

# 儿童先天性动脉导管未闭临床路径

(2010 年版)

## 一、儿童先天性动脉导管未闭临床路径标准住院流程

### (一) 适用对象。

第一诊断为儿童先天性动脉导管未闭 (ICD-10:Q25.001), 行非体外循环下结扎或切断缝合术 (ICD-10-CM-3:38.8501-38.8503, 且不包括:39.6), 年龄在 18 岁以下的患者。

### (二) 诊断依据。

根据《临床诊疗指南—心血管外科学分册》(中华医学会编著, 人民卫生出版社)

1. 病史: 可有反复呼吸道感染、乏力、发育迟缓、发现心脏杂音等, 轻者可无症状。病程早期常有上呼吸道感染病史, 中期可有心悸、气短, 晚期可有紫绀、杵状指(趾)等表现。

2. 体征: 听诊可有胸骨左缘第 1-2 肋间连续性机械性杂音, 粗糙、传导广、伴震颤, 婴幼儿期或晚期病例常仅有收缩期杂音。可伴有周围血管征。

3. 辅助检查: 心电图、胸部 X 线平片、超声心动图等。

(1) 心电图: 正常或左室肥厚表现, 大分流量时双心室肥厚表现, 晚期右室肥厚心电图表现。

(2) 胸部 X 线平片: 肺血增多, 左室或左、右室增大, 肺动脉段突出, 主动脉结增宽。

(3) 超声心动图：主肺动脉分叉与降主动脉之间异常通道分流即可确诊。

4. 鉴别诊断：注意与主-肺动脉间隔缺损、冠状动静脉瘘、主动脉窦瘤破裂进行鉴别。

### **(三) 治疗方案的选择。**

根据《临床技术操作规范—心血管外科学分册》(中华医学会编著,人民军医出版社)

### **(四) 标准住院日为 10—14 天。**

### **(五) 进入路径标准。**

1. 第一诊断必须符合 ICD-10:Q25.001 儿童先天性动脉导管未闭疾病编码。

2. 当患儿同时具有其他疾病诊断,只要住院期间不需要特殊处理也不影响第一诊断的临床路径流程实施时,可以进入路径。

### **(六) 术前准备 (术前评估) 1—2 天。**

1. 必需的检查项目:

(1) 血常规、尿常规。

(2) 肝肾功能、血型、凝血功能、感染性疾病筛查(乙肝、丙肝、梅毒、艾滋病等)。

(3) 心电图、胸部 X 线平片、超声心电图。

(4) 血压、经皮氧饱和度。

2. 根据情况可选择的检查项目:如大便常规、心肌酶、

24 小时动态心电图、肺功能检查、血气分析、心脏增强 CT 等。

### **(七) 预防性抗菌药物选择与使用时机。**

抗菌药物预防性使用：按照《抗菌药物临床应用指导原则》（卫医发〔2004〕285 号）执行，并根据患者的病情决定抗菌药物的选择与使用时间。可使用二代头孢类抗菌素，如头孢呋辛钠，术前 0.5-1 小时静脉注射。

### **(八) 手术日一般在入院 7 天内。**

1. 麻醉方式：全身麻醉。
2. 手术植入物：缺损补片材料、胸骨固定钢丝等。
3. 术中用药：麻醉常规用药。
4. 输血及血液制品：视术中情况而定。

### **(九) 术后住院恢复≤9 天。**

#### 1. 基本治疗方案：

- (1) 机械通气（术后 24 小时内）；
- (2) 24 小时心电监护；
- (3) 止血药物（术后 24 小时内）；
- (4) 扩血管降血压：硝普钠，卡托普利；

(5) 抗菌药物使用：按照《抗菌药物临床应用指导原则》（卫医发〔2004〕285 号）执行，并根据患者的病情决定抗菌药物的选择与使用时间。可使用二代头孢类抗菌素，可使用头孢呋辛钠，儿童平均一日剂量为 60mg/kg，严重感染可

