

## ·专家笔谈·

## 先天性重症膈疝的多学科救治

张志波

先天性膈疝 (congenital diaphragmatic hernia, CDH) 是危及新生儿生存的严重畸形, 发病率约为  $1/3\ 000 \sim 1/4\ 000$ 。胚胎第 9 周时胸腹膜、横膈膜、食管背侧系膜及侧面体壁融合, 形成完整的膈肌, 这种融合过程的障碍会导致先天性膈疝的发生, 80% 以上的膈疝发生于左侧膈肌后方的 Bochdalek 裂孔, 10%~20% 发生于右侧的 Morgagni 裂孔, 膈肌缺损范围大小不一, 轻者仅为后外侧膈肌小裂隙, 较大者整个患侧膈肌缺如, 甚至两侧膈肌发育均有缺陷<sup>[1]</sup>。尽管随着多学科综合救治水平的提高, 先天性膈疝患者的生存率得到了提高, 但死亡率仍然高达 20%~48%, 主要的死亡原因为肺发育不良和持续的难治性肺动脉高压, 产前发现越早, 肺发育不良及肺动脉高压越严重, 出生后的救治越困难, 死亡率越高<sup>[2-4]</sup>。重症膈疝主要是指这部分产前就已经发现的、肺发育不良和肺动脉高压风险极高的患儿, 对这部分患儿的治疗需要多学科团队协作, 自产前即开始综合评估及治疗<sup>[5-7]</sup>。

目前, 包括中国医科大学附属盛京医院在内的国内很多大型儿科疾病诊断治疗中心都有完善的 MDT 团队, 其中包括影像、NICU、新生儿外科和产科医生, 对于产前检查诊断为先天性膈疝的患儿, 从诊断开始, 就开始多学科协作的联合救治, 主要流程包括产前综合评估患儿的存活几率、确定生产方式和时间、产室 NICU 团队的介入和对患儿的抢救、新生儿外科团队对手术时机和方案的确定等, 团队协作能使重症膈疝的抢救治疗有条不紊地进行, 使患儿第一时间得到有效救治, 提高了救治成功率。

## 一、产前评估

随着孕期检查的完善和普及, 越来越多的先天性畸形产前筛查即可诊断, 产前排畸检查一般于妊娠第 20~24 周进行, 多数畸形在此时被发现。妊娠早期诊断 CDH 有一定困难, 中期诊断相对容易一些, 如超声扫描发现腹腔脏器疝入一侧胸腔, 患侧肺受

挤压膨胀不良, 纵膈向对侧偏移、对侧肺受压、心脏受压移位等表现, 即提示先天性膈疝, 右侧膈疝由于肝脏疝入, 与胎肺密度很难鉴别, 诊断更为困难<sup>[8]</sup>。产前一旦诊断先天性膈疝, 对其预后进行综合评估是围产期救治团队首先要面临的问题, 需要影像学、产科、NICU、新生儿外科等多个学科的协作<sup>[5-7,9]</sup>。

产前综合评估需要评估患儿出生后是否需要立即急诊抢救、存活的几率等。对于综合评估预后较差的患儿, 应向家长充分告知, 由家长考虑是否终止妊娠<sup>[10,11]</sup>。重症先天性膈疝的主要死亡原因为肺发育不良和持续肺动脉高压, 因此产前评估最主要的内容就是胎儿肺发育情况, 目前这方面的相关报道很多。

很多因素可能与预后相关, 如膈肌缺损的位置、大小、肝脏是否疝入、胃是否疝入等。有报道称右侧膈疝由于肝脏疝入胸腔, 缺损较大对肺脏的压迫更严重, 因而预后更差。2016 年的一项研究发现右侧膈疝伴肝脏疝入的生存率并不低于左侧膈疝, 需要肺血管扩张治疗的周期较左侧膈疝长<sup>[12,13]</sup>。

