

儿童胸腔镜精准肺叶切除术 128 例报道*

张杰^{1,2}, 袁淼¹, 徐畅^{1△}, 杨纲¹, 李飞²

1. 四川大学华西医院 小儿外科 (成都 610041); 2. 贵州省人民医院 小儿外科 (贵州 550002)

【摘要】 目的 探讨儿童肺部病灶行胸腔镜精准肺叶切除的可行性及效果。**方法** 回顾性分析 2013 年 10 月至 2017 年 3 月于四川大学华西医院接受胸腔镜精准肺叶切除的儿童患者的临床资料。**结果** 本组共 128 例患儿, 其中男 69 例, 女 59 例; 术前诊断为先天性肺囊肿 62 例, 囊性腺瘤样畸形 47 例, 隔离肺 17 例, 肺部肿瘤 2 例; 病灶位于肺上叶 28 例, 下叶 98 例, 中叶 2 例。术中均对肺叶动静脉、支气管及叶间裂组织进行精准处理。除 1 例因反复感染胸腔粘连严重而转开放外, 其余患儿均在腔镜下顺利完成手术, 术中出血 3~5 mL, 手术时间 35~120 min, 平均 55 min。34 例近期手术患儿术毕未安置胸腔闭式引流管, 其余患儿均在术后 24 h 内拔除胸腔闭式引流管, 无肺不张、出血、支气管胸膜瘘、肺部感染等并发症发生, 术后 3~4 d 出院。术后随访 6~36 月, 所有病例均恢复良好, 无复发病例。**结论** 胸腔镜精准肺叶切除在儿童病例中有较好的可行性, 且通过对各主要结构的精准处理, 能有效避免各类常见术后并发症的发生, 加快患儿恢复, 缩短住院时间, 值得推广应用。

【关键词】 胸腔镜 肺叶切除 儿童 精准切除

Clinical Report of 128 Cases of Meticulous Thoracoscopic Lobectomy in Children ZHANG Jie^{1,2}, YUAN Miao¹, XU Chang^{1△}, YANG Gang¹, LI Fei². 1. Department of Pediatric Surgery, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 2. Department of Pediatric Surgery, People's Hospital of Guizhou Province, Guizhou 550002, China

△ Corresponding author, E-mail: xcxcxc52229081@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the feasibility and effect of precise thoracoscopic lobectomy in children. **Methods** The clinical data of precise thoracoscopic lobectomy in infants and children were analyzed retrospectively in West China Hospital of Sichuan University. **Results** There were total 128 cases (male 69, female 59) of precise thoracoscopic lobectomy in infants and children from Oct, 2013 to March, 2017, which including 62 cases of congenital cyst of lungs, 47 cases of cystic adenomatoid malformations, 17 cases of pulmonary sequestrations, and 2 cases of lung tumors. The lesions were located in upper lobe of lung in 28 cases, lower lobe in 98 cases and middle lobe in 2 cases. Intraoperative pulmonary arteriovenous, bronchial and interlobar fissure tissues were precisely treated. One case was converted to open surgery because of the thoracic adhesions due to repeated infection, the remaining cases were successfully completed under the endoscopic procedure. Intraoperative bleeding was 3-5 mL, operation time was 35-120 min, mean 55 min. The closed thoracic drainage tubes were removed within 24 h postoperatively; No atelectasis, bleeding, bronchial pleural fistula, pulmonary infection and other complications occurred. The post-operative hospital day ranged 3-4 d. During the follow-up for 6-36 months, all cases were recovered well, and no recurrence occurred. **Conclusion** Meticulous thoracoscopic lobectomy is feasible in children, and it is effective in avoiding common postoperative complications, accelerating the recovery and shortening the hospitalization time.

