

·论著·



3D腹腔镜下注水疝气针疝囊高位结扎术治疗小儿腹股沟斜疝

刘 铭¹ 迟仁杰² 李富江² 陈 鑫² 张桓瑜² 英庆龙² 鹿洪亭²

【摘要】 目的 探讨3D高清腹腔镜辅助治疗小儿腹股沟斜疝的可行性及注水疝气针在小儿腹股沟斜疝疝囊高位结扎术中的应用。 **方法** 2015年6月至2016年12月青岛大学附属医院小儿外科收治340例腹股沟斜疝或鞘膜积液患儿,其中100例接受传统腹腔镜手术(普通腹腔镜组),平均年龄为3.3岁,单侧为67例,双侧为33例;23例有嵌顿史。240例接受3D腹腔镜手术(3D腹腔镜组),平均年龄为3.5岁,单侧165例,双侧75例,其中有50例有嵌顿史。两组患儿术前一般情况无差异。 **结果**

3D腹腔镜组和普通腹腔镜组的单侧术中诊断时间分别为 (4.5 ± 1.4) min和 (6.7 ± 3.5) min,差异有统计学意义($t=6.85, P=0.001$);3D腹腔镜组和普通腹腔镜组的单侧手术时间分别为 (13.2 ± 1.4) min和 (15.5 ± 3.4) min,差异有统计学意义($t=7.31, P=0.001$);3D腹腔镜组和普通腹腔镜组的双侧术中诊断时间分别为 (5.7 ± 2.1) min和 (8.8 ± 5.2) min,差异有统计学意义($t=4.42, P=0.001$);3D腹腔镜组和普通腹腔镜组的双侧手术时间分别为 (20.4 ± 2.1) min和 (23.5 ± 4.4) min,差异有统计学意义($t=4.97, P=0.001$);3D腹腔镜组术后有16例出现并发症,普通腹腔镜组术后9例出现并发症,差异无统计学意义($\chi^2=0.09, P=0.76$)。术后复诊和电话随访6个月,3D腹腔镜组有4例复发,普通腹腔镜组有2例复发,差异无统计学意义($\chi^2=0.05, P=0.83$)。术后2周患儿复诊,3D腹腔镜组患儿术后肚脐形状与普通腹腔镜组肚脐形状基本无差异。 **结论** 3D高清腹腔镜具有三维直视、分辨率高的优点,使疝针跨过输精管变得简单易学,二者在小儿腹股沟斜疝手术治疗中有显著优势。

【关键词】 疝, 腹股沟/治疗; 腹腔镜

【中图分类号】 R616.5 R656.2⁺1

Three-dimensional laparoscopic treatment of indirect inguinal hernia in children by water injection. Liu Ming, Chi Renjie, Li Fujiang, Chen Xin, Zhang Huanyu, Ying Qinglong, Lu Hongting. 1. Department of Pediatric Surgery, Jiaying Meternity & Child Health Care Hospital, Jiaying 31400, China; 2. Department of Pediatric Surgery, Qingdao Women & Children's Hospital, Qingdao 266000, China. Corresponding author: Lu Hongting, Email: luhongting@126.com

【Abstract】 Objective To explore the therapeutic feasibility of three-dimensional (3D) high-definition (HD) laparoscopy and examine the application of water injection in high ligation of hemial sac in children with indirect inguinal hernia. **Methods** From June 2015 to December 2016, 340 cases of children with indirect inguinal hernia or hydrocele were recruited. Two groups were designated as traditional laparoscopic group ($n=100$, A) and 3D laparoscopic group ($n=240$, B). In group A, the average age was 3.3 years and there was a history of incarceration in 23 cases. The involved side was unilateral ($n=67$) and bilateral ($n=33$); In group B, the average age was 3.5 years and there was a history of incarceration in 50 cases. The involved side was unilateral ($n=165$) and bilateral ($n=75$). No inter-group difference existed in preoperative general profiles. **Results** For groups Band A, unilateral intraoperative diagnostic time was (4.5 ± 1.4) and (6.7 ± 3.5) min. And the difference was statistically significant ($t=6.85, P=0.001$); Unilateral operative duration was (13.2 ± 1.4) and (15.5 ± 3.4) min. And the difference was statistically significant ($t=7.31, P=0.001$); Bilateral

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.08.014

基金项目:山东省医药卫生科技发展计划项目(编号:2014WS0179)

