

先天性肛门直肠畸形的病理改变与手术方式

张翔 综述 张宏伟 审校

先天性肛门直肠畸形 (congenital anorectal malformations, ARM) 占新生儿消化道畸形的第一位, 发病率约为 1/5 000^[1]。肛门直肠畸形包括轻微的肛门位置开口异常及严重的泌尿生殖系统多发畸形。男女发病率大致相等, 男性稍多, 严重畸形多见于男性。目前主要通过手术来纠正肛门直肠畸形。近年来, 随着手术技术和对该病认识的提高, 患儿术后肛门功能和远期生活质量已有了明显提高^[2]。ARM 患儿术后排便功能障碍主要表现为便秘和失禁, 肛周肌肉群、盆底肌、自身肠神经系统 (enteric nervous system, ENS) 的发育不良和腰骶段脊髓神经元的先天发育缺陷等。病理基础的研究对手术方式的改进有重要的指导意义。因此, 本文就先天性肛门直肠畸形的病理改变与手术方式综述如下。

一、病理改变

(一) 肛周肌肉群发育情况

肠管蠕动正常时, 粪便的控制主要依靠维持肛管张力的括约肌系统。该系统主要包括: ①内括约肌 (internal anal sphincter, IAS): 其功能是维持肛管静息压和参与直肠肛管抑制反射 (rectal anal inhibitory reflex, RAIR), 该反射能反映肛门排便控制系统的完整性和神经肌肉的协调性, 内括约肌的完整性是该反射存在的前提和关键条件。80% 的肛管高压由肛管内括约肌形成并维持, 对排便节制起重要作用^[3,4]; ②肛门外括约肌: 由肛提肌的耻骨直肠肌部分及肛门外括约肌深层纤维组成的横纹肌复合体, 是控制排便的主力; ③提肛肌: 一般认为由髂尾肌和耻尾肌两部分组成, 耻尾肌又分为提肌板和肛门悬带二部。提肛肌左右各一, 两侧在肛管处连合成一个漏斗状的盆底, 将骨盆口大部分封闭, 有加强肛管内括约肌的作用。

随着对 ARM 病理组织学研究的不断深入, 发现 ARM 患儿肛管内、外括约肌及耻骨直肠肌等均有不同程度改变。张世伟等^[5]以 α -SMA 作为平滑

肌标志物, 认为 IAS 的发育不良可以直接导致肛管静息压力降低和 RAIR 减弱, 而导致术后排便功能障碍。Iwanaka T 等^[6]在对高位 ARM 行腹腔镜辅助肛门成形术时发现盆底肌发育纤弱, 这也间接阐释了为何高位 ARM 患儿术后常合并严重排便功能障碍。陈青江等^[7]认为由于盆底肌卫星细胞提前形成、超微结构异常及分化功能障碍, 使卫星细胞效能向骨骼肌分化, 可能是导致盆底肌发育不良的基本病理过程。最新研究还发现卫星细胞经体外分离培养后移植盆底分化形成肌纤维。可以作为修复发育不良盆底肌的细胞来源, 为治疗 ARM 盆底肌发育不良开辟了新的治疗途径^[8]。

(二) 神经系统发育情况

国内外学者通过肛门直肠畸形标本或 CT、MRI 等辅助检查发现, 肛门直肠畸形患儿不仅有消化管末端形态解剖学畸形, 同时存在骶髓神经发育异常, 该异常对肛门直肠畸形患儿排便控制起很大作用。

1. 骶髓改变: 我国学者李龙等早在 1993 年就通过对 10 例肛门直肠畸形患儿的骶髓标本进行观察, 发现无论高、中或低位患儿, 其末段骶髓均存在异常, 异常改变主要为中央管大或前角神经元减少, 部分病例 (20%) 伴远端骶骨缺如, 但神经根均存在。管考平等^[9]发现支配肛提肌的感觉神经元主要分布在 L5 至 S1 脊髓节段的脊髓背根神经节, 认为异常的腰骶髓背根神经节感觉神经元的数量可能影响大脑对脊髓排便反射的控制, 导致术后排便功能降低。Borg H 等^[10]发现患儿膀胱功能和排便功能与脊柱的畸形程度成正比。故对肛门直肠畸形患儿进行仔细的骶椎检查具有重要临床意义。

