的影响，现将研究结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

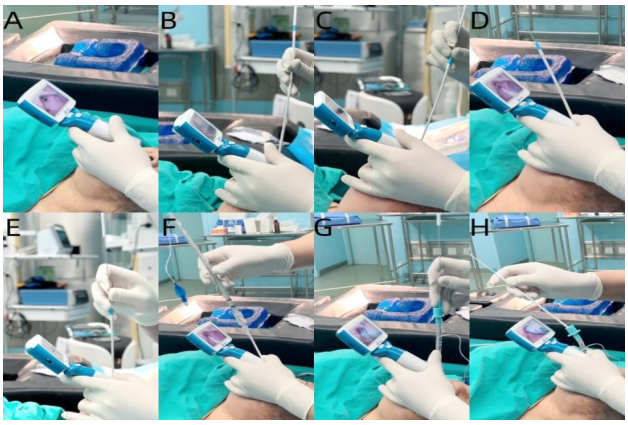
选取2022年7月—2024年6月于上海市浦东新区人民医院行全身麻醉的94例患者作为研究对象，采用SPSS 23.0软件生成随机分配序列，设定随机种子为20220701，生成1~94不重复的随机数，前



A：初始状态；B：拆分后的状态（其中转换接头具备15 mm圆锥接头和鲁尔接头的功能）；C：插管时状态；D：拉伸状态（插管或换管时，可根据操作需要调整该导芯的整体长度）。

图1 SEEK^{flex}的结构示意图

Figure 1 Schematic diagram of structure of SEEK^{flex}



A：暴露声门；B：置入管芯；C：推送导管；D：左手固定；E：拉出钢芯；F：套入导管；G：顺入导管；H：拔除管芯。

图2 SEEK^{flex}的“八步插管法”

Figure 2 Eight-step tracheal intubation method of SEEK^{flex}

47个随机数对应的患者纳入SEEK^{flex}组（S组），后47个随机数对应的患者纳入传统塑形插管组（C组）。分配隐藏采用密封信封法，由不参与患者纳入、插管操作及结局评估的独立人员制作并保管，患者签署知情同意书并完成基线评估后现场拆封确定分组。研究者及操作者在拆封前均无法预知分组信息，以降低选择性偏倚。在盲法实施方面，因插管器械操作特征存在差异，插管操作者无法实施盲法；患者因麻醉镇静无法知晓干预措施，实现了受试者盲法；所有结局指标测量、数据记录及统计分析人员均设盲，全程不了解分组信息，以减少测量与评估偏倚。纳入标准：（1）拟行全身麻醉，且麻醉诱导后需经口行气管插管的择期手术患者；（2）美国麻醉医师协会（American Society of Anesthesiologists，ASA）分级：Ⅰ~Ⅱ级；（3）年龄：16~65周岁；（4）简易气道风险指数（Simple Airway Risk Index，SARI）评分≥3分[13]；（5）术前生命体征：收缩压（Systolic Blood Pressure，SBP）90~140 mmHg（1 mmHg≈0.133 kPa），舒张压（Diastolic Blood Pressure，DBP）60~90 mmHg，心率（Heart Rate，HR）55~100次/min，血氧饱和度（Oxygen Saturation，SpO_2）≥95%[14-15]。排除标准：（1）张口严重受限的患者（张口度<2 cm）；（2）存在面罩通气困难的患者；（3）未控制糖尿病或高血压的患者；（4）麻醉诱导插管期间发生严重心脑血管意外等不良事件需要抢救者；（5）在麻醉诱导插管期间对药物产生严重过敏反应者；（6）受试者或其法定监护人主动要求退出或因其他不可抗力退出者。本研究经上海市浦东新区人民医院医学伦理委员会批准[批号：（2022）伦审第（K27）号]，所有患者及家属签署了知情同意书。