作者单位:1. 嘉兴市妇幼保健院小儿外科(浙江省嘉兴市,314001);

2. 青岛大学附属医院小儿外科(山东省青岛市,266000)

通信作者:鹿洪亭, Email: luhongting@126.com

al intraoperative diagnostic time was (5.7 ± 2.1) and (8.8 ± 5.2) min. And the difference was statistically significant ($t = 4.42, P = 0.001$); Bilateral operative duration was (20.4 ± 2.1) and (23.5 ± 4.4) min. And the difference was statistically significant ($t = 4.97, P = 0.001$); The number of complications was 16 versus 9. And the difference was not statistically significant ($\chi^2 = 0.09, P = 0.76$); During postoperative re-examinations and 6-month telephone follow-ups, the number of recurrence was 4 versus 2. And the difference was not statistically significant ($\chi^2 = 0.05, P = 0.83$); At 2-week re-examinations, umbilical morphology was basically similar. **Conclusion** 3D HD laparoscopy offers the advantages of three-dimensional vision and high resolution. Injection of hernia needle across vas deferens becomes simple and easy to learn. Both may be widely applied during pediatric inguinal hernia surgery.

【Key words】 Hernia, Inguinal/TH; Laparoscopes

腹股沟斜疝是小儿外科常见疾病,如果鞘突不闭锁或者闭锁不完全并且有肠管等腹腔内容物从此口疝出,则称之为腹股沟斜疝^[1];若无腹腔内容物疝出,仅是在鞘突内形成积液固定于阴囊,则称之为鞘膜积液^[2,3]。腹股沟斜疝疝囊高位结扎术是治疗小儿腹股沟斜疝的经典术式,但存在较多并发症^[4,5]。腹腔镜技术用于治疗小儿腹股沟疝具有不需要破坏腹股沟管的解剖结构,不剥离精索,可有效地避免经典手术径路创伤和并发症,并可在术中发现对侧隐性疝,切口也美观^[7]。因此,腹腔镜下腹股沟斜疝疝囊高位结扎术/鞘状突高位结扎术(鞘状突高位结扎术)在国内外已得到广泛认可,具有创伤小、恢复快、并可探查对侧的优势^[6]。但是二维成像系统因缺乏深度感限制了腹腔镜技术的发展,尤其是在术中镜头的移动、解剖结构的大小、阴影及纹理的改变等影响术者对深度、空间定位的判断,而3D腹腔镜则可以很好地解决这些问题。3D高清腹腔镜可在三维空间上高分辨率地显示手术视野,模拟开放手术,并对手术视野有放大作用,适用于所有腹腔镜手术,是传统腹腔镜技术的一大进步^[8]。

材料与方

一、研究对象

收集2015年6月至2016年12月青岛大学附属医院小儿外科收治的340例腹股沟斜疝或鞘膜积液患儿作为研究对象。其中100例接受传统腹腔镜手术(普通腹腔镜组),平均年龄为3.3岁,23例有嵌顿史,其中单侧为67例,双侧为33例。240例接受3D腹腔镜手术(3D腹腔镜组),平均年龄为3.5岁,单侧165例,双侧75例,其中50例有嵌顿史。两组患儿术前一般情况无统计学意义($P > 0.05$)。本研究获得医院伦理委员会批准。

纳入标准:彩超证实鞘状突未闭,年龄在0.5岁

以上,术前48 h无疝嵌顿,一般情况较好,无发热、咳嗽、咳痰等上呼吸道感染症状,无血便、腹胀、腹膜炎等肠坏死表现,无先天性心脏病等内科疾病史。

排除标准:排除先天性心血管、肺部及代谢性疾病,无上呼吸道感染及凝血功能障碍患儿。

表1 两组腹股沟斜疝患儿术前临床资料的比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of preoperative profiles between two groups with indirect inguinal hernia($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	年龄 (岁)	性别(n)		病变部位(n)		嵌顿史(n)	
			男	女	单侧	双侧	是	否
普通腹腔镜组	100	3.3 ± 3.2	94	6	67	33	23	77
3D腹腔镜组	240	3.5 ± 2.1	228	12	165	75	50	190
t/χ^2 值		0.54	0.14		0.10		0.20	
P 值		0.68	0.79		0.80		0.67	