2. 肠神经系统发育情况: 正常肠管蠕动需要肠壁神经丛和平滑肌有序的生长发育, 整个 ENS 包括了肠壁神经元及控制肠壁平滑肌收缩的肌间神经丛及黏膜下神经丛。Pena A 提出^[11] ARM 患儿术后便秘归因于直肠及乙状结肠, 是一种低运动疾病, 他假设正因这样的病理状态导致了结肠扩张, 最后导致巨乙状结肠症和充盈性大便失禁。因而推测 ARM 患儿术后排便障碍还受到直肠末端肠壁内神经系统支配和整合的影响。肠壁神经节细胞肠道组

组织内神经节细胞密度、大小及数量可以客观反映肠道功能;根据直肠末端神经节细胞及神经丛残留情况,可以估计保留肠管是否具有正常肠道功能。Meier-Ruge WA 等^[12]报道了 ARM 末端直肠中 ENS 异常的发生率高达 60%,主要包括无神经节、肠神经元发育不良等,并且认为与术后便秘有关。Mauricio M 等^[13]通过动物实验证实,ARM 胎鼠的直肠末端神经节细胞密度降低,而神经节细胞减少或缺失可直接影响肛门功能。还有研究表明,在高、中位 ARM 患儿肛周组织中其他感觉神经末梢几乎缺如^[14]。因此,了解 ARM 末端肠壁内神经节细胞的分布情况可以指导术式选择、肠管保留,并对评价患儿预后具有重要作用。

3. Cajal 间质细胞发育情况:ARM 患儿直肠末端是否有 Cajal 间质细胞(interstitial cells of Cajal, ICC)发育异常,目前尚无定论。ICC 是胃肠慢波活动的起搏细胞和基本电节律的主要传播细胞,控制胃肠道及平滑肌收缩和蠕动。其数量的改变及超微结构的变化可能是这些疾病发病过程中的重要病理生理机制之一^[15]。因此它的减少与排便功能密切相关。Kenny SE 等^[16]在肛门直肠畸形与 ICC 关系研究中发现,ICC 分布和密度异常可能与中位或高位肛门直肠畸形结肠低动力有关,是导致术后顽固性便秘的原因。Macedo M 等^[17]还证实了在 ARM 胎鼠消化道末端 ICC 的分布密度明显低于正常组。国内贾慧敏等^[18]发现 ARM 胎鼠在 ENS 发育增殖过程存在异常,突触素和 ICC 在直肠末端的分布减少,是术后肠道动力障碍的病理基础。

4. 其他神经相关因子与神经节细胞的关系:神经细胞附着分子(neural cell adhesion molecule, NCAM)、细胞黏附分子(CAM)和成纤维细胞生长因子(FGF)、L1 细胞黏附分子(L1CAM)、NCAM 胰岛素样生长因子-1(IGF-1)这些神经节细胞相关的营养因子缺失会影响 ARM 直肠内的排便反射过程,从而影响其肛门功能。

5. 相关致病基因的研究:目前认为肛门直肠畸形的发生是遗传因素和环境因素共同作用的结果,流行病学和动物实验表明遗传因素在其发病过程中发挥重要作用^[19]。由于肛门直肠畸形发病机制和病理改变十分复杂,常合并其他畸形,且疾病谱广,表型多种多样,遗传方式不清楚,涉及的相关基因不止一个,因而人类肛门直肠畸形致病基因的研究非常复杂。约 50% 的 ARM 患儿同时合并其他畸形,包括十二指肠闭锁、脊柱异常等,这可能与多基

因异常表达有关。相关基因突变的研究对于解释 ARM 为何与其他先天性疾病并存具有重要意义。

(三) 其他

ARM 患儿术后排便功能障碍涉及十分复杂的病理改变和调控过程。单神经肌肉发育缺陷只是一部分原因。手术方式、术中医源性创伤、术后康复训练、家庭背景、依从性、心理等诸多因素均有影响。Levitt MA 等^[20]对 2 000 例 ARM 患儿临床资料进行回顾分析,发现不适当的治疗方式、家长依从性低、切口狭窄等都是引起术后排便障碍的原因。认为术后是否进行系统、长期的肠道管理,心理行为、生物反馈训练等将影响术后排便功能重建。

