

儿童室间隔缺损临床路径

(2010 年版)

一、室间隔缺损直视修补术临床路径标准住院流程

(一) 适用对象。

第一诊断为室间隔缺损 (ICD-10: Q21.0), 行室间隔缺损直视修补术 (ICD-9-CM-3: 35.53/35.62/ 35.72), 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, 生长发育迟缓, 发现心脏杂音等。
2. 体征: 可有胸骨左缘 3-4 肋间全收缩期粗糙杂音等。
3. 辅助检查: 心电图、胸部 X 线平片、超声心动图等。

(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)

室间隔缺损直视修补术 (ICD-9-CM-3: 35.53/35.62/ 35.72)。

(四) 标准住院日为 11-15 天。

(五) 进入路径标准。

1. 第一诊断必须符合 ICD-10: Q21.0 室间隔缺损疾病编码。
2. 有适应证, 无禁忌证。
3. 不合并重度肺动脉高压的患者。

4. 当患者同时具有其他疾病诊断，但在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）2-3 天。

1. 必需的检查项目：

（1）血常规、尿常规；

（2）肝肾功能、电解质、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、超声心动图。

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、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）手术日为入院第 3-4 天。

1. 麻醉方式：全身麻醉。

2. 体外循环辅助。

3. 手术植入物：缺损补片材料、胸骨固定钢丝等。

4. 术中用药：麻醉和体外循环常规用药。

5. 输血及血液制品：视术中情况而定。

（九）术后住院恢复 8-11 天。

1. 术后转监护病房，持续监测治疗。

2. 病情平稳后转回普通病房。

3. 必须复查的检查项目: 血常规、血电解质、肝肾功能、胸部 X 线平片、心电图、超声心动图。

4. 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, 如头孢呋辛钠, 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 >20ml/min 者, 每日 3 次, 每次 0.75-1.5g; 肌酐清除率 10-20ml/min 患者, 每次 0.75g, 一日 2 次; 肌酐清除率 <10ml/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。

(十) 出院标准。

1. 病人一般情况良好, 体温正常, 完成复查项目。
2. 切口愈合好: 引流管拔除, 伤口无感染。
3. 没有需要住院处理的并发症。

(十一) 变异及原因分析。

1. 围手术期并发症等造成住院日延长和费用增加。
2. 手术耗材的选择: 由于病情不同, 使用不同的内植物和耗材, 导致住院费用存在差异。
3. 医师认可的变异原因分析。
4. 其他患者方面的原因等。

(十二) 参考费用标准。

3 岁以上患者 2.5 万元; 1-3 岁患者 4 万元; 1 岁以下患者 5 万元。

二、室间隔缺损临床路径表单

适用对象：第一诊断为室间隔缺损（ICD10：Q21.0）

行室间隔缺损直视修补术（ICD-9-CM-3：35.53/35.62/35.72）

患者姓名：_____性别：____年龄：____门诊号：_____住院号：_____

住院日期：____年__月__日 出院日期：____年__月__日 标准住院日：11-15 天

时间	住院第 1 天	住院第 2 天	住院第 3-4 天（手术日）
主要诊疗工作	☐ 病史询问，体格检查 ☐ 完成入院病历书写 ☐ 安排相关检查 ☐ 上级医师查房	☐ 汇总检查结果 ☐ 完成术前准备与术前评估 ☐ 术前讨论，确定手术方案 ☐ 完成术前小结、上级医师查房记录等病历书写 ☐ 向患者及家属交待病情及围手术期注意事项 ☐ 签署手术知情同意书、自费用品协议书、输血同意书	☐ 气管插管，建立深静脉通路 ☐ 手术 ☐ 术后转入重症监护病房 ☐ 术者完成手术记录 ☐ 完成术后病程记录 ☐ 向患者家属交代手术情况及术后注意事项
重点医嘱	长期医嘱： ☐ 先心病护理常规 ☐ 二级护理 ☐ 饮食 ☐ 患者既往基础用药 临时医嘱： ☐ 血常规、尿常规 ☐ 血型、凝血功能、电解质、肝肾功能、感染性疾病筛查 ☐ 胸片、心电图、超声心动图 ☐ 肺功能（必要时） ☐ 冠状动脉造影（必要时）	长期医嘱： ☐ 强心、利尿、补钾治疗 临时医嘱： ☐ 拟于明日在全麻体外循环下行室间隔缺损修补术 ☐ 备皮 ☐ 备血 ☐ 术前晚灌肠 ☐ 术前禁食水 ☐ 术前镇静药（酌情） ☐ 其他特殊医嘱	长期医嘱： ☐ 心脏体外循环直视术后护理 ☐ 禁食 ☐ 持续血压、心电及血氧饱和度监测 ☐ 呼吸机辅助呼吸 ☐ 预防用抗菌药物 临时医嘱： ☐ 床旁心电图、胸片 ☐ 其他特殊医嘱
主要护理工作	☐ 入院宣教（环境、设施、人员等） ☐ 入院护理评估（营养状况、性格变化等）	☐ 术前准备（备皮等） ☐ 术前宣教（提醒患者按时禁水等）	☐ 随时观察患者病情变化 ☐ 记录生命体征 ☐ 记录 24 小时出入量 ☐ 定期记录重要监测指标
病情变异记录	☐ 无 ☐ 有，原因： 1. 2.	☐ 无 ☐ 有，原因： 1. 2.	☐ 无 ☐ 有，原因： 1. 2.
护士签名			
医师签名			