二、方法

1. 术前准备:术前禁食6 h,禁水4 h,排空膀胱,常规手术部位标识。

2. 手术器械:10 mL注射器,自制注水疝气针1枚(图3),10 mm 0°腹腔镜镜头(医用内窥镜冷光源 XENON 300 KARL STORZ GmbH & Co KG 20133101-1),4-0号爱惜康丝线1根,3-0可吸收线1根,4-0号可吸收线1根,3D腹腔镜显示器(内窥镜成像系统 IMAGE 1 SPIES TC200EN 国食药械(进)字201,第2221506号)。

3. 手术方法:所有患儿均采用静脉复合气管插管全身麻醉,麻醉成功后,采用腹腔镜下经脐单孔/鞘状突高位结扎术。常规消毒铺巾。

3D腹腔镜手术组取脐部纵切口长约10 mm,直视下插入10 mm Trocar,建立气腹,气腹压力为6~8 mmHg,置入3D腹腔镜,连接、固定机械臂,3D腹腔镜固定于机械臂上,调整光圈、对焦使视野清晰。

手术医生、助手及器械护士佩戴无源偏振眼镜,在3D腹腔镜直视下可立体观察腹腔各脏器,清

晰显现输精管及精索血管的走行、双侧内环口的深度,准确确定鞘状突是否闭合(图1A、1B),若双侧未闭,则一次手术解决双侧问题。然后调节体位至头低脚高位,手术对侧倾斜 $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$,于3D腹腔镜直视下将注水疝气针的进针点控制在髂血管与鞘突开口之间,进行精确体表定位,于腹横纹上的体表投影处尖刀切开皮肤约1 mm(图1C),将4-0爱惜康号丝线勾在自制注水疝气针内芯外侧钩槽后回缩入外鞘,牵线注水疝气针由此口刺入,逐层穿过腹外斜肌腱膜、腹内斜肌、腹横肌、腹横筋膜,此时在3D腹腔镜下见牵线注水疝气针在腹膜下筋膜层次,穿刺点贴近腹壁下血管外侧,于腹膜外环绕行内侧半圈至精索外侧腹膜,注意穿刺针绕行时时刻潜行于腹膜与腹壁下血管、输精管、髂血管及精索之间,在疝气针跨过腹壁下血管、输精管、精索血管等重结构之前,不穿破腹膜层,并尽量向身体头端及外侧端延伸。

当注水疝气针跨过输精管及精索血管时,可注

射0.5~2 mL生理盐水使输精管和精索血管等结构在腹膜外漂起,带线注水疝气针可轻松跨过输精管和精索血管等结构(图1D、1E)。待疝气针跨过输精管和精索血管等结构后可决定出针进入腹腔,至注水疝气针外鞘大部分进入腹腔内后,伸出内芯,体外轻提线尾使丝线退出注水疝气针内芯钩槽(图1F)。在3D腔镜下可观察到丝线位于腹膜外间隙内,有双线头突出腹腔,无输精管、髂血管及精索在丝线环内。女性相应的结构是子宫圆韧带,可结扎。疝针内芯再次回缩入外鞘后将其缓慢退至腹膜外内环口前壁穿刺点处,随即再将注水疝气针沿内环口外侧腹膜外绕行外侧半圈至留线处腹膜外间隙内,从内环口腹膜同一出针点处(图1G),伸出注水疝气针内芯钩槽(图1H),勾住结扎线后,缩回针芯(图1I),将线提出体外,丝线在腹膜外绕疝囊颈整一周,挤压排出疝囊气体,于体外收紧打结,埋结于皮下(图1J)。检查无出血及腹腔内脏器损伤后排空气腹,退出器械,3-0可吸收线缝合脐环,4-0