发现能够预测患肺发育情况的客观指标用来指导预后是大家一致期待的目标, 产前诊断的主要报道均集中于此, 至目前为止, 肺头比的测量是应用最广泛的一项评估指标<sup>[14-17]</sup>。测量方法为健侧肺面积/头围, 肺头比越高, 生存率越高, 反之则越差, 有人将肺头比 = 1.0 定为诊断重症 CDH、评估预后的阈值, 研究表明肺头比低于 0.85 的患者死亡率高达 100%。虽然肺头比是目前应用最广泛、最易普及的产前预测肺发育情况的参数, 但是不同胎龄的数值变化较大, 随着胎龄的增长, 胎头增长的速度低于胎肺, 如果不能界定检测的胎龄, 则不同检测值之间很难进行比较, 因而有人提出 LHR 的测量窗口期为妊娠第 24~26 周, 这样窄的窗口期会使很多数据无法纳入研究。针对这一问题, 有人提出用 o/e LHR (observed/expected, LHR) 校正胎龄引起的差异更为合理, 研究发现随着 o/e LHR 的升高, CDH 死亡率相应下降, 2007 年一项研究表明, o/e

DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.01.002

作者单位: 中国医科大学附属盛京医院小儿外科 (辽宁省沈阳市, 110004), Email: zhangzb@sj-hospital.org

LHR < 15% 时,生存率为 0, o/e LHR > 45% 时,生存率为 75%<sup>[18]</sup>。2017 年另一项研究表明, o/e LHR 为 20% 时, CDH 死亡率高达 54%, 而 o/e LHR 升高到 75% 时,死亡率降至 6%<sup>[14]</sup>。随着胎儿 MRI 的应用,胎儿肺的测量有了新的方法, MRI 多层面计算可以初步算出胎儿肺体积(fetal lung volume, FLV), 将 CDH 患儿 FLV 与同胎龄正常儿 FLV 比较,得出 o/e FLV 是近年来另一广泛应用的评估方法<sup>[15]</sup>。

产前胎儿筛查内容:膈肌缺损的位置、O/E LHR、肝脏是否疝入胸腔、是否合并其他畸形,综合这些产前检查指标,有人提出重症 CDH 的诊断标准:肝脏疝入胸腔、LHR < 1、o/e LHR 及 o/e FLV < 25% 等<sup>[3,4,8]</sup>。其中肺头比仍是应用最广泛的指标, LHR < 1 的胎儿出生后需要体外生命支持的可能性极高。

产前评估的主要意义在于:①估计患儿存活几率,对于严重肺发育不良、合并染色体异常、合并其他严重结构畸形的患儿可以建议终止妊娠;②使患儿家庭做好准备,并选择具有联合救治能力的医院出生;③建议有计划地生产,尽量足月出生,需有产科、NICU、新生儿外科团队的参与,使患儿第一时间得到救治,避免转运过程中死亡。

## 二、产前治疗

产前治疗的重点是促进胎肺发育,国外对重症膈疝胎儿产前行胎儿镜气管内封堵(FETO)<sup>[19]</sup>,认为这种治疗会使肺体积增大,促进肺泡发育。实践表明这项操作大大增加了胎儿在 32 周以前早产的风险,早产后的生存率不足 50%,因而是否应该广泛开展还有待于进一步研究。一组随机对照研究发现 FETO 术后总的生存率在 50% 左右<sup>[20]</sup>。一项针对 210 例 CDH 患者的临床研究发现 FETO 术后左侧膈疝生存率为 49.4%,右侧仅为 37.9%<sup>[21]</sup>。目前国内产前治疗多数停留在针对难以避免的 < 34 周的早产儿给予激素治疗促进胎肺成熟,但其效果尚不明确。

## 三、EXIT 产室处理

CDH 胎儿要在有综合救治能力的医院有计划地出生,围产医学团队要完善转运机制,使重症先天性膈疝的转运更加规范、安全。出生后 Apgar 评分对于预测预后非常重要,但由于多数重症 CDH 患儿出生时即行 EXIT 气管插管,因而这一指标往往缺失。