1.2 方法

所有患者入室后常规开放静脉通道，进行心电图、HR、SpO_2、有创动脉血压以及鼻温监测。插管前以5 L/min氧流量充分给氧去氮，全麻诱导：静脉给予咪达唑仑2 mg、丙泊酚1.5~2.0 mg/kg、舒芬太尼0.3~0.4 μg/kg、罗库溴铵0.6 mg/kg，面罩辅助通气3 min后行气管插管。两组患者均应用加强型气管导管，由同一位经过SEEK^{flex}管芯引导气管插管培训的麻醉科主治医师进行气管插管，根据患者性别选择相应气管导管型号（女性ID6.5，男性ID7.0）。S组患者应用SEEK^{flex}管芯配合可视喉镜进行气管插管：将SEEK^{flex}管芯前端约5 cm处上翘约40°，依据“八步插管法”行气管插管；C组患者应用传统塑形管芯配合可视喉镜进行气管插管：将传统塑形管芯套入气管导管后，在其前端约3 cm处上翘约80°呈鱼钩形弯曲进行常规气管插管。术中调节呼吸频率及潮气量使$P_{ET}CO_2$维持在35~45 mmHg。术中持续泵注2~6 mg/kg/h丙泊酚和0.05~0.2 μg/kg/min瑞芬太尼，并间断静脉推注追加罗库溴铵保证良好肌肉松弛，给术者提供有利操作条件，术毕立即停药。

1.3 观察指标

所有相关观察指标的记录由另外一位经过专业培训但不参加气管插管操作的麻醉医师执行，记录两组患者声门暴露情况，按照C-L喉镜暴露分级标准对每个患者进行评估，并记录一次插管成功例数、插管时间（从可视喉镜进入口腔至插管成功后开始连接麻醉机进行机械通气的时间）、观察并记

录插管并发症（包括气管插管后有无咽部出血，术后24 h内随访是否有咽部不适及声音嘶哑），并计算并发症的发生率；记录两组患者气管插管期间血流动力学情况，患者入室安静平卧5 min后，测量并记录麻醉诱导前T0时刻的基础生命体征（HR、SpO_2、SBP、DBP）。诱导给药后，测量并记录T1（置入可视喉镜时）、T2（插管成功即刻）、T3（插管成功后30 s）、T4（插管成功后1 min）、T5（插管成功后2 min）时的生命体征（HR、SpO_2、SBP、DBP）。

不良事件处理：若平均动脉压升高或降低幅度超过基础血压值30%，则给予乌拉地尔或麻黄碱等药物干预；若HR<45次/min或HR>120次/min时，则给予阿托品或艾司洛尔等药物干预；当SpO_2<90%，停止插管尝试，进行面罩通气给氧使患者氧饱和度回升，若3次尝试后仍无法置入气管导管则记录为气管插管失败，改用纤支镜引导气管插管并剔除此患者。

1.4 样本量计算

本研究的主要观察指标为一次气管插管成功率，根据预试验结果，预计S组和C组患者一次气管插管成功率分别为92%和69%，设置检验水准α=0.05，检验效能（1−β）=80%，考虑的脱落率10%，则至少需要纳入94例患者（每组47例）。

1.5 统计学处理

应用SPSS 23.0软件对数据进行统计分析。计量资料采用Shapiro-Wilk检验进行正态性检验，正态分布计量资料以平均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，组间比较采用独立样本t检验；非正态分布计量资料以中位数（M）和四分位数（P_{25}，P_{75}）表示，组间比较采用Mann-Whitney U检验。计数资料以例数（%）表示，组间比较采用χ^2检验或Fisher确切概率检验，其中等级资料采用秩和检验。采用重复测量方差分析比较两组患者不同时间点生命体征，不满足球形性时采用Greenhouse-Geisser校正。以P<0.05表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 S组和C组患者一般资料的比较

本研究最终纳入94例患者，男36例，女58例，年龄22~65岁。手术类型：骨科手术28例，普外科手术39例，妇科手术27例。比较两组患者的一般资料，差异均无统计学意义（P>0.05），表明其具有可比性（见表1）。