用到 100 mg/kg，分 3-4 次给予。肾功能不全患者按照肌酐清除率制订给药方案：肌酐清除率 $>20\text{ml}/\text{min}$ 者，每日 3 次，每次 0.75-1.5g；肌酐清除率 $10-20\text{ml}/\text{min}$ 患者，每次 0.75g，一日 2 次；肌酐清除率 $<10\text{ml}/\text{min}$ 患者，每次 0.75g，一日 1 次。如出现术后感染，可结合药敏结果选择抗菌药物；

(6) 强心利尿：地高辛，米力农，速尿；

(7) 氧疗（鼻导管或面罩），雾化吸入。

2. 必须复查的检查项目：心电图、胸部 X 线平片、超声心动图。

### **(十) 出院标准。**

1. 心脏杂音消失。
2. 超声心动图提示动脉导管处无左向右分流。
3. 体温正常，创口愈合，血象正常。

### **(十一) 变异及原因分析。**

1. 存在除动脉导管未闭的其他并发症，需要处理干预。
2. 患儿入院时已发生严重的肺部感染、心功能不良，需进行积极对症治疗和检查，导致住院时间延长，增加住院费用等。
3. 患儿家属方面的原因等。

### **(十二) 参考费用标准：1.5 万人民币。**

新生儿、小婴儿（3 个月以下）需急诊或限期手术者，参考费用标准为 3 万元。

## 二、动脉导管未闭临床路径表单

适用对象：第一诊断为儿童先天性动脉导管未闭（ICD-10:Q25.001）

行非体外循环下结扎或切断缝合术（ICD-10-CM-3:38.8501-38.8503,且不包括:39.6）

患者姓名：\_\_\_\_\_ 性别：\_\_\_\_\_ 年龄：\_\_\_\_\_ 门诊号：\_\_\_\_\_ 住院号：\_\_\_\_\_

住院日期：\_\_\_\_\_ 出院日期：\_\_\_\_\_ 标准住院日 10-14 天

时间	住院第 1 天	住院第 2-4 天	住院第 5-7 天 (手术日)
主要 诊疗 工作	<input type="checkbox"/> 询问病史及体格检查 <input type="checkbox"/> 病情告知 <input type="checkbox"/> 如患儿病情重，应当及时通知上级医生 <input type="checkbox"/> 完成入院病历	<input type="checkbox"/> 上级医师查房 <input type="checkbox"/> 完善术前准备 <input type="checkbox"/> 询问送检项目报告，有异常者应当及时向上级医师汇报，并予以相应处置 <input type="checkbox"/> 注意预防并发症 <input type="checkbox"/> 与家长沟通，讲解手术风险及可能并发症 <input type="checkbox"/> 对症治疗 <input type="checkbox"/> 签署手术知情同意书、输血同意书	<input type="checkbox"/> 注意预防并发症 <input type="checkbox"/> 手术治疗 <input type="checkbox"/> 术后监护 <input type="checkbox"/> 完成手术记录、病程记录 <input type="checkbox"/> 向患者及家属交代病情及术中基本情况
重点 医嘱	<b>长期医嘱</b> <input type="checkbox"/> 心外科护理常规 <input type="checkbox"/> 三级护理 <input type="checkbox"/> 饮食 <input type="checkbox"/> 健康宣教 <b>临时医嘱</b> <input type="checkbox"/> 血常规、尿常规 <input type="checkbox"/> 肝肾功能、血型+配血、凝血功能、感染性疾病筛查 <input type="checkbox"/> 心电图、胸部 X 线平片、超声心电图 <input type="checkbox"/> 测血压、SpO <sub>2</sub>	<b>长期医嘱</b> <input type="checkbox"/> 心外科护理常规 <b>临时医嘱</b> <input type="checkbox"/> 拟明日行非体外循环下动脉导管结扎或切断缝合术 <input type="checkbox"/> 禁食 <input type="checkbox"/> 开塞露 <input type="checkbox"/> 备血 <input type="checkbox"/> 置胃管 <input type="checkbox"/> 抗菌药物	<b>长期医嘱</b> <input type="checkbox"/> 术后医嘱 <input type="checkbox"/> 特级护理 <input type="checkbox"/> 心电、血压监测 <input type="checkbox"/> 胸部引流 <input type="checkbox"/> 呼吸机 <input type="checkbox"/> 湿化、呼吸道护理 <b>临时医嘱</b> <input type="checkbox"/> 吸氧 <input type="checkbox"/> 补液 <input type="checkbox"/> 对症治疗 <input type="checkbox"/> 必要时复查血气分析 <input type="checkbox"/> 复查胸片、心电图 <input type="checkbox"/> 复查血常规 <input type="checkbox"/> 抗菌药物
主要 护理 工作	<input type="checkbox"/> 入院宣教 <input type="checkbox"/> 入院护理评估	<input type="checkbox"/> 护理评估 <input type="checkbox"/> 生活护理	<input type="checkbox"/> 观察患者情况 <input type="checkbox"/> 记录生命体征 <input type="checkbox"/> 记录 24 小时出入量 <input type="checkbox"/> 术后康复指导
病情 变异 记录	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有，原因 1. 2.	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有，原因 1. 2.	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有，原因 1. 2.
护士 签名			
医师 签名			