【Key words】 Thoracoscopy Lobectomy Children Precise resection

随着微创手术技术和设备的发展进步, 儿童胸腔镜肺叶切除术逐渐得到开展, 与传统手术相比, 胸腔镜肺叶切除术具有创伤小, 术中显露清楚, 术后患儿痛苦小, 恢复快, 呼吸系统并发症少, 远期胸壁畸形、脊柱侧弯发生率低等特点, 因此得到了医患的广泛认可^[1-2]。但由于儿童病例单肺通气

困难, 肋间狭窄, 手术操作空间小等原因^[3], 儿童胸腔镜肺叶切除手术难度较大, 若术中对肺门重要结构处理不确切, 可能导致术中、术后出血, 支气管胸膜瘘等并发症的发生^[4-5]。因此, 对肺动静脉、支气管、叶间裂组织的精准处理是避免手术并发症的有效方法。同时, 通过术中对上述三大结构的精准处理, 术中可最大程度减少副损伤, 使患儿术后达到快速康复的效果。本研究拟通过回顾性分析我院接受胸腔镜精准肺叶切除的儿童病例的临床资料, 对儿童胸腔镜精准肺叶

* 国家青年自然科学基金(No. 31201095)资助

△ 通信作者, E-mail: xcxcxc52229081@163.com

切除手术进行分析,评价其可行性及效果。

1 资料与方法

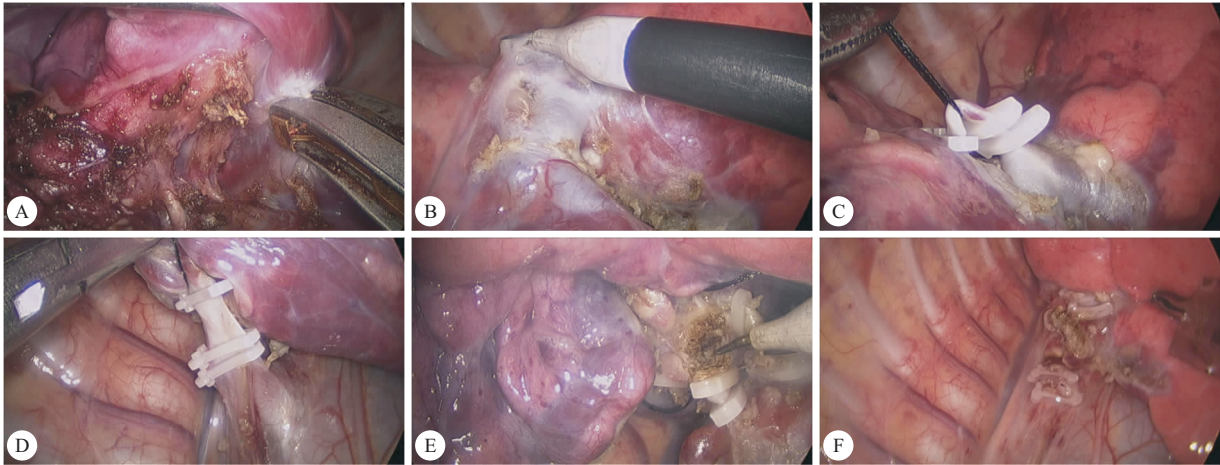
1.1 临床资料

收集 2013 年 10 月至 2017 年 3 月于四川大学华西医院小儿外科接受胸腔镜精准肺叶切除的儿童病例。共 128 例患儿,其中男 69 例,女 59 例,年龄 6 月~13 岁,平均年龄 1 岁 2 月。纳入标准为:①年龄>6 月,②近期无呼吸道感染及肺炎史。所有病例均于术前经增强 CT 明确肺部病灶(包括先天性肺囊肿 62 例、囊性腺瘤样畸形 47 例、隔离肺 17 例和肺部肿瘤 2 例),术后经病检结果证实,其中 101 例患儿于产前彩超发现肺部病灶,27 例因肺部感染或其他原因偶然行胸部 CT 检查发现。所有患儿家属均知情同意。