两组患者张口度、甲颏距离、Mallampati分级、下齿前移、头颈活动度、困难气管插管史及SARI评分比较，差异均无统计学意义（P>0.05，见表2）。

2.2 S组和C组患者声门暴露情况

两组患者声门暴露情况差异无统计学意义（Z=−0.538，P=0.591），且C-L分级Ⅲ级患者占比大（见表3）。

2.3 S组和C组患者气管插管结果及术后24 h并发症发生情况

94例患者均成功进行气管插管，S组患者一次插管成功率为95.7%，高于C组患者的78.7%，差异有统计学意义（P=0.025）；S组患者插管时间为（33.9±5.3）s，长于C组患者的（24.7±7.8）s，差异有统计学意义（P<0.01）。术后24 h内，S组患者咽部出血发生率为10.6%，低于C组患者的27.7%，差异有统计学意义（P=0.040）；两组咽部不适发生率分别为14.9%和21.3%，差异无统计学意义（P=0.439）；两组均未出现声音嘶哑病例。S组患者总并发症发生率为25.5%，低于C组患者的48.9%，差异有统计学意义（P=0.027，见表4）。

2.4 S组和C组患者气管插管过程中不同时间点血流动力学的比较

在比较两组患者插管过程中的血流动力学时，T2、T3、T4、T5时的SBP、DBP、HR，C组患者的血流动力学波动较S组患者更为明显，差异具有统计学意义（P<0.05）。两组患者在各时间点的SpO_2比较差异无统计学意义（P>0.05），且所有

表1 S组和C组患者一般资料的比较（$\bar{x}\pm s$）

Table 1 Comparison of general characteristics between patients in Group S and Group C（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	男性/女性（n）	年龄（岁）	体重（kg）	身高（cm）	手术类型（n） 骨科/普外/妇科	手术时长（min）
S组	47	16/31	48.7±11.4	75.5±13.9	165.3±8.4	12/22/13	129.0±45.8
C组	47	20/27	49.9±11.6	80.2±14.2	163.3±7.0	16/17/14	118.5±37.0
χ^2/t值		0.331	−0.503	−1.607	1.217	0.872	1.200
P值		0.565	0.616	0.112	0.226	0.646	0.233

表2 S组和C组患者气道评估情况的比较

Table 2 Comparison of airway assessment results between patients in Group S and Group C

指标	S组（*n*=47）	C组（*n*=47）	χ^2/Z值	*P*值
张口度（cm）	3.6（3.3~4.1）	3.7（3.2~4.3）	-0.321	0.748
甲颏距离（cm）	6.2（5.1~7.2）	6.0（5.3~6.9）	0.512	0.609
Mallampati分级[例(%)]			2.583	0.275
Ⅰ级	2（4.3）	5（10.6）		
Ⅱ级	26（55.3）	20（42.6）		
Ⅲ级及以上	19（40.4）	22（46.8）		
下齿前移[例(%)]	42（89.4）	45（95.7）	0.827	0.363
头颈活动度[例(%)]			0.803	0.669
>90°	43（91.5）	42（89.3）		
80°~90°	3（6.4）	2（4.3）		
<80°	1（2.1）	3（6.4）		
困难气管插管史[例(%)]	2（4.3）	3（6.4）	0.256	0.613
SARI评分[例(%)]			2.632	0.452
3分	22（46.8）	13（27.7）		
4分	13（27.7）	16（34.0）		
5分	9（19.1）	13（27.7）		
6分	3（6.4）	5（10.6）		

表3 S组和C组患者声门暴露情况的比较[*n*(%)]

Table 3 Comparison of glottic exposure between patients in Group S and Group C [*n*(%)]

组别	*n*	Ⅰ级	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级
S组	47	5（10.6）	13（27.7）	29（61.7）	0（0）
C组	47	3（6.4）	18（38.3）	26（55.3）	0（0）
总计	94	8（8.5）	31（33.0）	55（58.5）	0（0）

表4 S组和C组患者气管插管结果及并发症发生率的比较

Table 4 Comparison of tracheal intubation results and incidence of complications between patients in Group S and Group C

组别	*n*	一次插管成功[*n*(%)]	插管时间（$\bar{x}\pm s$，*s*）	术后24 h并发症[*n*(%)]			
				咽部出血	咽部不适	声音嘶哑	总并发症
S组	47	45（95.7）*	33.9±5.3**	5（10.6）*	7（14.9）	0	12（25.5）*
C组	47	37（78.7）	24.7±7.8	13（27.7）	10（21.3）	0	23（48.9）
χ^2/*t*值		5.04	6.30	4.20	0.60	–	4.92
*P*值		0.03	<0.01	0.04	0.44	–	0.03