时间	住院第 6-8 天 (术后第 1 天)	住院第 7-13 天 (术后 2-6 天)	住院第 10-14 天 (出院日)
主要 诊疗 工作	<input type="checkbox"/> 医师查房 <input type="checkbox"/> 清醒后拔除气管插管 <input type="checkbox"/> 转回普通病房 <input type="checkbox"/> 观察切口有无血肿, 渗血 <input type="checkbox"/> 拔除胸管 (根据引流量) <input type="checkbox"/> 拔除尿管	<input type="checkbox"/> 医师查房 <input type="checkbox"/> 安排相关复查并分析检查结果 <input type="checkbox"/> 观察切口情况	<input type="checkbox"/> 检查切口愈合情况并拆线 <input type="checkbox"/> 确定患者可以出院 <input type="checkbox"/> 向患者交代出院注意事项、复查日期 <input type="checkbox"/> 通知出院处 <input type="checkbox"/> 开出院诊断书 <input type="checkbox"/> 完成出院记录
重点 医嘱	<b>长期医嘱:</b> <input type="checkbox"/> 一级护理 <input type="checkbox"/> 半流饮食 <input type="checkbox"/> 氧气吸入 <input type="checkbox"/> 心电、无创血压及经皮血氧饱和度监测 <input type="checkbox"/> 预防用抗菌药物 <input type="checkbox"/> 强心、利尿、补钾治疗 <b>临时医嘱:</b> <input type="checkbox"/> 心电图 <input type="checkbox"/> 大换药 <input type="checkbox"/> 复查血常规及相关指标 <input type="checkbox"/> 其他特殊医嘱	<b>长期医嘱:</b> <input type="checkbox"/> 饮食 <input type="checkbox"/> 改二级护理 (视病情恢复定) <input type="checkbox"/> 停监测 (视病情恢复定) <input type="checkbox"/> 停抗菌药物 (视病情恢复定) <b>临时医嘱:</b> <input type="checkbox"/> 拔除深静脉置管并行留置针穿刺 (视病情恢复定) <input type="checkbox"/> 复查胸片、心电图、超声心动图以及血常规、肝肾功能、电解质 <input type="checkbox"/> 大换药	<b>临时医嘱:</b> <input type="checkbox"/> 通知出院 <input type="checkbox"/> 出院带药 <input type="checkbox"/> 拆线换药
主要 护理 工作	<input type="checkbox"/> 观察患者情况 <input type="checkbox"/> 记录生命体征 <input type="checkbox"/> 记录 24 小时出入量 <input type="checkbox"/> 术后康复指导	<input type="checkbox"/> 病人一般状况及切口情况 <input type="checkbox"/> 鼓励患者下床活动, 利于恢复 <input type="checkbox"/> 术后康复指导	<input type="checkbox"/> 帮助病人办理出院手续 <input type="checkbox"/> 康复宣教
病情 变异 记录	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有, 原因 1. 2.	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有, 原因 1. 2.	<input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> 有, 原因 1. 2.
护士 签名			
医师 签名			

