

临床研究

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.003030

硬质支气管镜和软式支气管镜在儿童支气管异物中的应用比较

杨银梅, 耿 刚, 符 州

(重庆医科大学附属儿童医院呼吸内科、国家儿童健康与疾病临床医学研究中心、儿童发育疾病研究教育部重点实验室、儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地、儿科学重庆市重点实验室, 重庆 400014)

【摘要】目的:比较硬质支气管镜和软式支气管镜在儿童支气管异物取出中的应用效果和安全性。**方法:**选取 2019 年 9 月至 2021 年 9 月重庆医科大学附属儿童医院收治的 240 例支气管异物的儿童作为研究对象,按照术中采用的支气管镜类型分为硬质支气管镜组(140 例)和软式支气管镜组(100 例),比较一次性异物取出成功率、手术时间、术中氧饱和度、麻醉方式、麻醉时间、住院时间及不良反应。**结果:**软式支气管镜治疗儿童支气管异物的麻醉时间较硬质支气管镜短,术中氧饱和度更高,但手术时间更长,差异均具有统计学意义($P<0.05$);2 组患儿一次性异物取出成功率、麻醉方式、住院时间、总体不良反应无统计学差异($P>0.05$)。**结论:**硬质支气管镜和软式支气管镜均能有效治疗儿童支气管异物,两者各有优缺点,其有效性和安全性有待进一步探究,且应根据医院的具体情况选择手术方式。

【关键词】儿童;支气管异物;硬质支气管镜;软式支气管镜

【中图分类号】R72

【文献标志码】A

【收稿日期】2022-01-13

Comparison of the application of rigid bronchoscope and soft bronchoscope in children's bronchial foreign bodies

Yang Yinmei, Geng Gang, Fu Zhou

(Department of Respiratory Medicine, Children's Hospital of Chongqing Medical University, National Clinical Research Center for Child Health and Disorders, Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders, China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders, Chongqing Key Laboratory of Pediatrics)

【Abstract】Objective: To compare the effectiveness and safety of rigid and soft bronchoscope in the treatment of bronchial foreign bodies in children. **Methods:** A total of 240 children with bronchial foreign bodies were admitted to the Children's Hospital of Chongqing Medical University from September 2019 to September 2021. They were divided into rigid bronchoscope group (140 cases) and soft bronchoscope group (100 cases), and the success rate, operation time, oxygen saturation during operation, anesthesia methods, anesthesia time, hospitalization time and adverse reactions were compared. **Results:** Compared with rigid bronchoscopy, soft bronchoscopy had a shorter anesthesia time, higher oxygen saturation, but longer operation time ($P<0.05$). There was no significant difference in the success rate, anesthesia methods, hospitalization time and total adverse reactions ($P>0.05$). **Conclusion:** Both rigid and soft bronchoscope can effectively remove bronchial foreign bodies in children, and both have their own advantages and disadvantages. The effectiveness and safety need to be further explored.

【Key words】 children; bronchial foreign bodies; rigid bronchoscope; soft bronchoscope

儿童是支气管异物的高发人群,尤其是 1~3 岁儿童^[1-2]。当支气管异物不及时治疗,可能导致肺炎

迁延不愈,甚至出现严重并发症,如肺不张、阻塞性肺气肿、支气管扩张等,严重影响儿童的健康^[3]。目前治疗支气管异物的金标准是支气管镜异物取出术,但是不同类型和材质的支气管镜的效果和不良反应存在差异。本研究通过回顾性分析探究了硬质支气管镜和软式支气管镜在儿童支气管异物取出

作者介绍:杨银梅, Email: 2053535676@qq.com,

研究方向:儿童呼吸系统疾病。

通信作者:耿 刚, Email: 285544470@qq.com。

优先出版: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20220517.1034.006.html>

(2022-05-17)

中的差异,为儿科临床医师对支气管异物治疗方式的选择提供一定参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 9 月至 2021 年 9 月重庆医科大学附属儿童医院收治的 240 例支气管异物的儿童作为研究对象,按照术中采用的支气管镜类型分为硬质支气管镜组和软式支气管镜组,基线指标无统计学差异(表 1),具有可比性。

1.2 选取标准

1.2.1 纳入标准 根据异物吸入史、临床症状、肺部体征、肺部影像学或者支气管镜诊断为支气管异物;家属同意手术,患儿经评估无手术禁忌证并住院行支气管镜下异物取出术;年龄在 18 岁以下。