日期	住院第 4-5 日 (术后第 1 天)	住院第 5-10 日 (术后第 2-6 天)	住院第 11-15 日 (术后第 7-11 天)
主要 诊疗 工作	☐ 医师查房 ☐ 清醒后拔除气管插管 ☐ 转回普通病房 ☐ 观察切口有无血肿, 渗血 ☐ 拔除胸管 (根据引流量) ☐ 拔除尿管	☐ 医师查房 ☐ 安排相关复查并分析检查结果 ☐ 观察切口情况	☐ 检查切口愈合情况并拆线 ☐ 确定患者可以出院 ☐ 向患者交代出院注意事项复查日期 ☐ 通知出院处 ☐ 开出院诊断书 ☐ 完成出院记录
重点 医嘱	长期医嘱: ☐ 一级护理 ☐ 半流饮食 ☐ 氧气吸入 ☐ 心电、无创血压及血氧饱和度监测 ☐ 预防用抗菌药物 ☐ 强心、利尿、补钾治疗 临时医嘱: ☐ 心电图 ☐ 大换药 ☐ 复查血常规及相关指标 ☐ 其他特殊医嘱	长期医嘱: ☐ 二级护理 (酌情) ☐ 饮食 ☐ 停监测 (酌情) ☐ 停抗菌药物 (酌情) 临时医嘱: ☐ 拔除深静脉置管并行留置针穿刺 (酌情) ☐ 复查胸部 X 线平片、心电图、超声心动图以及血常规, 血生化 ☐ 大换药	临时医嘱: ☐ 通知出院 ☐ 出院带药 ☐ 拆线换药
主要 护理 工作	☐ 观察患者情况 ☐ 记录生命体征 ☐ 记录 24 小时出入量 ☐ 术后康复指导	☐ 病人一般状况及切口情况 ☐ 鼓励患者下床活动, 利于恢复 ☐ 术后康复指导	☐ 帮助病人办理出院手续 ☐ 康复宣教
病情 变异 记录	☐ 无 ☐ 有, 原因: 1. 2.	☐ 无 ☐ 有, 原因: 1. 2.	☐ 无 ☐ 有, 原因: 1. 2.
护士 签名			
医师 签名			

三、儿童室间隔缺损手术基本操作规范

(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 $Q_p / Q_s \geq 1.5$ 者，需要手术治疗。

2. 对于存在严重肺部感染，经严格抗菌药物治疗仍不能改善的患者，以及严重心力衰竭经强心、利尿治疗不能改善的患者，应当考虑急诊手术。

3. 限制性室间隔缺损的患儿，1 岁以内室间隔缺损自发闭合的可能性较大，5 岁以后几乎不可能自发闭合，对于这类患者是否手术仍有争议。

(二) 术前准备。

1. 完成术前常规化验检查。

2. 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。

3. 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。

4. 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。

5. 病情严重的婴幼儿应当注意术前的营养支持治疗。

(三) 麻醉、体外循环方法。

静脉吸入复合麻醉。升主动脉，上、下腔静脉插管建立体外循环。激活全血凝固时间(简称 ACT)保持在 400 秒以上，使用抑肽酶者保持在 750 秒以上。

(四) 手术方法。

1. 体位及切口

多为仰卧位胸前正中切口。为了美容的效果，可以选择左侧卧位右侧胸部切口。

2. 心脏切口

右心房切口显露膜周室缺最佳，操作方便，易于避免误伤传导系统，容易显露及避免误伤主动脉瓣，保全了右心室的完整，极少发生术后切口出血问题。

经右心室切口闭合室间隔缺损已非常少用。多用于经右心房切口显露欠佳的室缺，如巨大的膜周漏斗部室缺、干下或小梁部靠近心尖的肌部室缺以及合并漏斗部或肺动脉瓣狭窄(如法洛四联症)。这些手术常要做右心室直切口。如做跨环补片或建立心外通道，右心室切口要远离左前降支5-10mm。