与C组比较：*P<0.05, **P<0.01。

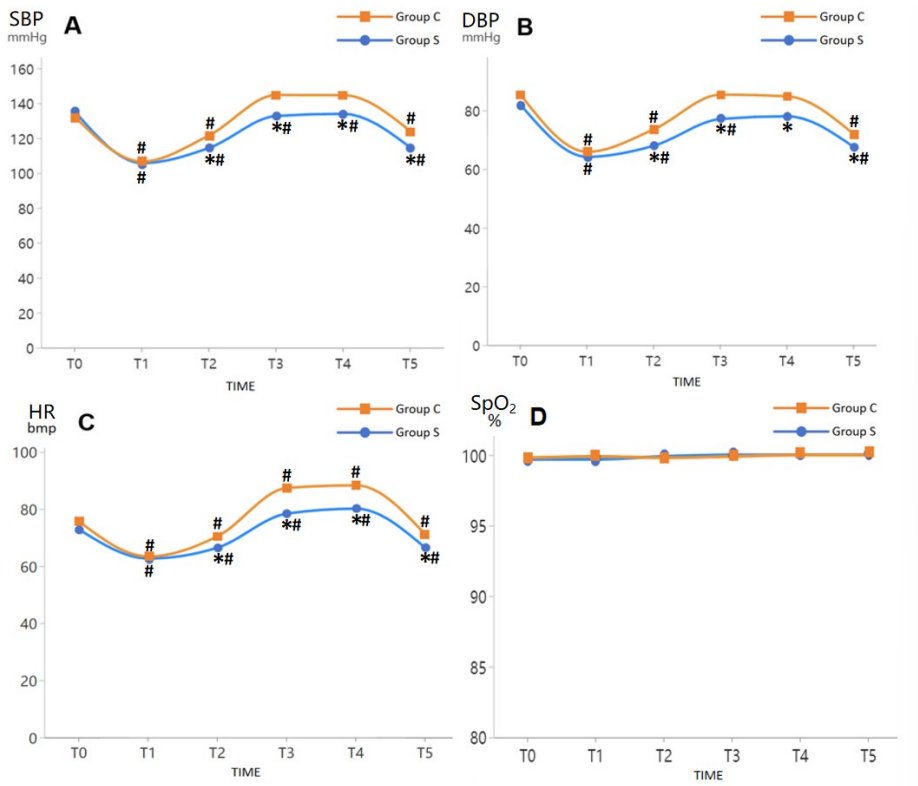
患者在插管过程中均无SpO_2明显下降（见图3）。

3 讨论

困难气道患者由于肥胖、口腔及牙齿畸形、头颈部外伤等原因导致解剖结构异常，致口轴线、咽轴线和喉轴线无法重合，导致声门暴露和气管插管困难[16-18]。应用传统塑形管芯进行气管插管操作时，气管导管的管径及管芯的塑形角度可能无法与患者的气道匹配，常会导致首次气管插管失败[19]。此外，在气管插管过程中咽喉部和声门周围软组织受到气管导管尖端反复刺激摩擦，儿茶酚胺类激素分泌增加，导致患者血流动力学的波动，甚至导致声带水肿和出血，进一步增加气道管理的难度[20-21]。

在本随机对照研究中，采用SARI评分法进行困难气道预测，包括张口度、甲颏距离、Mallampati分级、颈部活动度、下颌前移能力、体重、及既往困难插管史7项。徐建玲等[13]验证表明SARI评分>3分时，预测困难气管插管的敏感性和特异性最高，分别为80.56%、86.39%，SARI评分>2分，预测困难喉镜暴露的敏感性和特异性达到92.47%和68.93%。基于此，本研究纳入SARI评分≥3分的患者作为研究对象。

结果显示S组一次插管成功率为95.7%，高于C组的78.7%（P=0.025），此结果证明了采用可视喉镜结合$SEEK^{flex}$管芯的方案可以有效减少插管次数。实际应用时发现$SEEK^{flex}$管芯更便于挑起巨大



SBP：收缩压，Systolic Blood Pressure；DBP：舒张压，Diastolic Blood Pressure；HR：心率，Heart Rate；SpO_2：血氧饱和度，Oxygen Saturation；与麻醉诱导前比较：#P<0.05；与C组比较：*P<0.05。