1.2.2 排除标准 明确气管异物的患儿;生命体征不平稳者;院外已行心肺复苏的患儿;有呼吸衰竭需要进行呼吸机辅助通气者;深部支气管异物(段支气管及以下)及双肺上叶支气管异物;需要硬质支气管镜联合软式支气管镜治疗者;资料不完整者。

1.3 方法

1.3.1 术前准备 术前完善血常规、凝血功能、肝炎标志物/梅毒/HIV 检查、胸片/胸部 CT、心电图等检查,评估手术适应证及禁忌证,并签署手术知情同意书。根据患儿情况选择合适的支气管镜和麻醉方法。术前予以禁食禁饮。准备好手术所需的物品,如支气管扩张剂、止血药、肾上腺素、除颤仪、监护仪、麻醉机等。

1.3.2 手术方法 软式支气管镜可在静脉复合麻醉下进行(手术中经过支气管镜在声门、隆突处给予局麻药),也可根据情况选用局部麻醉,束缚带束缚患儿后取仰卧位,支气管镜经过鼻腔、声门、气管、支气管,发现异物后按照异物的特征选择合适的工具如异物钳、异物网篮等取出异物;气道黏膜有出血者可予以冷盐水及肾上腺素局部喷洒;分泌物较多时予以支气管肺泡灌洗;异物取出后再次检查确认无残留后,保留布地奈德抗炎并退出支气管镜;术后予以雾化、心电监护等对症治疗,必要时予抗生素治疗。硬质支气管镜采用静脉复合麻醉,麻醉生效后取仰卧位,保持口腔、声门、喉、气管在同一直线上,经直接喉镜暴露声门,经口腔将硬质支气管镜镜筒及硬质支气管镜置入气管内,取下喉镜,缓慢推进

支气管镜,观察气管及左右主支气管,看见异物后选择合适的异物钳取出异物,分泌物多时予以吸出分泌物,检查无残留后退出支气管镜及镜筒,术中注意保护牙齿,术后护理与软式支气管镜组类似。

1.4 评价指标

记录 2 组患儿基本资料;记录并比较一次性异物取出成功率、手术时间、术中氧饱和度、麻醉方式、麻醉时间、住院时间和不良反应发生情况(包括气道高反应、黏膜出血、氧饱和度下降、发热、喉头水肿、声嘶、肺气肿、气胸、心律失常等)。

1.5 统计学处理

应用 SPSS 23.0 软件进行统计学处理。正态分布的计量资料采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;非正态分布的计量资料采用 $M_d(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料采用百分率(%)表示,组间比较采用卡方检验或者 Fisher 确切检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 基本资料

研究对象的基本资料见表 2。

2.2 评价指标

2.2.1 手术情况比较 软式支气管镜对于治疗儿童支气管异物的麻醉时间较硬质支气管镜短,术中氧饱和度更高,但手术时间更长,差异有统计学意义($P=0.000$)。2 组患儿一次性异物取出成功率、麻醉方式(均为静脉复合麻醉)、住院时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具体见表 3。

2.2.2 不良反应发生情况 软式支气管镜组患儿黏膜出血发生率低于硬质支气管镜组($P=0.028$),术中氧饱和度下降比例低于硬质支气管镜组($P=0.001$),术后发热比例高于硬质支气管镜组($P=0.000$);2 组患儿气道高反应、喉头水肿、术后声嘶相比较,差异无统计学意义($P>0.05$);总体不良反应差异无统计学意义($P>0.05$),具体见表 4。

2.2.3 其他严重不良反应发生情况 2 组患儿均未发生肺气肿、气胸、心律失常等其他严重不良反应。

2.2.4 亚组分析(根据病程) 按病程 <2 周、 $2\sim 4$ 周、 >4 周进行亚组分析(表 5):各项结局指标(总有效率、总体不良反应、麻醉时间、住院时间、手术时间和氧饱和度)在不同病程的患者中得出了相同结论。

表 1 2 组患者基线指标的比较

分组	性别($n, \%$)		年龄/岁	病程/d
	男性	女性		
硬质支气管镜($n=140$)	94(67.1)	46(32.9)	1.6(1.3, 1.9)	7.0(1.0, 20.0)
软式支气管镜($n=100$)	65(65.0)	35(35.0)	1.50(1.2, 1.9)	8.0(2.0, 20.0)
$Z\chi^2$ 值	0.120		-1.002	-1.074
P 值	0.729		0.316	0.283