干下型室缺经肺动脉切口修补。

3. 显露室间隔缺损

切开右心房前壁，用牵引线将切口的后缘缝在右纵隔胸膜上，切口前缘上、下两端各缝一牵引线并用心房拉钩显露出三尖瓣口。一般用镊子适当提拉隔叶即可显露出缺损。有时为充分显露隔叶下缺损，将内乳头肌自附着点切断后拉向右前方，缺损闭合后，再将乳头肌断端缝合复位。有的内乳头肌分几个小肌束，切断后不易复原，也可沿隔叶瓣环切开隔叶根部显露出缺损，用牵引线拉开瓣叶进行瓣下缺损修补，

并于缺损闭合后，用 5-0 无创针线缝合瓣叶上的切口。

4. 闭合室间隔缺损

(1) 间断缝合固定室间隔缺损补片：膜周室间隔缺损多数用自体心包或涤纶片闭合。补片用 4-0 无创伤双头针线带小垫片做间断褥式缝合。第 1 个褥式缝合在缺损前缘相当 1 点处。随后逆时针方向再缝 2-3 个褥式缝线。每缝下一针时，都利用前一个缝线向下牵拉显露下针的部位。为防止损伤主动脉瓣叶，当缝近该区域时由助手用手指将心室前壁向右心室腔内推压，同时术者向上牵拉前一隔叶交界的组织，看清局部室缺边缘及附近的主动脉瓣再下针。在缺损下缘要缝 2 个转移针：一个在主动脉瓣环附近，为了不致误伤瓣叶及穿越中央纤维体的传导束，转移针要远离主动脉瓣环；另一个转移针在隔瓣环与室间隔交界处，此转移针用无创双头针线，先缝室间隔组织后再缝瓣叶根部，然后再用另一针直接缝在瓣叶根部，两针均穿过补片，打结后，将瓣叶与间隔间的间隙完全闭合。第 2 个转移针缝过后，接着再缝 4-5 个带小垫片的间断褥式缝线，每个缝针都从房面穿过隔瓣根部再缝到补片上。缝在瓣叶根部的缝线不要距瓣环太远，一般不要超过 2mm，以免影响瓣叶功能。在缝缺损后下缘时，注意避开内乳头肌及腱索，以保全瓣叶的功能。

(2) 间断及连续缝法固定室缺补片：经右心房切口，缺损边缘的头侧显露较差，如用间断褥式(带小垫片)缝法则手术操作比较容易，而缺损的足侧边缘显露较好，用连续缝

合法则比较简便。显露室缺及固定补片的间断褥式缝合方法同(1)所述。缝好室缺的隔叶边缘及转移针后，按逆时针方向连续缝合，到第1个褥式缝线处与之汇合并打结。如室间隔靠近隔瓣根部的边缘有残余的膜样组织，则可利用最后一个褥式缝针，逆时针方向连续缝法将补片固定在膜样组织边缘。在室间隔缺损完全闭合前，停止左心吸引，使左心室腔充满积血，并请麻醉师加压膨肺，将左心内残存气体随血液挤出心腔外，再打最后一个线结。左心排气后，松开主动脉阻断钳，并将主动脉根部灌注停跳液的针管连通左心吸引，持续负压吸引及排气。在复温并行循环及心脏跳动下，闭合右心房切口。右心房切口一般用4-0无创针线缝两道，第1道为连续褥式缝合，第2道为单纯连续缝合。

避免发生心脏传导阻滞。在固定室间隔缺损的补片时均存在误伤缺损后下缘传导束的可能性。根据传导束的走行以及传导束与膜周缺损的关系，所有在室缺后下缘的缝针都应当缝在距边缘2-3mm处。

(3) 右心室切口：右心室切口撑开后再用小静脉拉钩向头侧提拉漏斗间隔，进一步显露室间隔缺损的下缘、三尖瓣前叶及隔叶以及中央纤维体与主动脉瓣环构成的缺损后上边缘。经右心室切口修补，可用间断褥式(带小垫片)加连续缝合固定补片。第1个褥式缝在隔叶与小梁间隔缘的临界处，距缺损下缘约3mm，相当于内乳头肌水平线下。然后顺时针方向在第1针附近缝第2个褥式，通常这一缝线即转移