图3　S组和C组患者不同时间点血流动力学的比较

Figure 3　Comparison of hemodynamics at different time points between patients in Group S and Group C

会厌，从而更好暴露声门，使其在声门暴露有限的情况下亦可实现气管插管，从而减少了多次插管造成缺氧以及紧急气道的发生。同时，本研究发现，S组术后24 h咽部出血、不适的发生率低于C组（P=0.027），两组患者均无声音嘶哑发生。这可能由于气管插管并发症发生率与尝试插管的次数呈正相关，操作者重复尝试后，相关并发症的发生率会显著上升[8]。S组患者首次插管成功率更高，减少了插管尝试次数，使喉镜和气管导管对咽喉部及声门周围区域的伤害刺激相应减少，从而使S组患者在气管插管后出现咽部出血、不适的情况减少。

本研究中S组在T2、T3、T4、T5时的SBP、DBP和HR，均小于C组患者（P<0.05）。这可能由于可视喉镜结合SEEK^{flex}管芯的方法在声门暴露有限的情况下也可成功进行气管插管，避免了用力提喉镜，从而减轻了对咽喉区域造成刺激导致的应激反应，降低心脑血管意外及其他不良事件的风险[20]。但本研究发现S组患者的气管插管时间较C组患者延长（P<0.01），主要是因为SEEK^{flex}管芯引导气管插管的操作中多了一些步骤，例如，拔出内置钢芯和插入气管导管。但稍长的插管时间并未引起任何临床不良反应，如缺氧在S组患者中未观察到。因此认为，一次插管成功率在临床工作中更为重要，因为这不仅可以降低患者气管插管并发症的发生，还能减轻麻醉医师重复插管的压力[22]，为气道管理提供更加安全有效的方法。

本研究也存在一定的局限性。首先，大多数麻醉医师熟悉传统塑形管芯进行气管插管的方法，因此，其学习曲线可能与SEEK^{flex}管芯存在差异。其次，本研究对操作者采用非盲设计，操作者主观偏好可能影响插管过程中（如喉镜暴露声门时施加力度、置入过程中的细心和耐心）。本研究对象为ASA Ⅰ~Ⅱ级且16~65岁的患者，未纳入更大年龄且伴有严重系统性疾病的患者。本研究仅利用SARI评分法预测困难气道患者，部分患者可能因舌头肿胀、牙列异常以及咽喉部解剖结构扭曲影响喉镜暴露情况，在本研究中并无涉及。本研究为单中心研究，结果外推性有限。因此，本研究在反映实际疑难案例方面存在局限性，需在更广泛的患者中进一步验证，并通过更全面的监测指标来充分评估其优势。

综上所述，使用可视喉镜结合SEEK^{flex}管芯应用于困难气道患者进行气管插管操作，能够提升首次插管的成功率，减轻插管过程中的应激反应，减

轻血流动力学的波动，避免心脑血管意外发生的风险。同时，插管次数的减少，也降低了相关并发症的发生率。因此，相较于传统塑形管芯的插管方式，SEEK^{flex}管芯引导气管插管展现了其独特优势，临床应用价值突出，为气道管理带来了更高效、更安全的策略和思路，也为气道管理工具的未来改进和医疗实践提供了宝贵的参考。

参考文献

[1] COOK T M, MACDOUGALL-DAVIS S R. Complications and failure of airway management[J]. British Journal of Anaesthesia, 2012, 109(Suppl 1): i68-i85.

[2] VIEJO-MORENO R, GALVáN-RONCERO E, PARRA-SORIANO S, et al. Advanced airway management: A descriptive analysis of complications and factors associated with first-attempt intubation failure in prehospital emergency care[J]. Emergencias : Revista de la Sociedad Espanola de Medicina de Emergencias, 2021, 33(6): 447-453.

[3] APFELBAUM J L, HAGBERG C A, CONNIS R T, et al. 2022 American society of anesthesiologists practice guidelines for management of the difficult airway[J]. Anesthesiology, 2022, 136(1): 31-81.

[4] DE JONG A, ROLLE A, MOLINARI N, et al. Cardiac arrest and mortality related to intubation procedure in critically Ill adult patients: A multicenter cohort study[J]. Critical Care Medicine, 2018, 46(4): 532-539.