表 2 2 组患者基本资料 (n, %)

分组	硬质支气管镜 (n=140)	软式支气管镜 (n=100)
明确异物吸入史	121(86.4)	74(74)
症状		
咳嗽	137(97.9)	98(98)
吼喘	135(96.4)	77(77)
发热	21(15.0)	22(22)
呼吸音不对称	129(92.1)	76(76)
啰音	60(42.9)	17(17)
CT表现		
肺炎	56(40.0)	53(53)
肺气肿	69(49.3)	63(63)
肺不张	12(8.6)	11(11)
支气管狭窄	4(2.9)	4(4)
纵隔气肿	3(2.1)	2(2)
异物位置		
右主支气管	71(50.7)	37(37)
右中间支气管	0(0.0)	24(24)
右下叶支气管	9(6.4)	2(2)
左主支气管	45(32.1)	31(31)
左下叶支气管	12(8.6)	5(5)
左主 + 左下叶	2(1.4)	1(1)
双侧	1(0.7)	0(0)
异物种类		
坚果	119(85)	82(82)
骨头及食物	15(10.7)	6(6)
笔帽	4(2.9)	6(6)
其他	2(1.4)	6(6)
局部黏膜情况		
充血肿胀	103(73.6)	65(65)
肉芽组织	38(27.1)	80(80)
糜烂	1(0.7)	14(14)
支气管狭窄	3(2.1)	25(25)
黏膜出血	2(1.4)	11(11)

2.2.5 亚组分析(根据异物部位) 按异物部位分为左主支气管和右主支气管,进行亚组分析(表 6):各项结局指标在左主支气管异物和右主支气管异物的患者中得出了相同结论。

2.2.6 亚组分析(根据异物数目) 按异物数目分为单块异物和多块异物,进行亚组分析(表 7):各项结局指标在单块异物的患者中得出了和总体相同的结论;对于多块异物的患儿,2 种支气管镜的麻醉时间和术中氧饱和度无统计学差异,软质支气管镜组患儿的住院时间更长。但是由于吸入多块异物的病例数较少,结果稳定性不高,有待进一步增大样本量进行探讨。

2.2.7 亚组分析(根据异物种类) 按异物种类分为坚果、骨头及笔帽,进行亚组分析(表 8):各项结局指标在吸入坚果的患者中得出了相同结论;对于吸入骨头的患儿,2 种支气管镜的术中氧饱和度无统计学差异;对于吸入笔帽的患儿,2 种支气管镜的手术时间无统计学差异。但是由于吸入骨头及笔帽的病例数较少,需要进一步研究。

3 讨 论

儿童气道异物是呼吸科或耳鼻喉科常见的一种急症,异物吸入的患儿病情随时可能恶化,造成严重并发症甚至危及患儿生命,研究显示异物吸入的住院患者死亡率可达 2.5%^[3]。支气管镜检查是诊断支气管异物的金标准,也是进行治疗的金标准^[4]。目前常用的支气管镜有硬质支气管镜和软式支气管镜,后者主要包括复合支气管镜和电子支气管镜,其特点是可以弯曲^[5]。曾经硬质支气管镜被认为是异物取出术的金标准,但是近年来,由于软式支气管镜的兴起,硬质支气管镜的使用越来越少^[6-7]。目前有小型研究显示软式支气管镜具有更高的有效性和安全性^[8],但亦有研究显示硬质支气管镜异物取出似乎更安全有效^[9-10]。因此本研究是通过回顾性研究来比较这 2 种支气管镜在去除儿童支气管异物方面的有效性和安全性,从而为临床的治疗选

表 3 2 组患儿手术情况比较

分组	一次性异物取出成功率(n, %)	麻醉时间/min	住院时间/d	手术时间/min	术中氧饱和度/%
硬质支气管镜(n=140)	140(100)	73.0(60.0, 90.0)	4.0(3.0, 4.0)	15.0(10.0, 20.0)	95.0(90.0, 97.0)
软式支气管镜(n=100)	97(97)	60.0(45.0, 73.8)	4.0(3.0, 5.0)	30.0(23.3, 40.0)	98.0(97.0, 99.0)
Z χ^2 值	2.170	-5.400	-0.678	-9.101	-6.975
P 值	0.141	0.000	0.498	0.000	0.000