总之,充分认识肛门直肠畸形病理改变的复杂性及其对术后的影响十分重要。神经病理改变也是肛门直肠畸形的重要病理改变,畸形位置越高,其神经病理改变越明显。有研究表明,在高、中位肛门直肠畸形患儿肛周组织中的其他感觉神经末梢几乎缺如^[21]。因此,过多保留闭锁盲端势必造成 ARM 患儿术后排便功能发生障碍,提倡术中应用冰冻切片了解神经节细胞分布。如在术前 MRI 检查发现患儿盆底肛周肌群发育不良,可在术后进行相应肌群功能训练,减少因肌肉功能差引起的术后长期排便异常等问题^[22]。

二、手术治疗方式

目前条件下,诊断新生儿肛门直肠畸形严重程度通常没有太多困难。术前影像学检查对新生儿肛门直肠畸形的诊断及其手术治疗有重要意义^[23-24]。包括 X 线检查、瘘管造影、B 超、CT、MRI 等。决定手术方式最主要是肛门直肠畸形的类型。

治疗低位肛门直肠畸形的目的是尽可能多的保留内在肛门的解剖和功能,并努力恢复其正常会阴外观。低位肛门直肠畸形患儿各肌肉发育较正常,根据畸形程度,手术可简单行会阴肛门成形术或后矢状入路肛门直肠成形术,后矢状入路肛门直肠成形术已成为最常用的重建肛门直肠畸形手术。合并肛门会阴皮肤瘘时可行瘘管后切肛门成形术。多项随访结果对外科处理效果表示满意^[25-26]。

中高位直肠肛门畸形,由于存在内外扩约肌、提肛肌发育不良,解剖位置异常,故中高位直肠肛门畸形治疗较困难,且术后并发症多而严重。改良后矢状入路肛门直肠成形术(posterior sagittal anorectoplasty, PSARP)是目前治疗中、高位肛门直肠畸形的标准术式。多数学者放弃腹会阴直肠肛门成形手术,而采用越来越合理完善的后矢状入路直肠肛门

成形术来治疗肛门直肠畸形。后矢状入路解剖结构清晰,直视下处理瘻口暴露好,确保在低位缝合瘻管,防止瘻管复发及憩室形成,且可最大限度地保证直肠在下拖过程中能穿过由肛提肌、深层括约肌和横纹肌组成的复合体中心,恢复其正常的解剖形态^[27-28]。腹腔镜辅助肛门成形术(laparoscopic-assisted ano-rectoplasty, LAARP)于2000年由Georgeson KE首次报告,现已得到了广泛应用^[29]。与其他开腹手术相较创伤较小^[30]。腹腔镜手术过程中腹腔镜电刺激肛提肌,能在腹腔镜视野下直接观察到肛提肌的收缩并评价肛提肌收缩功能,有利于提高肠管拖出时的精确定位,增加术后排便控制的满意度^[31-32]。多项研究表明,PSARP及LAARP二者均可成功治疗先天性肛门直肠畸形,但是各有其优缺点^[33-34]。LAARP不作为中位直肠畸形手术首选,因为这种方法需要广泛的直肠解剖从而可能损坏直肠神经和骨盆神经丛,使排便功能异常。但其对于高位无肛是一种很好的手术选择,能够达到较好的排便节制,伤口小,术后恢复快,更适合于全身情况差、并发其他严重畸形的患儿^[35-36]。最新报道腹腔镜辅助PSARP,可结合腹腔镜与PSARP的优点,在部分先天性肛门直肠畸形患儿取得了不错的疗效^[37]。还有一些其他的手术方式报道,如高、中位肛门直肠畸形的患儿行经尾部横切口肛门成形术、改良式Mollard术。其中,改良式Mollard术即前矢状入路结肠经直肠盲袋肌鞘内脱出治疗高位肛门闭锁,直肠盲袋及瘻管发育不全的内括约肌,又能防止肥厚宽大的盲袋拖下后对肛门括约肌复合体的损伤,保留了直肠盲袋肌层内的神经反射功能,避免直肠周围血管神经的损伤^[38-39]。