### 三、儿童动脉导管未闭手术基本操作规范

#### (一) 适应证。

1. 诊断明确，辅助检查提示左心容量负荷增加，肺血增多，或心导管检查  $Q_p / Q_s \geq 1.5$ ，需要手术治疗。
2. 1 岁以内婴儿出现充血性心力衰竭应当积极手术。
3. 肺血管继发性病理改变尚处于可逆阶段，血流动力学仍以左向右分流为主，考虑手术治疗。
4. 合并感染性心内膜炎者，一般需先经抗菌药物治疗，待感染控制 4-6 周后再行手术治疗。对少数药物治疗不能控制者，特别有赘生物脱落、发生动脉栓塞或有假性动脉瘤形成时，应当及时手术治疗。

#### (二) 术前准备。

1. 全面细致地询问病史和进行有关检查，明确有无合并畸形和并发症，根据结果确定手术方案。
2. 完成术前常规化验检查。
3. 所有患者应当测量四肢血压以排除可能合并的主动脉畸形，如主动脉弓中断和主动脉缩窄。
4. 重度肺动脉高压患者，术前给予间断吸氧治疗和应用血管扩张药，有利于降低全肺阻力，为手术治疗创造条件。
5. 有充血性心力衰竭者，首先考虑强心利尿治疗以改善心脏功能。
6. 病情严重的婴幼儿应当注意术前的营养支持治疗。

#### (三) 麻醉方法。

静脉吸入复合麻醉。

#### **(四) 手术方法。**

##### 1. 体位及皮肤切口。

多为右侧卧位，左后外第 4 或第 3 肋间进胸。

##### 2. 导管结扎术。

将压肺板安置在开胸器上，上肺叶被压向下外侧。胸切口撑开后，暴露出肺门及左上纵隔面，认清越过主动脉弓降部的左膈神经及迷走神经。纵隔胸膜切口平行迷走神经，在其后方自左锁骨下动脉起点向肺门平面切开（因为此切口前方的纵隔胸膜内有膈神经、迷走神经及喉返神经，所以手术操作都在后侧进行）。应当注意不要过分向肺动脉侧牵拉诸神经所在的纵隔胸膜，以免拉伤走行于导管后方的喉返神经。经胸主动脉前缘及导管下后缘游离导管后壁的松弛组织，解剖出动脉导管下窗（游离时要用锐器分离）。如要更多地显露导管，必须用组织镊提起导管表面组织，剪开导管面上的心包反折，然后分离导管与肺动脉连接处，此处的导管极易损伤致大出血，要十分留意。用直角钳从下窗经导管内侧向术者手指所在上窗方向分离，当钳端自上窗穿出后，将一根结扎导管用 8 号粗丝线从导管后拉出。如导管较粗或四周组织粘连较重，为减少解剖导管的困难，先切开降主动脉后外侧的胸膜，用直角钳从胸降主动脉下，由后向前穿透到导管的下窗，将一根结扎导管的 8 号粗丝线拉过来，然后再用直角钳经导管的上窗由前向后通到降主动脉后方，将这根丝线

拉过来。结扎导管时请麻醉师加深麻醉，使收缩压降至11.97kPa(90mmHg)左右，先结扎靠近主动脉侧的线，然后再结扎另一侧线，最后在2个线结之间穿过导管做一贯穿导管的缝线而后打结。动脉导管闭合后，局部震颤即完全消失。局部术野充分止血后将后胸膜切口疏松地缝2-3针，以利局部引流。胸部切口按常规闭合并放置引流管。