表 4 2 组患儿不良反应比较

分组	黏膜出血	氧饱和度下降	发热	气道高反应	喉头水肿	声嘶	总不良反应
硬质支气管镜(n=140)	17	21	1	1	1	0	41
软式支气管镜(n=100)	4	2	14	3	0	2	25
χ^2 值	4.844	11.377	17.573	0.726			0.537
P 值	0.028	0.001	0.000	0.394	1.000 ^a	0.173 ^a	0.464

注:a 代表 Fisher 确切检验

表 5 按照病程进行亚组分析的比较

分组	例数	成功例数	麻醉时间/min	住院时间/d	手术时间/min	术中氧饱和度/%	总不良反应
病程<2 周							
硬质支气管镜	87	87	71.0(60.0,93.0)	3.0(3.0,4.0)	15.0(10.0,20.0)	95.0(92.0,98.0)	22
软式支气管镜	59	57	60.0(45.0,75.0)	4.0(3.0,5.0)	30.0(25.0,40.0)	98.0(97.0,99.0)	15
$Z\chi^2$ 值			-3.859	-1.489	-6.915	-4.510	0.000
P 值		0.162 ^a	0.000	0.137	0.000	0.000	0.985
病程 2~4 周							
硬质支气管镜	27	27	75.0(60.0,90.0)	4.1±1.6	15.0(10.0,20.0)	96.0(90.0,98.0)	7
软式支气管镜	17	17	50.0(40.0,60.0)	3.9±1.0	30.0(18.0,30.0)	98.0(97.5,99.0)	4
$U/Z\chi^2$ 值			-3.609	0.338	-3.181	-2.844	0.000
P 值			0.000	0.737	0.001	0.004	1.000
病程>4 周							
硬质支气管镜	26	26	75.0(60.0,85.8)	4.0(4.0,5.0)	15.0(10.0,16.3)	93.0(89.5,96.0)	12
软式支气管镜	24	23	60.0(40.0,70.0)	4.0(3.0,5.0)	30.0(25.5,34.8)	98.0(97.3,99.0)	6
$Z\chi^2$ 值			-2.143	-1.222	-5.177	-5.015	2.424
P 值		0.480 ^a	0.032	0.222	0.000	0.000	0.119

注:a 代表 Fisher 确切检验

表 6 按照异物部位进行亚组分析的比较

分组	例数	成功例数	麻醉时间/min	住院时间/d	手术时间/min	术中氧饱和度/%	总不良反应
右主支气管							
硬质支气管镜	71	71	73.0(60.0,90.0)	3.0(3.0,4.0)	15.0(10.0,15.0)	95.0(91.0,97.0)	22
软式支气管镜	37	36	55.0(42.5,77.5)	4.0(3.0,5.0)	30.0(20.0,47.5)	98.0(97.5,99.0)	13
$Z\chi^2$ 值			-2.737	-1.018	-6.631	-4.656	0.191
P 值		0.343 ^a	0.006	0.309	0.000	0.000	0.662
左主支气管							
硬质支气管镜	45	45	75.0(60.0,90.0)	4.0(3.0,4.5)	15.0(10.0,20.0)	95.0(88.0,98.0)	14
软式支气管镜	31	29	60.0(45.0,75.0)	4.0(2.0,5.0)	30.0(20.0,35.0)	98.0(97.0,98.0)	6
$Z\chi^2$ 值			-2.822	-0.244	-4.176	-3.749	1.308
P 值		0.163 ^a	0.005	0.808	0.000	0.000	0.253

注:a 代表 Fisher 确切检验

表 7 按照异物数目进行亚组分析的比较

分组	例数	成功例数	麻醉时间/min	住院时间/d	手术时间/min	术中氧饱和度/%	总不良反应
单块							
硬质支气管镜	125	125	73.0(60.0,90.0)	4.0(3.0,4.0)	15.0(10.0,15.0)	95.0(90.0,97.0)	37
软式支气管镜	80	79	55.0(41.3,65.0)	3.0(3.0,4.0)	30.0(21.5,30.8)	98.0(97.0,99.0)	15
$Z\chi^2$ 值			-6.016	-1.355	-8.721	-6.693	3.033
P 值		0.390 ^a	0.000	0.176	0.000	0.000	0.082
多块							
硬质支气管镜	15	15	83.0±23.4	3.0(2.0,4.0)	25.0(15.0,40.0)	96.0(91.0,98.0)	4
软式支气管镜	20	18	79.0±34.0	5.0(4.0,5.8)	42.5(25.3,53.8)	98.0(97.3,98.8)	10
$U/Z\chi^2$ 值			0.390	-3.629	-2.475	-1.878	
P 值		0.496 ^a	0.699	0.000	0.013	0.060	0.296 ^a