导致 CDH 新生儿呼吸窘迫的主要原因是肺发育不良及肺动脉高压,因而重症 CDH 胎儿出生后即

应行气管内插管,尽量避免面罩给氧、加压通气等能让胃肠道进气的给氧措施;留置胃肠减压管,避免胃肠道充气进一步压迫肺组织;保温、监测心率、血压、血氧饱和度,使动脉导管前(右上肢)血氧饱和度尽量维持在 85%~90%,避免高气道压力对肺组织的损伤;开辟绿色转运通道,快速转入 NICU 病房<sup>[6,7]</sup>。

## 四、产后呼吸支持

新生儿出生时循环系统发生一个由肺循环到体循环的剧烈变化,因此在出生初期允许有一个低氧血症时期,血氧饱和度逐渐好转及常规辅助通气能够改善的患儿提示预后较好。CDH 新生儿首选常频呼吸机辅助通气,压力模式,尽量避免高气道压力造成的肺损伤,保证动脉导管前供血区  $\text{PaO}_2 > 60 \text{ mmHg}$ ,血氧饱和度 > 90%,  $\text{PaCO}_2 < 60 \text{ mmHg}$ ,此时轻度的高碳酸血症是可以接受的;如果常频通气不能达到有效通气,或者 PIP 需在 28  $\text{cmH}_2\text{O}$  以上才能维持二氧化碳分压和血氧饱和度,则应改用高频震荡通气或应用 ECMO,此时氧合指数常可以预测预后,氧合指数越高预后越差,有报道氧合指数 > 17.5 的膈疝患者存活率几乎为零<sup>[6,7]</sup>。

氧合指数(OI)计算公式如下:  $\text{OI} = \text{MAP} \times \text{FiO}_2 \times 100 / \text{PaO}_2$ ,其中 MAP:平均动脉压,  $\text{FiO}_2$ :吸入氧浓度,  $\text{PaO}_2$ :动脉氧分压(动脉导管前)。

关于 ECMO 的应用指征,一般认为通过积极的常规治疗后仍不能改善肺动脉高压,患儿仍表现为进行性加重的低氧血症则应选择 ECMO 治疗,ECMO 是否适用于所有有上述表现的患者目前尚无定论。重症 CDH 的主要死亡原因是严重肺发育不良和肺动脉高压,ECMO 本身虽然不能促进发育不良的肺成熟,且其费用高、风险大(有出血、栓塞、肾功能衰竭、神经系统并发症等可能),但对于虽然应用了最积极的常规治疗,仍持续低氧、高碳酸血症、酸中毒不能矫正的患者,ECMO 确实可以使其中一部分患者循环呼吸功能稳定,顺利过渡到手术期,获得治愈,这在国外已经有很成熟的经验,目前中国国情下 ECMO 在重症膈疝患者中的应用还需进一步积累经验,有条件的单位可以尝试应用。

## 五、肺发育不良和肺动脉高压的处理

CDH 患儿出生后应用固尔舒等肺表面活性剂促肺成熟是通常采用的疗法,但其疗效尚不确定。CDH 动物模型发现肺表面活性物质不足是肺发育不良的主要原因,因而有人提出出生后应用肺表面活性物质可以促进肺成熟,但是这种疗法并未产生

理想的治疗效果,而且,发现 CDH 患儿肺表面活性物质并不低于正常儿。

肺动脉高压一般指肺动脉压力 $\geq 2/3$ 体循环血压;超声心动图可初步评估肺动脉高压的严重程度:动脉导管右向左分流程度、室间隔向左侧偏移程度、三尖瓣反流程度等。临床上也可用动脉导管前后动脉供血区的血氧饱和度差来初步判断患儿是否存在肺动脉高压。通常情况下,动脉导管后血氧饱和度较动脉导管前供血区(右上肢)下降 10%~20% 可以提示肺动脉高压、右向左分流<sup>[6,7,22-24]</sup>。

前期针对肺动脉高压应用的 $\alpha$ 受体阻断剂、前列腺素衍生物、环氧酶抑制剂(吲哚美辛)等疗效均不确定。近期研究较多的治疗肺动脉高压的方法包括钙通道拮抗剂、前列环素衍生物、内皮素受体拮抗剂、磷酸二酯酶-5 抑制剂(如西地那非)等药物治疗以及 NO 吸入(iNO)治疗。