1.2 手术方法

所有患儿术前均未导尿,83 例行单肺通气,余均为双肺通气。麻醉满意后取健侧(全部病例中有两例为双侧肺部病变,但仅一侧出现反复肺部感染症状,故以未出现感染症状

的一侧作为“健侧”)卧位,腰肋部垫高,行上叶和中叶切除者,在患侧腋中线第 7 肋间置入 5 mm 镜头,腋前线第 4 肋间和腋后线第 8 肋间分别作操作孔;行下叶切除者,上述切口分别下移一个肋间。建立人工气胸,维持气胸压力 4 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),流量 1 L/min。入胸腔后,使用操作钳轻柔牵拉和挤压,让患侧肺尽量塌陷。有粘连者用电凝钩分离胸腔内粘连,暴露病变肺叶后,切开病变肺叶韧带以及边缘胸膜,钝、锐结合向肺门处游离,逐一解剖出肺叶动、静脉及支气管,游离过程中遇到发育不全叶间裂组织,视其厚度用电凝钩或超声刀进行切断和封闭(附图 A、B)。使用 5 mm Hem-o-lock 夹闭肺叶动、静脉后切断(附图 C、D),使用 10 mm Hem-o-lock 或切割缝合器夹闭并切断肺叶支气管(附图 E)。取出病肺后冲洗胸腔,仔细检查肺门处上述结构断端(附图 F),确认无活动性出血及漏气、鼓肺良好后直接关闭切口,或于腋中线镜孔放置胸腔闭式引流管 1 根,关闭切口。置引流管者术后 24 h 内拔除胸腔闭式引流管。



附图 儿童胸腔镜精准肺叶切除术
Fig Precise thoracoscopic lobectomy in children

A: Separation of interlobular fissure tissue using ultrasonic scalpel; B: Accurately dissecting the interlobular fissure tissue by electrocautery; C: Dissection and precision treatment of pulmonary arteries; D: Dissection and precision treatment of pulmonary veins; E: Isolated bronchus; F: Hilar structure

2 结果

除 1 例因反复肺部感染胸腔严重粘连而中转开胸外,余 127 例均于胸腔镜下顺利完成肺叶精准切除,其中上叶 28 例,下叶 98 例,中叶 2 例。术中出血 3~5 mL,手术时间 35~120 min,平均时间 55 min。所有病例术中均对各主要动静脉、支气管、叶间裂分别进行精细化处理。术后无入 ICU 病例,6 h 后恢复饮食,于普通病房常规监护吸氧 1 d 后,次晨停监护吸氧,嘱下床活动。34 例近期手术患儿术毕未安置胸腔闭式引流管,余下病例于术后 24 h 内拔除胸腔闭式引流管,术后第 3~4 天出院,术后平均住院时间为 2.7 d。所有病例术后无支气管胸膜漏、出血、肺不张、肺部感

染等并发症发生。术后病检结果显示与术前诊断一致。术后随访 6~36 月,所有患儿均恢复良好,复查胸部 CT 显示患侧肺叶代偿良好,无复发表现。

3 讨论

随着产前检查技术的发展,儿童先天性肺疾病的检出率逐渐增高^[6];同时,微创技术的进步与发展推动了微创手术在儿童普胸外科领域中的应用。越来越多的病例能在发生感染等并发症前按计划接受手术治疗,适合行胸腔镜肺叶切除的病例越来越多。本研究中,有 101 例患儿为产前发现,占 78.9%,且该比例还在逐年增加;所有病例中仅 1 例因反复感染严重粘连需转开放手术。目前,胸腔镜肺叶切除术在

儿童普胸外科中正逐渐得到广泛的开展和应用。

但由于儿童胸腔镜下完成肺叶切除的难度大^[3,7],在国内外各大医疗中心,该手术仍处于探索阶段,术中、术后出血,支气管胸膜瘘等并发症仍时有发生。POLITES 等^[8]在对美国 1 120 例胸腔镜和开放手术肺叶切除的比较中发现,胸腔镜手术术后并发症发生率为 19.9%,主要为肺部并发症及术中、术后出血,发生的原因可能是术中对叶间裂处理不当或未充分解剖肺叶血管所致。我院较早开展了该术式,积累了一定的经验,也在前期报道了早期行该手术时遇到的部分并发症^[9-10],分析并发症出现的主要原因为初期开展该手术熟练程度不够,对各重要结构处理的精准程度不足。肺血管、叶间裂及肺叶支气管是完成手术的核心结构,若上述结构处理不当,会导致术中、术后出血,支气管胸膜瘘等并发症发生^[11-12]。本研究在总结前期手术经验的基础上,对上述结构在术中进行了精准处理,有效避免了主要的常见术中、术后并发症的发生,并缩短了术后留置胸腔闭式引流管时间及平均住院日,加快了患儿的术后康复速度。