注:a 代表 Fisher 确切检验

择提供參考。

本研究结果显示软式支气管镜组有 3 例未能一次性取出异物,均是由于肉芽组织增生包裹异物所致,均通过再次软式支气管镜取出异物,而硬质

支气管镜组所有患儿均成功取出异物,2 种支气管镜异物残留率无统计学差异($P=0.141$)。硬质支气管镜组患儿的麻醉时间更长($P=0.000$),这可能与需要更深的全身麻醉有关。硬质支气管镜组手术时间

表 8 按照异物种类进行亚组分析的比较

分组	例数	成功例数	麻醉时间/min	住院时间/d	手术时间/min	术中氧饱和度/%	总不良反应
坚果							
硬质支气管镜	119	119	73.0(60.0,90.0)	3.0(3.0,4.0)	15.0(10.0,20.0)	95.0(91.0,97.0)	35
软式支气管镜	82	79	60.0(45.0,75.0)	4.0(3.0,5.0)	30.0(25.0,40.0)	98.0(97.0,99.0)	23
$Z\chi^2$ 值		2.282	-4.092	-0.953	-8.674	-6.164	0.044
P 值		0.131	0.000	0.341	0.000	0.000	0.834
骨头							
硬质支气管镜	9	9	71.7 ± 22.5	4.0(4.0,4.5)	15.0(10.0,15.0)	94.0(90.5,98.5)	2
软式支气管镜	6	6	40.8 ± 8.6	3.5(2.8,4.3)	20.0(18.8,25.5)	98.0(97.5,98.3)	1
$U/Z\chi^2$ 值			3.716	-1.289	-3.023	-1.443	
P 值			0.003	0.197	0.003	0.149	1.000 ^a
笔帽							
硬质支气管镜	4	4	93.8 ± 18.9	3.5 ± 1.7	25.0 ± 7.1	90.0(87.8,95.3)	2
软式支气管镜	6	6	47.5 ± 12.1	3.0 ± 1.1	28.3 ± 12.3	98.0(94.8,98.0)	0
$U/Z\chi^2$ 值			4.768	0.566	-0.484	-2.207	
P 值			0.001	0.587	0.641	0.027	0.133 ^a

注:a 代表 Fisher 确切检验

明显短于软式支气管镜($P=0.000$),因为硬质支气管镜更易于操作,对复杂异物更容易取出,但此结论受到其他因素影响,如本病例中大部分进行软式支气管镜检查的患儿有肉芽组织增生影响了异物的取出、支气管黏膜出血需要止血处理等延长了手术时间。硬质支气管镜组患儿的术中氧饱和度明显低于软式支气管镜($P=0.000$),术中出现经皮血氧饱和度下降至 90%以下的比例也更高($P=0.001$),可能是因为麻醉过深会抑制患儿自主呼吸;对于机械辅助通气者,由于术前氧储备差,在插管过程中可出现缺氧;硬质支气管镜较粗,操作过程中支气管镜深入单侧支气管后会导致通气不足;无效通气、分泌物或组织碎块阻塞等因素也可导致缺氧;所有病例均因缺氧时间短,未出现严重并发症^[11]。2 组患儿住院时间无统计学差异($P=0.498$)。2 组患儿总体不良反应未发现统计学差异($P=0.464$),但硬质支气管镜组患儿的气道黏膜出血高于软式支气管组,因为其质地较硬,对气道的刺激更大,而且因为分泌物较多及解剖结构等原因导致硬质支气管镜视野不如软式支气管镜等易导致气道黏膜损伤,所有患儿均可局部止血,均无须进行输血治疗。软式支气管镜术后出现发热的比例高于硬质支气管镜组,可能与支气管肺泡灌洗和局部病原的播散等有关^[9]。将所有病例按照病程、异物部位、异物数目、异物种类进行亚组分析,总有效率和总体不良反应得到基本一致的结论,提示结论稳定性较好;各项结局指标对于左主支气管和右主支气管、单块异物及坚果类