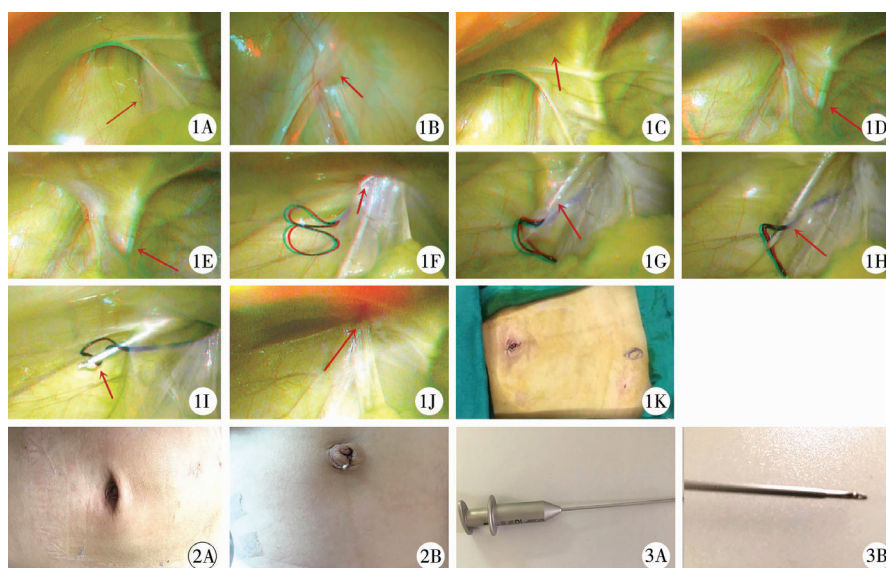


图1 3D腹腔镜治疗腹股沟斜疝的手术过程 注 A:3D腹腔镜直视下,患儿鞘状突未闭;B:鞘状突已闭合;C:注水疝气针进针点体表定位;D:注水疝气针跨过输精管时注入水,使输精管漂浮;E:注水疝气针跨过输精管;F:注水疝气针退线后从鞘状突对侧进入;G:注水疝气针从腹膜同一出针点进入腹腔;H:注水疝气针勾拉丝线;I:注水疝气针勾住丝线于近端卡线槽内;J:成功结扎鞘状突;K:3D腹腔镜术后肚脐及进针孔 图2 两组患儿术后肚脐外观 注 A:普通腹腔镜术后2周肚脐及进针孔;B:3D腹腔镜术后2周肚脐及进针孔 图3 注水疝气针

Fig.1 Surgical procedure of laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure A:3D laproscopy, with vestigium proceseus; B:processus vaginalis closed; C:injection needle point hernia surface positioning; D:injection needle injecting water hernia across vas deferens, vas deferens floating; E:injection needle hernia across vas deferens; F:injection needle back line after hernia from the side of processus; G:water injection needle with a peritoneal hernia from needle point into abdominal hernia; H:injection needle pulling thread; I:needle hook thread injection hernia in proximal wire clamping groove; J:succesful ligation of processus vaginalis; K:3D laparoscopy postoperative navel and pinhole **Fig.2** Postoperative umbilical appearances of two groups A: general laparoscopy 2 weeks after operation and navel into pinhole; B:3D laparoscopy 2 weeks after operation and navel into pinhole **Fig.3** Hernia needle of water injection

可吸收线缝合肚脐皮肤,将肚脐回缩于脐环内,尽量恢复肚脐形状(见图1K),手术结束。

普通腹腔镜手术组取脐部纵切口长约5 mm,直视下插入5 mm Trocar,建立气腹,气腹压力为6~8 mm Hg,置入腹腔镜,连接、固定机械臂,腹腔镜固定于机械臂上,调整光圈、对焦使视野清晰。其余手术方式同3D腹腔镜手术组。

三、收集信息与相关定义

术中诊断时间是指从手术开始至术中确诊为疝囊未闭合的时间;手术时间是指手术开始至手术结束的时间。

四、统计学处理

采用SPSS17.0统计软件进行数据分析,对于年龄、手术时间、住院时间、住院费用等定量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$),两组间比较采用独立样本 t 检验;对于术后并发症发生率等定性资料采用频数分析,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