肺动脉到各叶的血管变异较多,术中充分解剖、辨认目的血管非常重要。SEIMOVIC 等^[3]认为该手术中最关键的步骤是对肺叶变异血管的处理,ROTHENBORG^[13]也在总结其小儿胸腔镜下肺叶切除术的经验中强调了肺部血管解剖及辨认的重要性。故对肺动脉精细化处理的重点在于对肺动脉各变异分支的处理;肺上叶,特别是左肺上叶分支数量变异较大^[14-15],故在术中充分解剖辨认并处理其变异血管尤为重要,以免遗漏导致术后出血。另外,在处理下叶基底干和背侧段时,由于部分病例上叶或中叶部分分支发自基底干,处理不精准,易导致副损伤。本研究中,均对所有病例患侧肺动脉主干进行了充分而精细化的游离,达到对可能出现的变异血管的充分显露,有效避免了出血和副损伤。为达到确切封闭,较细的肺动脉分支,游离后近端用 1 枚 5 mm Hem-o-lock 夹闭再用超声刀切断即可;较大的动脉或主干,近端用两枚 Hem-o-lock 夹闭,远端 1 枚夹闭,超声刀或 ligasure 封闭血管断面即可达到安全处理。由于 ligasure 的刀头较宽,在用 Hem-o-lock 夹闭血管时,最好用牵引线提起游离出的血管,以增加近、远两端 Hem-o-lock 的距离,便于伸入 ligasure 刀头进行封闭。与肺动脉相比,肺静脉的位置相对固定,但静脉壁薄,较动脉更粗大,故在腔镜下游离时应格外小心,避免损伤静脉导致大出血。若静脉过于粗大,可选择 10 mm Hem-o-lock 进行夹闭。本研究中处理肺血管时均严格按照上述原则进行,有效避免了术中、术后出血。

不同患儿叶间裂发育程度差别较大。处理发育较差的叶间裂也是肺叶切除的难点。KUNISAKI 等^[5]报道在处理叶间裂时易出现术中出血及支气管胸膜瘘等并发症,同时,由于较厚的叶间裂将其深面的肺血管掩盖,增加了血管处理的难度,易导致术中副损伤和出血。术中对叶间裂的精准处理,可从叶间裂组织相对较薄的地方开始解剖,找到深面血管所在间隙,再沿该间隙继续将肺组织和血管层面分开,完全暴露出血管后,再将表面叶间裂组织切开。较薄的叶间裂

组织可直接用电凝钩进行处理,较厚者,为避免创面出血和漏气,需用 ligasure 或超声刀有效进行封闭。本研究中对叶间裂按上述方式处理,有效避免了术中分离叶间裂时大血管损伤和叶间裂肺组织创面漏气的风险,所有病例均无术中、术后出血及支气管胸膜瘘发生。

ROTHENBERG 等^[11]认为患儿术后出现支气管胸膜瘘与处理支气管不确切有关。由于支气管较血管位置更深,往往需切断肺叶血管后再对其进行处理,但切断肺叶静脉后,患肺极易迅速淤血、肿大、变硬,增加手术难度,故在切断静脉前,应尽量将动脉侧支气管尽量裸化并游离至段支气管水平,切断静脉后再将静脉侧支气管壁游离,即可快速将其封闭、切断,完成手术。3~4 岁以下婴幼儿支气管较细小且柔软,可用 10 mm Hem-o-lock 对其近端双重夹闭后切断;对于体型较大的患儿,支气管较粗,软骨发育较完善,Hem-o-lock 无法确切夹闭,可使用内镜切割缝合器进行离断。本组病例按此方式对支气管进行精确处理,术中、术后无支气管胸膜瘘等并发症发生,并为患儿术后快速康复奠定了基础。