异物得出了一致的结论,但是对于多块异物、骨头及笔帽等异物类型,由于纳入病例数的限制,部分结局指标得出了不完全一致的结果,因此还需要更多大样本数据来研究不同部位、不同异物数目和不同异物种类的支气管镜类型选择。

总的来说,硬质支气管镜操作空间大,有利于异物取出,但对于双侧上叶及深部支气管的异物取出困难^[12-14],容易造成漏诊或异物残留,而且需要在全麻下进行;软式支气管镜操作更灵活,是识别定位和排除气道异物的金标准,有学者主张首先进行软式支气管镜检查以明确异物的存在,通过硬质支气管镜取出异物后应常规应用软式支气管镜检查有无残留^[15-16],对于不能耐受全麻的患儿还可以选择在局麻下完成^[17],对气道损伤较小。

本研究结果和其他研究存在一定差异^[18-20],可能与纳入病例的样本量、年龄、性别、异物类型、复杂程度、操作者的技能等存在差异有关。鉴于目前研究得出结论的不一致性,建议还需要更多多中心、大样本的研究来证实。如果临床允许,还可进行前瞻性随机对照试验进行比较,将会获得更为可靠的结论。

本研究有以下几个不足:本研究是回顾性小样本研究;有些病例由于数据缺失被排除;由于本研究中大部分纳入病例未提供异物的具体大小,因此未能研究出不同大小异物的支气管镜选择;术中使用的具体工具在大多数病例中都没有详细记录,因此不能确定取异物的工具是否对结果造成影响。

4 结 论

软式支气管镜和硬质支气管镜均是支气管异物治疗的良好方法,2 种支气管镜各有优势,但仍需要多中心、大样本的对照研究来进一步探究其在儿童异物取出中的有效性和安全性,临床诊治中也应根据患者具体情况选择合适的方法。