泄殖腔畸形是最严重的女性先天性肛门直肠畸形。普遍认为泄殖腔管共同通道短于3 cm的患儿可以像一般中高位肛门直肠畸形一样采用后矢状入路行尿道、阴道、直肠的分离和重建,如果超过3 cm则需要游离结肠、肠系膜血管等,则需要腹部手术配合,其治疗目前仍是小儿外科治疗的难点。现在我国小儿外科医疗水平较之前有了长足的发展与进步,但各地区及不同医院仍然有着一定的诊疗差距,手术方式以个体化为主,还要考虑手术者的经验和医院专科的条件,中位肛门直肠畸形必须由有经验的新生儿外科医师才能进行一期肛门直肠成形术,不可盲目行根治手术,避免进一步影响患儿后期肛门功能,为进一步治疗带来不必要的困难。高位肛门直肠畸形因病变复杂仍主张先结肠造口粪便转

流、再适时行成形手术,主流趋势是腹腔镜辅助手术治疗,在全国各不同诊疗中心均有腹腔镜手术治疗肛门直肠畸形的报道,并且也取得了较好的效果。

术后肛门功能训练:先天性肛门直肠畸形术后便失禁患儿的污粪程度不一,治疗方案一般为先保守治疗,经保守治疗可以使一部分肛门失禁患儿排便控制好转,如有括约肌损伤或骶前肿物、骶尾部脊椎、脊髓病变需手术治疗,手术方式及疗效根据病情程度不同而不一致。保守治疗中包括应用药物、盆底肌肉锻炼,结合精神心理治疗等。最近还有报道刺激底部神经或相关神经而改善CARMs术后便失禁的方法,可达到67%~100%的有效率,该方法被一些国际权威组织认证很有前景,甚至可以取代手术治疗便失禁^[40-41]。

三、展望

随着分子生物学和分子遗传学等的快速发展,先天性肛门直肠畸形的分子发生机制研究也不断深入。肛门直肠畸形的神经肌肉发育缺陷,通过单纯的生物反馈治疗难以达到完全康复,通过多能干细胞的培养、定向分化成靶器官细胞,再移植到体内使神经肌肉功能再生与修复而达到治疗目的。近年有研究显示,肌卫星细胞体外分离培养后,移植到肛门直肠畸形胚胎大鼠发育不良的横纹肌复合体上,成功分化出肌纤维,表明神经肌肉组织工程修复技术的巨大潜力^[42]。筛选并评价早期诊断的分子标志物,有助于建立完善先天性肛门直肠畸形早期诊断的技术体系,以及时终止妊娠或进行基因治疗,也是未来发展趋势之一。

参考文献

- 1 Levitt MA, Peña A. Anorectal malformations[J]. Orphanet J Rare Dis, 2007, 2;33. DOI: 10.1186/1750-1172-2-33.
- 2 Lukong CS, Ameh EA, Mshelbwala PM, et al. Management of anorectal malformation: Changing trend over two decades in Zaria, Nigeria[J]. Afr J Paediatr Surg, 2011, 8(1):19-22. DOI: 10.4103/0189-6725.78663.
- 3 姚航,傅传刚. 痔的盆底动力障碍理论及其相关的解剖生理基础[J]. 中华胃肠外科杂志, 2004, 7(4): 337. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2004.04.039.
Yao H, Fu CG. Pelvic floor dynamic dysfunction theories of hemorrhoid and related anatomic physiological foundations [J]. Chin J Gastrointest Surg, 2004, 7(4): 337. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2004.04.039.