在完成肺叶切除后,需对肺门处理的各个结构进行检查,务必做到各个结构清晰可辨,胸腔冲洗时,嘱麻醉师鼓肺,见肺门各结构辨识清晰,处理确切,无创面出血、漏气后,剩余肺叶复张良好,再吸净,关闭切口。对于大多数叶间裂发育较好的病例,叶间裂创面小,各肺门结构处理清晰,可不安放引流管,少数叶间裂发育极差甚至叶间裂未发育的病例,叶间裂创面大,有术后漏气风险者,可安放胸腔闭式引流管,术后第 1 天无明显漏气,复查胸部 CT 见剩余肺叶复张正常后拔出。本组病例中,后期病例由于良好掌握了精准切除方法,手术时间短,术中对正常肺组织干扰小,处理确切,34 例患儿未安放胸腔闭式引流管,术后除有少量皮下气肿产生外,无其他特殊并发症发生,均于术后第 3 天出院,皮下气肿也于术后 2~3 d 内基本消失。这进一步降低了患儿术后痛苦和护理难度,加快了患儿术后康复速度。

POLITES 等^[8]研究结果显示,胸腔镜手术与开胸手术相比,两组在术后并发症和住院时间上没有明显差异,但更多的研究发现腔镜手术较传统开胸手术有更短的手术时间、更少的并发症及住院日^[11,16-17]。LAU 等^[18]报道胸腔镜术后平均置管时间为 4.3 d,平均住院日为 6.9 d,VU 等^[19]报道胸腔镜术后平均置管时间为 2.6 d,平均住院日为 5.7 d。本研究中,入组 127 例患儿均在胸腔镜辅助下完成肺叶切除,经过精细化处理,34 例患儿术毕未安置胸腔闭式引流管,其余患儿术后置管时间不足 24 h,术后平均住院时间为 2.7 d。能达到上述快速康复效果,仍然依靠精准肺叶切除作为基础。

综上,儿童胸腔镜下肺叶精准切除在手术达到一定熟练程度后,具有较好的可行性。通过精准手术,达到对各个结构的确切、快速处理,减少术中对正常结构的干扰和副损伤,能有效避免术后并发症,缩短住院时间,减轻患儿痛苦,使患儿达到快速康复的效果,值得应用推广。