参 考 文 献

- [1] Halwai O,Bihani A,Sharma A,et al. A study of clinical presentations and complications of foreign body in the bronchus – own experience[J]. Pol Otolaryngol,2015,69(1):22–28.
- [2] 郭刚智,韦 丹. 2286 例儿童意外伤害的临床分析[J]. 中国小儿急救医学,2017,24(2):128–131.
- [3] Guo GZ,Wei D. Unintentional injuries in children;2286 cases analysis [J]. Chin Pediatr Emerg Med,2017,24(2):128–131.
- [4] Johnson K,Linnaus M,Notrica D. Airway foreign bodies in pediatric patients;anatomic location of foreign body affects complications and outcomes[J]. Pediatr Surg Int,2017,33(1):59–64.
- [5] Sahin A,Meteroglu F,Eren S,et al. Inhalation of foreign bodies in children;experience of 22 years[J]. J Trauma Acute Care Surg,2013,74(2):658–663.
- [6] 国家卫生健康委员会人才交流服务中心儿科呼吸内镜诊疗技术专家组,中国医师协会儿科医师分会内镜专业委员会,中国医师协会内镜医师分会儿科呼吸内镜专业委员会,等. 中国儿科可弯曲支气管镜术指南(2018 年版)[J]. 中华实用儿科临床杂志,2018,33(13):983–989.
- [7] Experts Group of Pediatric Respiratory Endoscopy,Talent Exchange Service Center of National Health Commission,Endoscopy Committee, Pediatric Section of Chinese Medical Doctor Association,Pediatric Respiratory Endoscopy Committee,Endoscopists Section of Chinese Medical Doctor Association, et al. Guideline of pediatric flexible bronchoscopy in China(2018 version)[J]. Chin J Appl Clin Pediatr,2018,33(13):983–989.
- [8] Hata A,Nakajima T,Ohashi K,et al. Mini grasping basket forceps for endobronchial foreign body removal in pediatric patients[J]. Pediatr Int,2017,59(11):1200–1204.
- [9] Hasdiraz L,Oguzkaya F,Bilgin M,et al. Complications of bronchoscopy for foreign body removal;experience in 1,035 cases[J]. Ann Saudi Med,2006,26(4):283–287.
- [10] Tenenbaum T,Kähler G,Janke C,et al. Management of foreign body removal in children by flexible bronchoscopy[J]. J Bronchology Interv Pulmonol,2017,24(1):21–28.
- [11] Grigoriu BD,Leroy S,Marquette CH. Tracheo-bronchial foreign bodies[J]. Rev Med Chir Soc Med Nat Iasi,2004,108(4):747–752.
- [12] Pérez-Frías J,Caro-Aguilera P,Pérez-Ruiz E,et al. Tratamiento del cuerpo extraño intrabronquial. broncoscopia combinada en neumología infantil[J]. Anales De Pediatría,2010,72(1):67–71.
- [13] 潘志浩,郭晓雷. 普通麻醉机高频通气在硬质支气管镜手术中的运用[J]. 中国内镜杂志,2018,24(10):82–84.
- [14] Pan ZH,Wu XL. High frequency ventilation provided with anesthesia machine during interventional rigid bronchoscopy[J]. China J Endosc,2018,24(10):82–84.
- [15] 国家卫生健康委人才交流服务中心儿科呼吸内镜诊疗技术专家组,中国医师协会儿科医师分会内镜专业委员会,中国医师协会内镜医师分会儿科呼吸内镜专业委员会,等. 中国儿童中心气道狭窄呼吸介入与多学科协作诊疗专家共识[J]. 中华实用儿科临床杂志,2021,36(15):1121–1137.
- [16] Experts Group of Pediatric Respiratory Endoscopy,Talent Exchange Service Center of National Health Commission,Endoscopy Committee, Pediatric Section of Chinese Medical Doctor Association,Pediatric Respiratory Endoscopy Committee,Endoscopists Section of Chinese Medical Doctor Association,et al. Experts' consensus on respiratory intervention and multidisciplinary collaboration for the diagnosis and treatment of pediatric central airway stenosis in China[J]. Chin J Appl Clin Pediatr,2021,36(15):1121–1137.
- [17] 中华医学会耳鼻咽喉头颈外科学分会小儿学组. 中国儿童气管支气管异物诊断与治疗专家共识[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志,2018,53(5):325–338.
- [18] Pediatric group of Chinese Medical Association Otolaryngology Head and Neck Surgery Branch. Experts consensus on diagnosis and treatment of tracheobronchial foreign bodies in children[J]. Chin J Otorhinolaryngol Head Neck Surg,2018,53(5):325–338.
- [19] 龚 亮,纪尧峰,吴月娥,等. 儿童软式支气管镜与硬式支气管镜异物取出术的比较[J]. 内蒙古医科大学学报,2019,41(6):647–649.
- [20] Gong L,ji YF,Wu YE,et al. Comparison of flexible bronchoscopy and rigid bronchoscopy for foreign body extraction in children[J]. J Inn Mong Med Univ,2019,41(6):647–649.
- [21] 王亚芳,宋英鸾,赵海涛,等. 纤维支气管镜在儿童支气管异物残留病例诊治中的作用[J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科,2017,24(9):491–492.
- [22] Wang YF,Song YL,Zhao HT,et al. Application of fiberoptic bronchoscopy in the treatment of residual foreign bodies in children[J]. Chin Arch Otolaryngol Head Neck Surg,2017,24(9):491–492.
- [23] Cutrone C,Pedruzzi B,Tava G,et al. The complimentary role of diagnostic and therapeutic endoscopy in foreign body aspiration in children[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol,2011,75(12):1481–1485.
- [24] Londino AV III,Jagannathan N. Anesthesia in diagnostic and therapeutic pediatric bronchoscopy[J]. Otolaryngol Clin N Am,2019,52(6):1037–1048.
- [25] Golan-Tripto I,Mezan DW,Tsaregorodtsev S,et al. From rigid to flexible bronchoscopy;a tertiary center experience in removal of inhaled foreign bodies in children[J]. Eur J Pediatr,2021,180(5):1443–1450.
- [26] Schramm D,Ling K,Schuster A,et al. Foreign body removal in children;recommendations versus real life—A survey of current clinical management in Germany[J]. Pediatr Pulmonol,2017,52(5):656–661.
- [27] Goyal R,Nayar S,Gogia P,et al. Extraction of tracheobronchial foreign bodies in children and adults with rigid and flexible bronchoscopy[J]. J Bronchology Interv Pulmonol,2012,19(1):35–43.

(责任编辑:唐秋姗)