- 4 张东铭. 盆底形态学新概念及其临床意义[J]. 大肠肛门病外科杂志, 2005, 11 (4): 307-309. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-0491. 2005. 04. 034.
Zhang DM. New concepts and clinical correlations of pelvic floor morphology [J]. Journal of Coloproctological Surgery, 2005, 11 (4): 307-309. DOI: 10. 3969/j. issn. 1674-0491. 2005. 04. 034.
- 5 张世伟, 白玉作, 张丹. 等. 正常及先天性肛门直肠畸形大鼠消化道末端平滑肌发育的研究[J]. 中华小儿外科杂志, 2009, 30 (5): 311-315. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2009. 05. 012.
Zhang SW, Bai YZ, Zhang D, et al. Comparison of development of smooth muscle at the bottom of alimentary tract in normal rats and rats with anorectal malformations [J]. Chin J Pediatr Surg, 2009, 30 (5): 311-315. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2009. 05. 012.
- 6 Iwanaka T, Arai M, Kawashima H, et al. Findings of pelvic musculature and efficacy of laparoscopic muscle stimulator in laparoscopy-assisted anorectal pull-through for high imperforate anus [J]. J Surg Endosc, 2003, 17 (2): 278-281. DOI: 10. 1007/s00464-002-9054-9.
- 7 陈青江, 马燕, 贾慧敏, 等. 肛门直肠畸形大鼠盆底肌胚胎发育过程中细胞凋亡的研究[J]. 中华小儿外科杂志, 2010, 31 (3): 216-220. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2010. 03. 016.
Chen QJ, Ma Y, Jia HM, et al. Cell apoptosis during development of embryonic pelvic floor muscle in rats with congenital anorectal malformations [J]. Chin J Pediatr Surg, 2010, 31 (3): 216-220. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2010. 03. 016.
- 8 陈青江, 马燕, 牛志新, 等. 大鼠成肌细胞移植重建盆底横纹肌复合体的实验研究[J]. 中华小儿外科杂志, 2010, 31 (8): 617-622. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2010. 08. 014
Chen QJ, Ma Y, Niu ZX, et al. Experimental study of reconstructing striated muscle complex of pelvic floor with rat myocytes [J]. Chin J Pediatr Surg, 2010, 31 (8): 617-622. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2010. 08. 014
- 9 管考平, 袁正伟, 王维林, 等. 先天性肛门直肠畸形胎鼠支配肛提肌的感觉神经元定量研究[J]. 中华医学杂志, 2007, 87 (2): 131-133. DOI: 10. 3760/j. issn. 0376-2491. 2007. 02. 016.
Guan KP, Wang WL, Yuan ZW, et al. Quantitative study of sensory neurons innervating levator ani in congenital anorectal malformations [J]. Natl Med J China, 2007, 87 (2): 131-133. DOI: 10. 3760/j. issn. 0376-2491. 2007. 02. 016.
- 10 Borg H, Holmdahl G, Olsson I, et al. Impact of spinal cord malformation on bladder function in children with anorectal malformations [J]. J Pediatr Surg, 2009, 44 (9): 1778-1785. DOI: 10. 1016/j. jped Surg. 2009. 03. 001.
- 11 Peña A, Hong A. Advances in the management of anorectal malformations [J]. Am J Surg, 2000, 180 (5): 370-376. DOI: http://dx. doi. org/10. 1016/S0002-9610(00)00491-8.
- 12 Meier-Ruge WA, Holschneider AM. Histopathologic observations of anorectal abnormalities in anal atresia [J]. Pediatr Surg Int, 2000, 16 (2): 2-7. DOI: 10. 1007/s003830050002.
- 13 Mauricio M, Martins JI, Meyer KF, et al. Study of the density of ganglion cells in the terminal bowel of rats with anorectal malformations [J]. Acta Cir Bras, 2007, 22 (6): 441-445.
- 14 Ozguner IF, Savas C, Ozguner M, et al. Intestinal atresia with segmental musculature and neural defect [J]. J Pediatr Surg, 2005, 40 (8): 1232-1237. DOI: 10. 1016/j. jped Surg. 2005. 05. 032.
- 15 Macedo M, Martins JL, Meyer KF, et al. Study of density of interstitial cells of Cajal in the terminal intestine of rats with anorectal malformation [J]. Eur J Pediatr Surg, 2008, 18 (2): 75-79. DOI: 10. 1055/s-2008-1038482.
- 16 Kenny SE, Connell MG, Rintala R, et al. Abnormal colonic interstitial cells of Cajal in children with anorectal malformations [J]. J Pediatr Surg, 1998, 33 (1): 130-132. DOI: 10. 1016/S0022-3468(98)90379-7.
- 17 Macedo M, Martins JL, Meyer KF, et al. Study of density of interstitial cells of Cajal in the terminal intestine of rats with anorectal malformation [J]. Eur J Pediatr Surg, 2008, 18 (2): 75-79. DOI: 10. 1055/s-2008-1038482.
- 18 贾慧敏, 陈青江, 张树成, 等. 先天性肛门直肠畸形动物模型末端占肠肠神经系统及突触索的胚胎发育研究[J]. 中华小儿外科杂志, 2009, 30 (3): 246-249. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2009. 04. 018.
Jia HM, Chen QJ, Zhang SC, et al. Embryonic development of intestinal terminal nervous systems and axonal plexus in an animal model of congenital anorectal malformations [J]. Chin J Pediatr Surg, 2009, 30 (3): 246-249. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2009. 04. 018.
- 19 Lees C, Howie S, Sartor RB, et al. The hedgehog signaling pathway in the gastrointestinal tract: implications for development, homeostasis and disease [J]. Gastroenterology, 2005, 129 (5): 1696-1710. DOI: 10. 1053/j. gastro. 2005. 05. 010.
- 20 Levitt MA, Kant A, Pena A. The morbidity of constipation in patients with anorectal malformations [J]. J Pediatr Surg, 2010, 45 (6): 1228-1233. DOI: 10. 1016/j. jped Surg. 2010. 02. 096.