两组患儿双侧术中诊断时间、双侧手术时间、

住院费用及住院时间差异无统计学意义($P > 0.05$),见表2。3D腹腔镜组和普通腹腔镜组的单侧术中诊断时间分别为(4.5 ± 1.4) min和(6.7 ± 3.5) min,差异有统计学意义($t = 6.85, P = 0.001$);3D腹腔镜组和普通腹腔镜组的单侧手术时间分别为(13.2 ± 1.4) min和(15.5 ± 3.4) min,差异有统计学意义($t = 7.31, P = 0.001$);3D腹腔镜组和普通腹腔镜组的双侧术中诊断时间分别为(5.7 ± 2.1) min和(8.8 ± 5.2) min,差异有统计学意义($t = 4.42, P = 0.001$);3D腹腔镜组和普通腹腔镜组的双侧手术时间分别为(20.4 ± 2.1) min和(23.5 ± 4.4) min,差异有统计学意义($t = 4.97, P = 0.001$);说明3D腹腔镜组明显优于普通腹腔镜组。3D腹腔镜组术后有16例出现并发症,普通腹腔镜组术后9例出现并发症,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.09, P = 0.76$)。术后复诊和电话随访6个月,3D腹腔镜组有4例复发,普通腹腔镜组有2例复发,差异无统计学差异($\chi^2 = 0.05, P = 0.83$),见表3。术后两周复诊,3D腹腔镜组患儿术后肚脐形状与普通腹腔镜组肚脐形状基本无差异,见图1。

表2 两组腹股沟斜疝患儿术中术后比较($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of intraoperative findings of two groups with indirect inguinal hernia($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	术中诊断时间(min)		手术时间(min)		住院费用(元)		住院时间(d)
		单侧	双侧	单侧	双侧	单侧	双侧	
普通腹腔镜组	100	6.7 ± 3.5	8.8 ± 5.2	15.5 ± 3.4	23.5 ± 4.4	9323.5 ± 235.7	12245.3 ± 235.7	3.44 ± 0.88
3D腹腔镜组	240	4.5 ± 1.4	5.7 ± 2.1	13.2 ± 1.4	20.4 ± 2.1	9824.3 ± 261.7	12358.2 ± 248.7	3.43 ± 0.79
t 值	-	6.85	4.42	7.31	4.97	85.57	48.03	0.10
P 值	-	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.19

表3 两组腹股沟斜疝患儿术后并发症的比较(n)

Table 3 Postoperative complications of two groups with indirect inguinal hernia(cases)

组别	例数	切口下出血	线结反应	切口感染(肚脐)	阴囊肿胀	皮下气肿	复发
普通腹腔镜组	100	0	0	2	2	3	2
3D腹腔镜组	240	0	0	3	3	6	4

注 $\chi^2 = 0.09, P = 0.76$

讨 论

腹股沟斜疝/鞘膜积液是小儿外科常见疾病,6个月以内鞘状突未闭合者,6个月后很难闭合,均需手术治疗^[9]。目前腹腔镜微创手术在腹股沟斜疝中已得到普遍应用。腹腔镜经皮腹膜外关闭术(laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure,

LPEC)的优势明显,可在不损伤输精管和性腺血管的前提下对未闭合鞘状突进行结扎。而腹腔镜微创手术具有以下优势:①减轻了腹股沟管内重要组织损伤,减少了输精管损伤、阴囊血肿、医源性隐睾、睾丸萎缩等并发症的发生^[10]。②腹腔镜手术可明确是否存在对侧未闭的鞘状突(contralateral patent processus vaginalis, CPPV),可在不增加切口及创伤的情况下给予结扎。对侧鞘状突未闭是术后

对侧再发生疝(又称异时疝)的发病基础^[11]。本研究340例术前诊断单侧腹股沟斜疝患儿中发现92例对侧鞘状突未闭,占27.94%。因此,在不增加麻醉次数及手术切口的前提下,腹腔镜探查发现并处理对侧未闭的鞘状突具有很大的优势^[12]。③缝扎部位更精确,内环口周围张力均匀。

现代外科的发展方向是微创、美观,腹腔镜手术切口更加美观、隐蔽,减少肉眼可见的瘢痕。目前腹腔镜下鞘状突高位结扎手术经过多次改良之后在我院常规使用的手术方式是单孔注水疝气针疝囊高位结扎术。男性患儿鞘状突腹腔开口处有输精管、髂血管和精索血管等重要结构,术中缝扎鞘状突如何安全高效地跨过输精管和精索血管对术者来说是个挑战,单孔注水疝气针疝囊高位结扎术已经将难度降到最低。此术式有以下优势:①保留了传统腹腔镜下高位结扎法双重结扎的优势,结扎效果牢靠;②水分离的应用使缝合过程变得快捷容易,缩短手术时间,降低了皮下气肿、高碳酸血症等手术并发症的发生率,有利于缩短学习时间,使腹腔镜下疝囊高位结扎术变得简单易学;③一次穿刺即可完成疝囊的缝合,避免结扎腹壁组织的可能,使结扎更为牢靠,减少了疝气复发,避免了误扎腹壁神经和腹壁肌肉;④注水疝气针疝囊高位结扎术设备简单易制,学习时程短,有助于基层医院的广泛推广^[13,14];⑤注水后腹膜更容易分离,但容易导致腹膜水肿。此种术式每次注水约2 mL,很容易被吸收,从目前研究来看,并没有增加手术的复发率。