其中 iNO 治疗肺动脉高压先期广泛应用于先天性心脏病、RDS、成人肺心病等其他原因导致的肺动脉高压,理论上 NO 吸入后能够快速弥散、增加肺血管中 cGMP,选择性扩张肺血管、降低肺血管阻力,近年来在 CDH 肺动脉高压的治疗中得到广泛普及,已经成为治疗 CDH 肺动脉高压的一线肺血管扩张剂,而且短期效果明显,但是否能够改善重症 CDH 的远期预后尚不能确定。

5 型磷酸二酯酶抑制剂(PDE5)可以减少 NO 吸入产生的 cGMP 的降解,增加血管平滑肌内 cGMP 的浓度,舒张血管平滑肌,扩张肺动脉,降低肺血管阻力,是近年来临床研究的热点之一,如西地那非、伐地那非、他达拉非等。

应用前列环素及其衍生物治疗原发性肺动脉高压是已经实践检验证实有效的方法。前列环素是肺血管扩张剂,可以阻止肺血管重建,降低肺动脉压力,改善 CDH 和晚期肺动脉高压患者的氧合。已经应用的有曲前列环素(Treprostinil)、依前列醇(Epoprostenol)等。

内皮素受体拮抗剂(ETA):具有扩张肺血管、抗增殖、改善内皮功能等作用。

#### 六、手术时机及手术方法的选择

对于成功救治重症 CDH,手术时机和手术方式的选择非常重要。早期 CDH 治疗中的误区在于 CDH 患儿呼吸循环不稳定的主要原因是疝入器官对胸腔脏器的压迫,因而越早手术解除压迫效果越好,随之发现手术后患儿呼吸经历一个气体交换充足的蜜月期后呼吸循环状况迅速恶化,表现为肺动

脉血管张力增高、大血管水平的右向左分流、难治性低氧血症、最终由于呼吸循环衰竭而死亡。现在人们对 CDH 的认识已经比较充分,肺发育不良及肺动脉高压对呼吸循环的影响是 CDH 致死的主要原因已达成共识,CDH 的成功救治不仅仅是手术就能达到的,在呼吸循环不稳定的情况下急诊手术只能增加患者的死亡风险。因而,CDH 患儿出生后经过一段时期的临床稳定期,再行手术治疗可以改善总体预后。至于呼吸循环稳定多久手术最佳,目前尚无定论,有人认为患儿脱离呼吸机或低呼吸机参数也能维持血氧饱和度是手术最佳时期,有人则认为应以肺动脉压力做为手术时机的参考值,动态心脏超声提示肺动脉高压减轻或者稳定之后即可行手术治疗。

2010 年和 2015 年的 CDH 标准化治疗欧洲共识建议将以下指标作为临床稳定、可以手术的指征:平均动脉压正常、吸入氧浓度 $< 50\%$ 时达到动脉导管前供血区血氧饱和度 85%~90%、血乳酸 $< 3 \text{ mmol/L}$ 、尿量 $> 2 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ <sup>[6,7]</sup>。

低风险 CDH 患儿,手术时间不影响预后,因而临床指标稳定即可手术,不提倡长时间等待;对于重症 CDH 患者,国外最近一项研究提示临床稳定早期(包括 ECMO 治疗早期)即行手术治疗的患者生存率、术后平均住院时间、需要吸氧和一氧化氮吸入、需要西地那非等辅助治疗的时间较晚期手术患者无显著差异,且早期手术组需要 ECMO 治疗的时间更短,可见重症、高风险膈疝术前稳定期不应过长,建议应在临床指标稳定后 48 h 之内手术<sup>[25-27]</sup>。