- 21 Ozguner IF, Savas C, Ozguner M, et al. Intestinal atresia with segmental musculature and neural defect[J]. J Pediatr Surg, 2005, 40(8): 1232–1237. DOI: 10.1016/j.jpedsurg. 2005.05.032.
- 22 Ros Mendoza LH, Sarría Octavio de Toledo L, Martínez Mombila E, et al. Morphologic evaluation of fecal incontinence by magnetic resonance imaging in patients with corrected anal atresia[J]. An Pediatr (Barc), 2008, 68(3): 232–238. DOI: 10.1157/13116702.
- 23 汤绍涛, 阮庆兰. 先天性肛门直肠畸形影像学检查的研究进展[J]. 临床小儿外科杂志, 2005, 4(2): 118–122. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2005.02.013.
- Tang XT, Yuan QL. Research advances of imaging studies for congenital anorectal malformations[J]. J Clin Ped Sur 2005, 4(2): 118–122. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2005.02.013.
- 24 王莉萍, 李树根, 申帅, 等. 超声检查在先天性肛门直肠畸形诊断中的临床意义[J]. 医学临床研究, 2009, 26(4): 657–658. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7171.2009.04.037.
- Wang LP, Li SG, Shen S, et al. Clinical significance of ultrasonography in the diagnosis of congenital anorectal malformation[J]. J Clin Res, 2009, 26(4): 657–658. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7171.2009.04.037.
- 25 Davies MC, Creighton SM, Wilcox DT. Long-term outcomes of anorectal malformations[J]. Pediatr Surg Int, 2004, 20(8): 567–572. DOI: 10.1007/s00383-004-1231-6.
- 26 Lima M, Tursini S, Ruggeri G, et al. Laparoscopically assisted anorectal pull through for high imperforate anus: three years experience[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2006, 16(1): 63–66. DOI: 10.1089/lap.2006.16.63.
- 27 郑珊, 黄焱磊, 肖现民. 改良后矢状入路骶会阴肛门成形术 I 期根治新生儿中位肛门直肠畸形[J]. 中华小儿外科杂志, 2008, 29(3): 216–219. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2008.04.007.
- Zheng S, Huang YL, Xiao XM. Radical cure of neonatal middle anorectal malformations with modified posterior sagittal sacroperineal anoplasty stage I[J]. Chin J Pediatr Surg, 2008, 29(3): 216–219. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2008.04.007.
- 28 姜先敏, 高强, 郭立明. 一期 Pena 手术与三期 Pena 手术治疗新生儿中高位肛门闭锁的疗效比较[J]. 临床小儿外科杂志, 2011, 10(6): 442–444. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2011.06.016.
- Jiang XM, Gao Q, Guo LM, et al. Comparing surgical efficacy of stage I Pe(n)a versus stage III Pe(n)a for neonatal middle-high anal atresia[J]. J Clin Ped Sur, 2011, 10(6): 442–444. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2011.06.016.
- 29 Georgeson KE, Inge TH, Albanese CT. Laparoscopically assisted anorectal pull-through for high imperforate anus: a new technique[J]. J Pediatr Surg, 2000, 35(6): 927–931. DOI: 10.1053/jpsu.2000.6925. DOI: 10.1053/jpsu.2000.6925.
- 30 Bischoff A, Levitt MA, Peña A. Laparoscopy and its use in the repair of anorectal malformations[J]. J Pediatr Surg, 2011, 46(8): 1609–1617. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2011.03.068.
- 31 李龙, 付京波, 余奇志, 等. 腹腔镜在高位肛门闭锁成形术中应用价值的探讨[J]. 中华小儿外科杂志, 2004, 25(5): 420–422. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2004.05.11.
- Li L, Fu JB, Yu QZ, et al. Application value of laparoscopy in high anal atresia reconstruction[J]. Chin J Pediatr Surg, 2004, 25(5): 420–422. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2004.05.11.
- 32 陈快, 黄金狮, 陶俊峰, 等. 腹腔镜手术治疗先天性无肛并直肠尿道瘘 15 例[J]. 临床小儿外科杂志, 2013, 12(1): 47–52. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2013.01.014.
- Chen K, Huang JS, Tao JF, et al. Laparoscopic treatment of congenital imperforate anus with urethrorectal fistula: a report of 15 cases[J]. J Clin Ped Sur, 2013, 12(1): 47–52. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2013.01.014.
- 33 Kimura O, Iwai N, Sasaki Y, et al. Laparoscopic versus open abdominoperineal rectoplasty for infants with high-type anorectal malformation[J]. J Pediatr Surg, 2010, 45(12): 2390–2393. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2010.08.042.
- 34 De Vos C, Arnold M, Sidler D, et al. A comparison of laparoscopic-assisted (LAARP) and posterior sagittal (PSARP) anorectoplasty in the outcome of intermediate and high anorectal malformations[J]. S Afr J Surg, 2011, 49(1): 39–43.
- 35 Lima M, Tursini S, Ruggeri G, et al. Laparoscopically assisted anorectal pull-through for high imperforate anus: three years experience[J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2006, 16(1): 63–66. DOI: 10.1089/lap.2006.16.63.
- 36 Kudou S, Iwanaka T, Kawashima H, et al. Midterm follow-up study of high-type imperforate anus after laparoscopically assisted anorectoplasty[J]. J Pediatr Surg, 2005, 40(12): 1923–1926. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2005.08.008.
- 37 Bischoff A, Peña A, Levitt MA. Laparoscopic-assisted PSARP – the advantages of combining both techniques for the treatment of anorectal malformations with recto-bladder-neck or high prostatic fistulas[J]. J Pediatr Surg, 2013, 48(2): 367–371. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.02.014>.