但是常规腹腔镜只能展示二维平面图像,无法呈现物象的立体感^[15]。对于隐匿性疝,鞘状突开口位置隐蔽,在2D腹腔镜缺乏视野纵深感,无法呈现立体图像,镜下鞘状突开口与周围组织难以分辨,利用普通腹腔镜判断会遇到困难,需要深入镜头进一步探查加以辨别,这样就增加了术中诊断时间,进而手术时间也会相应增加;而在3D腹腔镜直视下,内环口所有结构一目了然,纵深有序,鞘状突闭合与否很容易鉴别,这样就相对节约了术中诊断时间。由于腹壁皱褶无法判断输精管的具体位置,疝针无法顺利越过输精管,需穿入操作器械才可完成手术^[16]。因此,手术医生在操作常规腹腔镜的过程中,需要不断适应平面与现实间的差异,手术操作时间会相对增加。儿童由于腹腔空间小、器官小,内环口解剖关系复杂,有腹壁下血管、输精管、髂血管及精索等重要结构通过,对手术有高精度的要求。手术医生通过佩戴3D眼镜观察监视器可获得

高清晰立体图像,定位犹如开放手术般的精准,并且具有放大作用,可以发现各种脏器的病变部位。本研究发现,在小儿内环口未闭的微创手术中,3D腹腔镜手术组术中诊断时间要低于普通腹腔镜组,这是因为3D腹腔镜在小儿腹股沟斜疝手术中有助于术中对疾病作出诊断;手术时间方面,3D腹腔镜组短于普通腹腔镜组,这可能是因为3D腹腔镜下显示图像更立体,更有利于术者操作,减少了手术时间。随着腹腔镜操作技术的进步,小儿外科医生对腹腔镜下疝囊高位结扎已经熟练,所以术后并发症也逐渐减少。本研究中,两组患儿术后并发症发生率没有统计学差异,但皮下气肿出现的例数较其他并发症多,这可能与儿童腹壁薄弱以及气腹压力有关,而与腹腔镜操作本身关系不大。虽然3D腹腔镜更清晰,但由于镜头较传统腹腔镜镜头直径更大,术中需要10 cm Trocar穿刺,手术时是由肚脐进入Trocar,由随访情况来看,穿刺器械直径对年龄较小患儿(18月龄以内)影响比较明显,3D腹腔镜组术后肚脐形状与普通腹腔镜组短期随访(2周)外观略有差异,但从长期随访结果来看(3~6个月)差别不明显,短期的差异可通过改善肚脐缝合方法加以改善。

总之,在小儿腹股沟斜疝的治疗中,腹腔镜技术得到越来越多的单位及患儿家属认可,3D腹腔镜在小儿腹股沟斜疝微创手术中可明显缩短手术时间,缩短初学者的学习曲线。随着经验的积累以及3D腹腔镜器械本身的改进,该术式可望成为治疗小儿腹股沟斜疝的首选手术方式。

参考文献

- 1 Abdulhai SA, Glenn IC, Ponsky TA. Incarcerated Pediatric Hernias[J]. Surg Clin of North Am, 2017, 97(1): 129-145. DOI: 10.1016/j.suc.2016.08.010.
- 2 Chalmers DJ, Vemulakonda VM. Pediatric Urology for the General Surgeon[J]. Surg Clin North Am, 2016, 96(3): 545-565. DOI: 10.1016/j.suc.2016.02.010.
- 3 Taghavi K, Geneta VP, Mirjalili SA. The pediatric inguinal canal: Systematic review of the embryology and surface anatomy[J]. Clin Anat, 2016, 29(2): 204-210. DOI: 10.1002/ca.22633.
- 4 Miyake H, Fukumoto K, Yamoto M, et al. Comparison of percutaneous extraperitoneal closure (LPEC) and open repair for pediatric inguinal hernia: experience of a single institution with over 1000 cases[J]. Surg Endosc, 2016, 30(4): 1466-