针，打结后消除间隔与瓣叶的间隙。接着缝第3或第4、5针褥式，每个缝针都从心房面进针穿过三尖瓣隔瓣根部，距瓣环不超过2mm处出针。第2个转移针缝在主动脉瓣环或前叶与心室-漏斗皱褶附近。然后再缝1-2针间断褥式即缝到缺损上缘。各缝线穿过补片后，将补片送入心腔，每对缝线打结后缺损的大部分已闭合，余下未闭合部分用连续缝法(逆时针方向)将补片固定在缺损边缘上。在结扎最后一对缝线时，停止左心吸引，请麻醉师加压膨肺，将左心内气体驱出左心腔。在开始连续缝合补片时，即可复温。将主动脉根部灌注液针管与左心吸引连通，开始负压吸引排气并松开主动脉阻断钳，使心脏复跳。于并行循环及心脏复跳条件下，用4-0或5-0无创针线先连续褥式缝合一处，再单针连续缝合一处，使右心室切口密切对合。

(4) 经肺动脉切口：显露出干下室缺的右上边缘，即分隔两组半月瓣的纤维嵴。室缺的下缘均为肌性组织。缺损位于肺动脉下，略呈三角形。缺损要用补片闭合，不宜直接缝合，以免半月瓣变形而产生肺动脉瓣关闭不全。干下缺损的另一个特殊问题是上缘组织极少，常不易牢固地缝合，即使有纤维嵴，缝线也容易撕脱，所以固定上缘的补片时应当将缝针从肺动脉瓣环穿出，使缝线上的小垫片留在半月瓣兜内，以防缝线撕脱。由于缺损的右下缘位置最隐蔽，所以要先缝该处的补片，以免最后缝合时显露及缝合困难。

用自体心包片或涤纶补片，用间断褥式(带小垫片)及连

续缝合法固定补片，闭合缺损。用 4-0 无创针线或普通带小垫片的无创双头针线，从缺损右下缘 6 或 7 点处开始缝第 1 针。然后顺时针方向沿缺损边缘再缝 1-2 个褥式，缝针穿过补片的相应部位后，在缺损的上缘(近肺动脉瓣处)缝 2-3 个褥式在瓣环上，缝针都从半月瓣兜内穿出后再缝到补片上，小垫片留在半月瓣窦内。最后各对褥式缝线打结后，利用最后 1 根针线继续顺时针方向连续缝合缺损缘的其余部分，直至与第 1 针汇合并打结，将补片固定在缺损的右心室面。左心排气与心脏复苏以及右心室切口闭合均与(3)所述方法相同。干下缺损距传导束较远，出现房室传导阻滞的风险较低。

干下缺损的上缘是主动脉及肺动脉瓣的两个瓣环相融合的延续组织，其余的边缘由心室-漏斗部皱褶及小梁间隔组成。术前如已确诊合并主动脉瓣关闭不全者，应当在开始体外循环之前，先插好左心引流管，以免主动脉瓣漏血导致左心膨胀。术中经主动脉根部灌注停跳液无效时，必须切开主动脉前壁，直接由冠脉开口灌注。

(5) 肌部室间隔缺损闭合术：体外循环开始后，常规切开右心房探查，并请麻醉师膨肺进一步观察及证实室间隔缺损的确切位置，同时发现或排除多发室间隔缺损。肌部室间隔缺损的位置较高者，可切开右心房或右心室。右心室切口平行并距离冠状动脉左前支 5mm。经切口显露出室间隔缺损，用 2 个毡条，1 个在心腔内垫于缺损下方，另 1 个在心表面垫在切口近旁，用 4-0 无创伤针线，穿过毡条及缺损缝 2-3

个间断褥式，抽紧缝线，闭合缺损，缝线在心外打结。

切开左心室闭合肌部室缺。一般术前虽可诊断为多发缺损，但准确位置及数目常不确定，术中虽经右心探查，因肌束及其间隙的影响也无法确定。肌部缺损常靠近间隔下部。将心尖垫高，在左心尖无血管区平行左前降支走行方向的左心室面做一小切口，左心室腔内室间隔面光滑而极少肌小梁，很容易找到缺损予以闭合。如为多发缺损，互相很靠近，可用一较大的补片修补。

(6) 室间隔缺损合并动脉导管未闭的处理：手术治疗有分期及同期两种方法。分期手术为先闭合未闭导管，再次手术闭合室间隔缺损。

适合做分期手术的病例包括：动脉导管未闭已确诊，虽然不能完全排除并发室间隔缺损，但并存室间隔缺损的可能性不大者；幼儿已确诊动脉导管未闭，且有大量左向右分流，合并小室间隔缺损者；心外科医师缺乏闭合手术的经验。