[5] KRIEGE M. Solutions for difficult airway management [J]. Anasthesiologie, Intensivmedizin, Notfallmedizin, Schmerztherapie : AINS, 2025, 60(7-8): 389-400.

[6] GRAPE S, SCHOETTKER P. The role of tracheal tube introducers and stylets in current airway management[J]. Journal of Clinical Monitoring and Computing, 2017, 31 (3): 531-537.

[7] BOULTON A J, SMITH E, YASIN A, et al. Tracheal tube introducer-associated airway trauma: A systematic review [J]. Anaesthesia, 2024, 79(10): 1091-1101.

[8] PREKKER M E, DRIVER B E, TRENT S A, et al. Video versus direct laryngoscopy for tracheal intubation of critically Ill adults [J]. The New England Journal of Medicine, 2023, 389(5): 418-429.

[9] DURAN M, YILMAZ N, TEPE M, et al. Comparison of the C-MAC D-Blade video laryngoscope and the McCoy laryngoscope in difficult airway patients according to arne multivariate risk classification: A randomised prospective trial[J]. Nigerian Journal of Clinical Practice, 2025, 28(1): 78-84.

[10] MATEK J, KOLEK F, KLEMENTOVA O, et al. Optical devices in tracheal intubation-state of the art in 2020[J]. Diagnostics (Basel), 2021, 11(3): 575.

[11] YANG H, XU W, ZHAO B, et al. Safe easy endotracheal Kit-flexible-guided endotracheal intubation reduces stress response under general anesthesia: A randomized controlled trial[J]. American Journal of Translational Research, 2025, 17(1): 267-276.

[12] ZHU C L, XIA J H, ZOU Z. A novel multi-functional introducer-safe easy endotracheal kit-flexible[J]. Perioper Precis Med, 2025, 3(2): 39-40.

[13] 徐建玲, 钱美平, 姚卫东, 等. SARI评分法预测国人困难气道的有效性[J]. 中华麻醉学杂志, 2020, 40(8): 998-1001.

[14] BAK J W, NOH Y, KIM J, et al. Comparison between GlideRite® rigid stylet and parker Flex-It™ stylet to facilitate glidescope intubation in simulated difficult intubation: A randomized controlled study[J]. Anesthesia and Pain Medicine, 2022, 17(1): 104-111.

[15] MARKHAM T, ALFARRA A S, TEJANI M, et al. Effectiveness of ventilation via an endotracheal tube in pharynx versus a facemask in patients with potentially difficult airway: A randomized, crossover, and blind trial [J]. Anesthesia and Analgesia, 2025, 140(2): 280-289.

[16] MARJANOVIC V, BUDIC I, GOLUBOVIC M, et al. Perioperative respiratory adverse events during ambulatory anesthesia in obese children[J]. Irish Journal of Medical Science, 2022, 191(3): 1305-1313.

[17] BUTLER K, WINTERS M. The physiologically difficult intubation[J]. Emergency Medicine Clinics of North America, 2022, 40(3): 615-627.

[18] KOLLMEIER B R, BOYETTE L C, BEECHAM G B, et al. Difficult airway[M]. United States: StatPearls Publishing, LLC, 2025.

[19] PANDIAN V, GHAZI T U, HE M Q, et al. Multidisciplinary difficult airway team characteristics, airway securement success, and clinical outcomes: A systematic review[J]. The Annals of Otology, Rhinology & Laryngology, 2023, 132(8): 938-954.

[20] XUE F S, ZHANG G H, SUN H Y, et al. Blood pressure and heart rate changes during intubation: A comparison of direct laryngoscopy and a fibreoptic method[J]. Anaesthesia, 2006, 61(5): 444-448.

[21] SENER E B, USTUN E, USTUN B, et al. Hemodynamic responses and upper airway morbidity following tracheal intubation in patients with hypertension: Conventional laryngoscopy versus an intubating laryngeal mask airway [J]. Clinics, 2012, 67(1): 49-54.

[22] MILLER K A, GOLDMAN M P, NAGLER J. Management of the difficult airway[J]. Pediatric Emergency Care, 2023, 39(3): 192-200.