动脉导管合并中度肺动脉高压的闭合手术。较有经验的手术医师，可以在全麻下按常规方法进行导管闭合手术。但是在结扎导管之前，常需加深麻醉或者用适量的扩血管药(如硝普钠等)，在导管张力稍许减低时，术者用手指或用镊子捏住导管的中段，暂时(1-3分钟)阻断导管的血流，并观察血压以及心电图(心律、心率及ST段等)变化，如不能肯定有无心功能代偿不良，应当于恢复循环片刻之后，改用止血钳阻断导管，重新观察较长时间(10-20分钟)，如出现心率增快、血压下降、心脏收缩无力，进而出现心率减慢或心律失常等急性心力衰竭现象者，一般不宜将导管结扎，而应当终止手术。经过试验确实可以做导管结扎的病例，于结扎术后，尽快采取措施使血压恢复正常。这类患者如在术中无特殊失血，应当尽早开始控制静脉的液体入量，以防止术后发生高血压反应。

### 3. 胸膜外导管闭合术。

用钝器及纱布球逐渐扩大间隙的范围，找到迷走神经，并辨认出动脉导管，用4-0丝线进行结扎。手术不进胸腔，

创伤轻，术后不需放引流管，康复快，对小儿更为有利。

#### 4. 导管切断缝合术。

解剖出导管，在主动脉及肺动脉两端上两把导管阻断钳，假如导管较粗或肺动脉张力较高，为防止切断导管后血管残端滑脱，在每一把 Pons 钳的近动脉侧再加上一把阻断钳，在两组钳之间切断导管。导管切断后，先缝闭肺动脉侧的一端，然后再缝主动脉侧残端。合并重度肺动脉高压的病例，因肺动脉张力较高，血管壁也较脆，故切断后应当立即缝肺动脉侧的导管残端，以免残端滑脱或管壁被扯破造成修补及止血困难。血管残端用 4-0 或 5-0-Prolene 无创针线先贴近钳子做一排连续褥式缝合，再折返做一排连续缝合。肺动脉端缝好后，撤掉 Pons 钳，如有个别针眼渗血时，只需用纱布压迫即可止血。缝合主动脉侧的导管残端时，先将最末端的一把止血钳撤掉，露出富余残端，易于缝合。在缝时轻轻推压已缝好的肺动脉侧的血管，使两个大动脉之间有足够大的间距，便于操作。主动脉侧的缝闭方法与肺动脉侧相同。缝合切断导管残端时，下针要十分贴近阻断钳，从而保证所有的缝针均在一条线上，每一个缝线所承受的张力也相同，减少缝合残端出血的可能性。导管切断后如发现残端有从钳夹缝间退缩的趋势，应当迅速贴近止血钳在残端上先缝 1-2 个单针，打线结后则可阻止残端进一步滑脱。

#### **（五）手术结果。**

动脉导管未闭的外科治疗效果肯定。手术死亡率因年龄、

肺动脉高压的程度以及合并畸形而不同。无肺动脉高压的病例手术死亡率低于 1%。

### **(六) 并发症。**

1. 出血。
2. 喉返神经损伤。
3. 假性动脉瘤。
4. 术后高血压。
5. 乳糜胸。
6. 导管再通。
7. 肺膨胀不全。

### **(七) 注意事项。**

1. 术后早期易出现高血压，血压轻度增高可给予镇静、止痛药，血压持续增高不降者，可限制静脉液体入量，并应用降压药物、 $\beta$ 受体阻滞药等控制血压、心率。

2. 术前心脏明显增大、有心力衰竭表现的患者，术后需强心、利尿治疗 3 个月以上。

3. 建议术后 3-6 个月门诊复查心电图、胸部 X 线平片和超声心动图，并决定是否需要药物治疗及治疗方案。

4. 建议术后 1 年复查心电图、胸部 X 线平片和超声心动图。