1472. DOI:10.1111/ases.12358.
- 5 Shalaby R, Ismail M, Gouda S, et al. Laparoscopic management of recurrent inguinal hernia in childhood[J]. J Pediatr Surg, 2015, 50(11):1903-1908. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2015.07.015.
- 6 Weaver KL, Poola AS, Gould JL, et al. The risk of developing a symptomatic inguinal hernia in children with an asymptomatic patent processus vaginalis[J]. J Pediatr Surg, 2017, 52(1):60-64. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2016.10.018.
- 7 Juang D, Fraser JD, Holcomb GW 3rd. The laparoscopic approach for repair of indirect inguinal hernias in infants and children[J]. Transl Pediatr, 2016, 5(4):222-226. DOI:10.21037/tp.2016.10.03.
- 8 Kozlov Y, Kovalkov K, Nowoqilov V. 3D laparoscopy in neonates and infants[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2016, 26(12):1021-1027. DOI:10.1089/lap.2016.0155.
- 9 Yilmaz E, Afsarlar CE, Senel E, et al. A novel technique for laparoscopic inguinal hernia repair in children: single-port laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure assisted by an optical forceps[J]. Pediatr Surg Int, 2015, 31(7):639-646. DOI:10.1007/s00383-015-3722-z.
- 10 Emura T, Ohta H, Oyachi N, et al. A modified technique with a new device of laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure for pediatric inguinal hernia[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2016, 26(12):1028-1031. DOI:10.1089/lap.2016.0196.
- 11 Li S, Li M, Wong KK, et al. Laparoscopically assisted simple suturing obliteration (LASSO) of the internal ring using an epidural needle: a handy single-port laparoscopic herniorrhaphy in children[J]. J Pediatr Surg, 2014, 49(12):1818-1820. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2014.09.027.
- 12 Obata S, Ieiri S, Jimbo T, et al. Feasibility of single-incision laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure for inguinal hernia by inexperienced pediatric surgeons: single-incision versus multi-incision randomized trial for 2 years[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2016, 26(3):218-221. DOI:10.1089/lap.2015.0110.
- 13 李索林, 费川, 张永婷, 等. 水分离双钩套扎针辅助单孔腹腔镜腹股沟疝腹膜外结扎术[J]. 中国微创外科杂志, 2017, 17(1):42-50. DOI:10.3969/j.issn.1009-6604.2017.01.012.
- Li SL, Fei C, Zhang YT, et al. Single-port laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure of inguinal hernia by using an inner two hooked cannula with hydrodissection[J]. Chin J Min Inv Surg, 2017, 17(1):42-50. DOI:10.3969/j.issn.1009-6604.2017.01.012.
- 14 王新星, 李帅, 汤绍涛, 等. 单纯经脐腹腔镜下疝囊高位结扎术治疗小儿腹股沟斜疝[J]. 临床小儿外科杂志, 2016, 12(5):348-350. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2016.04.011.
- Wang XX, Li S, Tang ST, et al. Transumbilical laparoscopy for high ligating inguinal hernias in children[J]. J Clin Ped Sur, 2016, 12(5):348-350. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2016.04.011.
- 15 Romero Loera S, Cardenas Lailson LE, de la Concha Bermejillo, et al. Skills comparison using a 2D vs 3D laparoscopic simulator[J]. Cir Cir, 2016, 84(1):37-44. DOI:10.1016/j.circir.2015.06.032.
- 16 刘洁, 段光琦, 王啸, 等. 单孔腹腔镜下特制疝针治疗儿童腹股沟斜疝的问题及处理[J]. 临床小儿外科杂志, 2016, 14(03):226-228. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2015.03.018.
- Liu J, Duan GQ, Wang X, et al. Adverse factors and coping skills of laparoscopic percutaneous extraperitoneal closure for 196 cases of pediatric inguinal hernia[J]. J Clin Ped Sur, 2016, 14(03):226-228. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2015.03.018.

(收稿日期:2017-08-29)

本文引用格式:刘铭,迟仁杰,李富江,等. 3D腹腔镜下注水疝气针疝囊高位结扎术治疗小儿腹股沟斜疝[J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18(8):686-691. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.08.014.

Citing this article as: Liu M, Chi RJ, Li FJ, et al. Three-dimensional laparoscopic treatment of indirect inguinal hernia in children by water injection[J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18(8):686-691. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.08.014.