手术方式主要有以下几种选择:开放经腹手术、开放经胸手术、胸腔镜手术、腹腔镜手术。微创手术是目前治疗先天性膈疝的趋势,国外开展的一份问卷调查显示 89% 接受调查的医生选择微创手术,其中选择胸腔镜手术者居多,胸腔镜手术的优点是视野暴露好、胸腔内注气加压辅以器械推送使疝入的腹腔器官更易复位;而选择开放手术的医生更倾向于开腹手术,他们更习惯开腹手术暴露的视野,认为开腹手术可以同时矫正肠旋转不良等肠道异常;选择腹腔镜手术和经胸开放手术的医生较少<sup>[28,29]</sup>。国内近年来各家小儿外科中心均开展了微创手术,尽管微创手术创伤小、痛苦少、无切口相关并发症、无开胸或开腹后遗症(肋骨融合、脊柱侧弯、肠粘连等),但也应注意其潜在的缺点,即复发率较高、术中可能发生持续的难以矫正的高碳酸血症和酸中毒,有时需要中转开放手术等,不管采用



哪种术式,都应该遵循患者安全、避免进一步伤害的原则,尽量采用自己最有把握的术式;为避免微创手术中患儿循环呼吸的剧烈变化,可采用低流量、低压力缓慢注气的方式,如仍不能达到理想效果可以中转开放手术<sup>[30]</sup>。

综上所述,先天性重症膈疝经常合并肺发育不良、肺动脉高压和心脏功能异常,其治疗需要综合评估,目前尚无统一标准。产前充分了解胎儿肺发育情况、肝脏的位置、伴发畸形等可以使临床医生做到有的放矢,对于重症 CDH 胎儿建议尽量足月生产,出生后即刻治疗,包括胃肠减压、气管插管轻柔通气、避免面罩通气、血流动力学监测、治疗肺动脉高压、低氧血症、酸中毒等。辅助通气首选常频呼吸机,尽量避免高气道压力,NO 吸入和西地那非可常规用于治疗肺动脉高压,上述治疗无效可改用高频振荡通气或 ECMO。待血流动力学稳定后再手术治疗可以提高重症 CDH 的治愈率,手术方式的选择应遵循患者安全至上、避免进一步损伤的原则。预后影响因素包括:早产、并发畸形、肺发育不良及肺动脉高压的严重程度、手术方式、是否需要 ECMO 等。随着 CDH 治疗的进展,不需 ECMO 的患儿生存率为 70%~90%,需要 ECMO 的患儿生存率仅 50%。新生儿出生时有一个生理性肺动脉高压期,随着时间的推移,肺动脉压力(pulmonary artery pressure, PAP)很快降至正常,肺动脉高压持续 2 周以上者生存率极低,晚期的肺动脉高压是 CDH 远期死亡的主要原因<sup>[22-24]</sup>。