surg. 2012. 11. 019.

38 张宏伟,刘丰丽,赵建平,等. 改良式 Mollard 术治疗先天性高位肛门直肠畸形[J]. 中华小兒外科杂志,2003,24(6): 519-521. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2003. 06. 013.

Zhang HW, Liu FL, Zhao JP, et al. Modified Mollard's procedure in the treatment of congenital high anorectal malformations[J]. Chin J Pediatr Surg, 2003, 24(6): 519-521. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2003. 06. 013.

39 张翔,张宏伟. 直肠肌鞘内拖出一期治疗新生儿先天性高位肛门闭锁尿道瘘[J]. 临床小兒外科杂志,2014,13(1): 46-50. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2014. 01. 014.

Zhang X, Zhang HW. Primary treatment of neonatal congenital high anal atresia and urinary fistula with endorectal pull-through stage I[J]. J Clin Ped Sur, 2014, 13(1): 46-50. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2014. 01. 014.

40 Maeda Y, Matzel K, Lundby L, et al. Postoperative issues of sacral nerve stimulation for fecal incontinence and constipation: a systematic literature review and treatment guideline

(上接第 290 页)

Journal of Medical Postgraduates, 2009, 22(10): 1020-1024. DOI: 10. 3969/j. issn. 1008-8199. 2009. 10. 004.