适合做同期手术的病例包括：心内的左向右分流以室缺为主，合并细小的未闭动脉导管；室缺及未闭动脉导管均已确诊，并合并重度肺动脉高压者；症状较轻，但为了减轻患者2次手术的负担，可施行同期闭合手术。

患者仰卧位。按常规做胸部正中切口及深低温(20℃)、低流量 15-20ml / kg · min 体外循环准备。婴幼儿期患儿多数可在建立体外循环前分离未闭导管，并结扎或备用。对于大龄患儿的粗大未闭导管，应当特别强调在开始体外循环之

前必须完全做好插管准备，包括升主动脉，上、下腔静脉及左心引流管，防止左心膨胀。在体外循环及降温过程中，应当控制结扎线或用手指在肺动脉分叉处压迫动脉导管开口，防止灌注肺。

如已分离并置结扎线者，在并行循环开始后可直接结扎未闭导管。并行循环前未显露动脉导管者，并行循环后暂不降温，保持心脏跳动，此时动脉压力及心脏张力减小，用纱布敷在肺动脉主干及右心室流出道表面，由助手将心脏拉向足端，显露出肺动脉分叉部分，剪开局部反折的心包，解剖未闭的动脉导管。如不能事先阻断动脉导管，可于阻断主动脉后，切开肺动脉，显露导管在肺动脉内的开口，直视下闭合。然后恢复浅低温及高流量体外循环，切开心脏，闭合室间隔缺损。在这类手术中尽量不要在心包囊内游离导管后壁，特别是导管四周粘连重或局部显露欠佳的，强行游离或拟在导管背侧穿过阻断带等做法均极其危险，极易发生难以控制的管壁破裂及大出血。

预防灌注肺。如试行游离导管不成功，则进行降温，并于心脏停跳后用手指在肺动脉分叉处加压，以免血流灌入肺循环。粗大的导管或在肺动脉壁外用手指压迫不确实者，在降温到 28℃ 时，减少灌流量 $1/2$ 或达到 $40-30\text{ml} / \text{kg} \cdot \text{min}$ 后，切开肺动脉主干前壁，将手指伸进管腔，直接堵住导管开口，然后恢复灌注量，继续降温达 25℃ 或 20℃。

直视下闭合动脉导管。在低温低灌流量 $20-15\text{ml} / \text{kg} \cdot \text{min}$

下切开肺动脉主干，直视下闭合动脉导管。低灌流量可防止心脑气栓并发症。从导管开口不断有少量血液流入手术野，需用有效的负压吸引，吸净血液，方不致影响手术操作。

（7）室缺合并主动脉瓣关闭不全的处理：干下型室缺合并圆锥间隔大缺损，主动脉瓣叶失去支持，并且由于局部血流的冲击，半月瓣脱坠、瓣叶弛张及变硬，从而加重3个瓣叶的对合不全，产生不同程度的反流。幼儿患者如早期修复室间隔缺损，则关闭不全可望在手术后得到矫正。大龄患者或手术较晚者常常必须在室缺闭合术同时做主动脉瓣成形术，或做必要的瓣膜置换术后才能达到较好的疗效。

（8）室缺合并二尖瓣关闭不全的处理：室缺合并二尖瓣关闭不全在小儿中并不少见。临床可在胸骨左缘第3、4肋间闻及与室间隔缺损性质不同并向腋下传导的二尖瓣关闭不全杂音。多超声心动图或选择性左心造影可以确诊，并可判断二尖瓣反流的程度。术中先经房间隔或右侧房间沟切口进入左心房，做瓣环成形术常可收到预期的效果。少数室间隔缺损合并二尖瓣关闭不全，是瓣叶发育不全、瓣叶裂、双孔状畸形以及腱索或乳头肌异常所致，可根据不同的病变行二尖瓣成形术。病变严重不能修复者可行二尖瓣置换术。

（五）手术结果。

大龄患者的手术死亡率已经接近于零。月龄<6个月、特别是体重<5kg的小婴儿，死亡率仍有3%-5%。

（六）并发症。

1. 残余分流。
2. 主动脉瓣损伤引起的主动脉瓣关闭不全。
3. 三度房室传导阻滞。
4. 三尖瓣关闭不全。
5. 肺高压危象。
6. 低心排综合征。

(七) 注意事项。

1. 对于存在严重肺动脉高压的患者，术后早期应当充分镇静、吸入高浓度氧气、及时纠正酸中毒、必要时吸入一氧化氮以预防肺高压危象的发生，并且积极地控制肺部感染。

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、X 线胸片和超声心动图，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、X 线胸片和超声心动图。