## 参考文献

- Leeuwen L, Fitzgerald DA. Congenital diaphragmatic hernia [J]. J Paediatr Child Health, 2014, 50(9): 667-73. DOI: 10.1111/jpc.12508.
- Janssen S, Heiweggen K, van Rooij IA, et al. Factors related to long-term surgical morbidity in congenital diaphragmatic hernia survivors [J]. J Pediatr Surg, 2017, 3. pii: S0022-3468(17)30350-0. DOI: 10.1016/j.jpedsurg. 2017. 05. 032.
- Daodu O, Brindle ME. Predicting outcomes in congenital diaphragmatic hernia [J]. Semin Pediatr Surg, 2017, 26(3): 136-139. DOI: 10.1053/j. sempedsurg. 2017. 04. 010.
- Oluoyomi-Obi T, Kuret V, Puligandla P, et al. Antenatal predictors of outcome in prenatally diagnosed congenital diaphragmatic hernia (CDH) [J]. J Pediatr Surg, 2017, 52(5): 881-888. DOI: 10.1016/j. jpedsurg. 2016. 12. 008.
- Lally PA, Skarsgard ED. Congenital diaphragmatic hernia; the role of multi-institutional collaboration and patient registries in supporting best practice [J]. Semin Pediatr Surg, 2017, 26(3): 129-135. DOI: 10.1053/j. sempedsurg. 2017. 04. 004.
- Snoek KG, Reiss IK, Greenough A, et al. Standardized Post-natal Management of Infants with Congenital Diaphragmatic Hernia in Europe: The CDH EURO Consortium Consensus-2015 Update [J]. Neonatology, 2016, 110(1): 66-74. DOI: 10.1159/000444210.
- Reiss I, Schaible T, van den Hout L, et al. Standardized post-natal management of infants with congenital diaphragmatic hernia in Europe: the CDH EURO Consortium consensus [J]. Neonatology, 2010, 98(4): 354-364. DOI: 10.1159/00320622.
- Oluoyomi-Obi T, Van Mieghem T, Ryan G. Fetal imaging and therapy for CDH-Current status [J]. Semin Pediatr Surg, 2017, 26(3): 140-146. DOI: 10.1053/j. sempedsurg. 2017. 04. 002.
- Rollins MD. Recent advances in the management of congenital diaphragmatic hernia [J]. Curr Opin Pediatr, 2012, 24(3): 379-385. DOI: 10.1097/MOP.0b013e328352c4f2.
- Öst E, Nisell M, Frenckner B, et al. Parenting stress among parents of children with congenital diaphragmatic hernia [J]. Pediatr Surg Int, 2017, 33(7): 761-769. DOI: 10.1007/s00383-017-4093-4.
- Bhatnagar SN, Sarin YK. Management of Congenital Diaphragmatic Hernia in New born-Paradigm Shift and Ethical Issues [J]. Indian J Pediatr, 2017, 84(8): 629-635. DOI: 10.1007/s12098-017-2374-5. 12
- Collin M, Trinder S, Minutillo C, et al. A modern era comparison of right versus left sided congenital diaphragmatic hernia outcomes [J]. J Pediatr Surg, 2016, 51(9): 1409-1413. DOI: 10.1016/j. jpedsurg. 2016. 05. 001.
- Russo FM, Eastwood MP, Keijzer R, et al. Lung size and liver herniation predict need for extracorporeal membrane oxygenation but not pulmonary hypertension in isolated congenital diaphragmatic hernia: systematic review and meta-analysis [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2017, 49(6): 704-713. DOI: 10.1002/uog. 16000.
- Senat MV, Bouchghoul H, Stirnemann J, et al. Prognosis of isolated congenital diaphragmatic hernia using lung-to-head circumference ratio: variability across centers in a national perinatal network. Center for Rare Diseases Congenital Diaphragmatic Hernia [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2017, [Epub ahead of print] DOI: 10.1002/uog. 17463.
- Watanagana T, Ebrashy A, Aliyu LD, et al. Fetal magnetic resonance imaging and ultrasound [J]. J Perinat Med, 2016, 44(5): 533-542. DOI: 10.1515/jpm-2015-0226.
- King SK, Alfaraj M, Gaiteiro R, et al. Congenital diaphrag-