10 夏禹,黄瑛,富聪聪,等. 超声与 CT 诊断小兒急性慢性阑尾炎的对比分析[J]. 中国临床医学影像杂志,2014;25(11): 793-796.

Xia Y, Huang Y, Fu CC, et al. Comparison of ultrasound and CT in diagnosis of acute and chronic appendicitis in pediatric patients[J]. Chinese Journal of Clinic Medical Imaging, 2014, 25(11): 793-796.

11 Prendergast PM, Poonai N, Lynch T, et al. Acute appendicitis: investigating an optimal outer appendiceal diameter cut-point in a pediatric population[J]. J Emerg Med[J]. 2014, 46(2): 157-64. DOI: 10. 1016/j. jemermed. 2013. 08. 027.

12 Lin WC, Lin CH. Multidetector computed tomography in the evaluation of pediatric acute abdominal pain in the emergency department[J]. BioMedicine, 2016, 6(2): 20-24. DOI: 10. 7603/s40681-016-0010-8.

13 张昌余,陈荟竹,宁刚. 低剂量 CT 在小兒急性阑尾炎中的应用[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2014,12(7): 106-108. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-5131. 2014. 07. 33.

Zhang CY, Chen HZ, Ning G. Application of low-dose CT in children with acute appendicitis[J]. Chinese Journal of CT and MRI, 2014, 12(7): 106-108. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-5131. 2014. 07. 33.

14 贺国华,孙静,肖良平,等. 超声联合 CT 对小兒不典型急性阑尾炎的诊断价值[J]. 临床超声医学杂志,2014,8(6): 78.

[J]. Dis Colon Rectum, 2011, 54(11): 1443-1460. DOI: 10. 1097/DCR. 0b013e318227f65d.

41 Altomare DF, Rinaldi M, Cuccia F, et al. Fecal incontinence: up to date on Pathophysiology and treatment[J]. Minerva Gastroenterol Dietol, 2009, 55(3): 379-384.

42 Chen QJ, Jia HM, Niu ZX, et al. The development of satellite cells and their niche in striated muscle complex of anorectal malformations rat embryos[J]. Surg Res, 2011, 168(1): e71-e80. DOI: 10. 1016/j. jss. 2011. 01. 035.

(收稿日期:2017-04-03)

(本文编辑:仇 君)

本刊引文格式:张翔,张宏伟. 先天性肛门直肠畸形的病理改变与手术方式[J]. 临床小兒外科杂志, 2017, 16(3): 292-297. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2017. 03. 023.

Citing this article as: Zhang X, Zhang HW. Pathological features and surgical approaches of congenital anorectal malformations[J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16(3): 292-297. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2017. 03. 023.

He GH, Sun J, Xiao LP, et al. Value of ultrasound combined with CT in the diagnosis of atypical acute appendicitis in children[J]. Journal of Clinical Ultrasound in Medicine, 2014, 8(6): 78.

15 Linton OW, Mettler FA Jr. National Council on Radiation Protection and Measurements. National conference on dose reduction in CT, with an emphasis on pediatric patients [J]. AJR Am J Roentgenol, 2003, 181(2): 321-329. DOI: 10. 2214/ajr. 181. 2. 1810321.

16 Miglioretti DL, Johnson E, Williams A, et al. The use of computed tomography in pediatrics and the associated radiation exposure and estimated cancer risk[J]. JAMA Pediatrics, 2013, 167(8): 700-707. DOI: 10. 1001/jamapediatrics. 2013. 311.

(收稿日期:2016-06-26)

(本文编辑:仇 君)

本刊引文格式:安红银,王加祥,储建,等. 低压空气灌肠辅助定位在小兒异位阑尾炎诊治中的应用[J]. 临床小兒外科杂志, 2017, 16(3): 285-287. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2017. 03. 021.

Citing this article as: An HY, Wang JX, Chu J, et al. Application of low-pressure air enema in the diagnosis and treatment of ectopic appendicitis in children[J]. J Clin Ped Sur, 2017, 16(3): 285-287. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2017. 03. 021.