参 考 文 献

- [1] LAWAL TA, GOSEMAN JH, KUEBLER JF, *et al.* Thoracoscopy versus thoracotomy improves midterm musculoskeletal status and cosmesis in infants and children. *Ann Thorac Surg*, 2009, 87(1): 224-228.
 - [2] BLEIZIFFER S, SCHREIBER C, BURQKART R, *et al.* The influence of right anterolateral thoracotomy in prepubescent female patients on late breast development and on the incidence of scoliosis. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2004, 127(5): 1474-1480.
 - [3] SELIMOVIC A, HASANBEGOVIC E, MUJICIC E, *et al.* Video-assisted thoracoscopic lobectomy for congenital cystic adenomatoid malformations. *Med Glas (Zenica)*, 2017, 14(1): 111-116.
 - [4] ALBANESE CT, ROTHENBERG SS. Experience with 144 consecutive pediatric thoracoscopic lobectomies. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2007, 17(3): 339-341.
 - [5] KUNISAKI SM, POWELSON IA, HAYDAR B, *et al.* Thoracoscopic vs open lobectomy in infants and young children with congenital lung malformations. *J Am Coll Surg*, 2014, 218(2): 261-270.
 - [6] DURELL J, LAKHOO K. Congenital cystic lesions of the lung. *Early Hum Dev*, 2014, 90(12): 935-939.
 - [7] ROTHENBERG SS. Thoracoscopic lobectomy in infants and children utilizing a 5 mm stapling device. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2016, 26(12): 1036-1038.
 - [8] POLITES SF, HABERMANN EB, ZARROUG AE, *et al.* Thoracoscopic vs open resection of congenital cystic lung disease——mutlization and outcomes in 1120 children in the United States. *J Pediatr Surg*, 2016, 51(7): 1101-1105.
 - [9] 徐 畅, 罗启成, 杨晓东, 等. 儿童胸腔镜下肺叶切除术 8 例. *临床小儿外科杂志*, 2013, 12(2): 117-119.
 - [10] 徐 畅, 向 波, 罗启成, 等. 儿童胸腔镜肺叶切除术. *中华小儿外科杂志*, 2015, 36(8): 594-598.
 - [11] ROTHENBERG SS, MIDDLESWORTH W, KADENNHE-CHIWESHE A, *et al.* Two decades of experience with thoracoscopic lobectomy in infants and children; standardizing techniques for advanced thoracoscopic surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2015, 25(5): 423-428.
 - [12] 徐 畅. 儿童胸腔镜下肺叶切除术操作技巧. *临床小儿外科杂志*, 2016, 8(15): 326-327.
 - [13] ROTHENBERG SS. Experience with thoracoscopic lobectomy in infants and children. *J Pediatr Surg*, 2003, 38(1): 102-104.
 - [14] 邹 卫, 许栋生, 苏宜江, 等. 左肺上叶切除的血管处理. *中华胸心血管外科杂志*, 2006, 22(1): 57.
 - [15] 张雁山, 米登海, 伊 亮, 等. 26 例左肺上叶切除的血管处理. *肿瘤研究与临床*, 2007, 19(12): 848-849.
 - [16] ROTHENBERG SS, KUENZLER KA, MIDDLESWORTH W, *et al.* Thoracoscopic lobectomy in infants less than 10 kg with prenatally diagnosed cystic lung disease. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2011, 21(2): 181-184.
 - [17] KULAYLAT AN, ENQBRECHT BW, HOLLENBEAK CS, *et al.* Comparing 30-day outcomes between thoracoscopic and open approaches for resection of pediatric congenital lung malformations: evidence from NSQIP. *J Pediatr Surg*, 2015, 50(10): 1716-1721.
 - [18] LAU CT, LEUNG L, CHAN IH, *et al.* Thoracoscopic resection of congenital cystic lung lesions is associated with better post-operative outcomes. *Pediatr Surg Int*, 2013, 29(4): 341-345.
 - [19] VU LT, FARMER DL, NOBUHARA KK, *et al.* Thoracoscopic versus open resection for congenital cystic adenomatoid malformations of the lung. *J Pediatr Surg*, 2008, 43(1): 35-39.
- (2017-11-30 收稿, 2018-03-10 修回)
编辑 余 琳
-
- (上接第 452 页)
- [19] LARSSON CM. The 2007 recommendations of the international commission on radiological protection. ICRP publication 103. *Ann Icrp*, 2007, 37(2/3/4): 1-332.
 - [20] 唐 顺, 董 森, 郭 卫, 等. 腹主动脉球囊阻断控制骶骨肿瘤切除术中出血的效果. *中国脊柱脊髓杂志*, 2009, 19(2): 85-89.
 - [21] MASAMOTO H, UEHARA H, GIBO M, *et al.* Elective use of aortic balloon occlusion in cesarean hysterectomy for placenta previa percreta. *Gynecol Obstet Invest*, 2009, 67(2): 92-95.
 - [22] 袁 红, 孔 健, 张彦筋, 等. 腹主动脉球囊阻断术和子宫动脉栓塞术在胎盘植入治疗中的应用价值. *临床放射学杂志*, 2014, 33(7): 1074-1077.
 - [23] WEI X, ZHANG J, CHU Q, *et al.* Prophylactic abdominal aorta balloon occlusion during caesarean section: a retrospective case series. *Int J Obstet Anesth*, 2016, 27: 3-8 [2017-04-05]. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2015.12.001>.
 - [24] CUI S, ZHI Y, CHENG G, *et al.* Retrospective analysis of placenta previa with abnormal placentation with and without prophylactic use of abdominal aorta balloon occlusion. *Int J Gynaecol Obstet*, 2017, 137(3): 1-6.
 - [25] ZHANG N, LOU WH, ZHANG XB, *et al.* Vascular complications following prophylactic balloon occlusion of the internal iliac arteries resolved by successful interventional thrombolysis in a patient with morbidly adherent placenta. *J Zhejiang Univ Sci B*, 2017, 18(3): 272-276.
 - [26] GREENBERG JI, SULIMAN A, IRANPOUR P, *et al.* Prophylactic balloon occlusion of the internal iliac arteries to treat abnormal placentation: a cautionary case. *Am J Obstet Gynecol*, 2007, 197(5): 470e1-470e4 [2017-04-05]. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2007.05.017>.
 - [27] BISHOP S, BUTLER K, MONAGHAN S, *et al.* Multiple complications following the use of prophylactic internal iliac artery balloon catheterisation in a patient with placenta percreta. *Int J Obstet Anesth*, 2011, 20(1): 70-73.
- (2017-09-04 收稿, 2017-11-29 修回)
编辑 沈 进