- matic hernia; Observed/expected lung-to-head ratio as a predictor of long-term morbidity [J]. J Pediatr Surg, 2016, 51(5):699-702. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2016.02.004.
- 17 Oluyomi-Obi T, Kuret V, Puligandla P, et al. Antenatal predictors of outcome in prenatally diagnosed congenital diaphragmatic hernia (CDH) [J]. J Pediatr Surg, 2017, 52(5):881-888. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2016.12.008.
  - 18 Deprest JA, Gratacos E, Nicolaides K, et al. Changing perspectives on the perinatal management of isolated congenital diaphragmatic hernia in Europe [J]. Clin Perinatol, 2009, 36(2):329-347. DOI:10.1016/j.clp.2009.03.004.
  - 19 Nawapun K, Eastwood MP, Diaz-Cobos D, et al. In vivo evidence by magnetic resonance volumetry of a gestational age dependent response to tracheal occlusion for congenital diaphragmatic hernia [J]. Prenat Diagn, 2015, 35(11):1048-1056. DOI:10.1002/pd.4642.
  - 20 Deprest J, Brady P, Nicolaides K, et al. Prenatal management of the fetus with isolated congenital diaphragmatic hernia in the era of the TOTAL trial [J]. Semin Fetal Neonatal Med, 2014, 19(6):338-348. DOI:10.1016/j.siny.2014.09.006.
  - 21 Jani JC, Nicolaides KH, Gratacós E, et al. Severe diaphragmatic hernia treated by fetal endoscopic tracheal occlusion [J]. Ultrasound Obstet Gynecol, 2009, 34(3):304-310. DOI:10.1002/uog.6450.
  - 22 Lakshminrusimha S, Saugstad OD. The fetal circulation, pathophysiology of hypoxemic respiratory failure and pulmonary hypertension in neonates, and the role of oxygen therapy [J]. J Perinatol, 2016, 36 suppl 2:S3-S11. DOI:10.1038/jp.
  - 23 Gien J, Kinsella JP. Management of pulmonary hypertension in infants with congenital diaphragmatic hernia [J]. J Perinatol, 2016, 36, Suppl 2:S28-S31. DOI:10.1038/jp.2016.46.
  - 24 Harting MT. Congenital diaphragmatic hernia-associated pulmonary hypertension [J]. Semin Pediatr Surg, 2017, 26(3):147-153. DOI:10.1053/j.sempedsurg.2017.04.008.
  - 25 Okuyama H, Usui N, Hayakawa M, et al. Japanese CDH study group. Appropriate timing of surgery for neonates with congenital diaphragmatic hernia: early or delayed repair [J]. Pediatr Surg Int, 2017, 33(2):133-138. DOI:10.1007/s00383-016-4003-1.
  - 26 Hollinger LE, Lally PA, Tsao K. Congenital Diaphragmatic Hernia Study Group. A risk-stratified analysis of delayed congenital diaphragmatic hernia repair: does timing of operation matter [J]. Surgery, 2014, 156:475-482. DOI:10.1016/j.surg.2014.04.015.
  - 27 Puligandla PS, Grabowski J, Austin M. Management of congenital diaphragmatic hernia: A systematic review from the APSA outcomes and evidence based practice committee [J]. J Pediatr Surg, 2015, 50:1958-1970. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2015.09.010.
  - 28 Weaver KL, Baerg JE, Okawada M, et al. A Multi-Institutional Review of Thoracoscopic Congenital Diaphragmatic Hernia Repair [J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2016, 26(10):825-830. DOI:10.1089/lap.2016.0358.
  - 29 Lacher M, St Peter SD, Laje P, et al. Thoracoscopic CDH Repair-A Survey on Opinion and Experience Among IPEG Members [J]. J Laparoendosc Adv Surg Tech A, 2015, 25(11):954-957. DOI:10.1089/lap.2015.0243.
  - 30 Okazaki T, Okawada M, Koga H, et al. A. Congenital diaphragmatic hernia in neonates; factors related to failure of thoracoscopic repair [J]. Pediatr Surg Int, 2016, 32(10):933-937. DOI:10.1007/s00383-016-3947-5.

(收稿日期:2017-11-01)

**本文引用格式:** 张志波. 先天性重症膈疝的多学科救治 [J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(1):5-9. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.01.002.

**Citing this article as:** Zhang ZB. Multiple disciplinary treatments on severe congenital diaphragmatic hernia [J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(1):5-9. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.01.002.

## 《临床小儿外科杂志》学术委员会名单

(以汉语拼音为序)

**主任委员** 赵斯君

**委 员** 陈其民 陈肖鸣 陈兰萍 董克刚 赫荣国 胡月光 黄河 金先庆 李 龙 李树根 李旭良  
刘 宏 刘建新 刘钧澄 刘平波 刘迎龙 马继东 马瑞雪 马 勇 倪 鑫 阮双岁 施诚仁  
孙 宁 孙晓毅 谭广亨 王 伟 王忠荣 王祖耀 魏明发 吴清玉 徐志伟 许瑞江 杨体泉  
叶 辉 张建立 张溪英 张晓伦 张泽伟 赵 黎 郑振耀(韩) 周小渔 祝益民

**秘 书** 王可为