

·继续教育 Continual education·

儿童先天性心脏病心血管造影检查技术

朱 铭, 翟鸿元, 钟玉敏

【摘要】 目的 探讨和评价儿童先天性心脏病心血管造影技术。**方法** 11 045 例儿童先天性心脏病患者做了心血管造影检查,采用的设备包括早期的快速换片心血管造影设备,电影心血管造影设备和数字减影心血管造影设备。使用了不同的心血管造影技术。**结果** 用快速换片心血管造影设备和常规正侧位投照时的儿童先天性心脏病心血管造影诊断符合率为 80.5%,用电影心血管造影设备和轴位成角投照技术时的造影诊断符合率为 90.0%,采用数字减影心血管造影设备,轴位成角投照技术和非离子型对比剂时的造影诊断符合率为 96.5%。**结论** 对于儿童先天性心脏病心血管造影而言,使用动态电影摄片,作数字血管减影,采用轴位成角投照技术,使用非离子型对比剂和快速注射对比剂是取得高质量图像和理想诊断效果的关键。

【关键词】 心脏缺损,先天性;心血管造影

Angiocardiographic technique of congenital heart disease in children ZHU Ming, ZHAI Hong-yuan, ZHONG Yu-min. Department of Radiology, Xinhua Hospital, Shanghai Second Medical University, Shanghai 200092, China

【Abstract】 Objective To evaluate different angiocardiographic techniques of congenital heart disease in children. **Methods** 11045 pediatric patients with congenital heart disease were performed angiocardiography using cut film, cine film and digital subtraction angiography(DSA) equipments. Different angiocardiographic techniques were used. **Results** The diagnostic accuracy of cut film with conventional AP and lateral views was 80.5%, the diagnostic accuracy of cine film with angulated views was 90.0% and the diagnostic accuracy of DSA using non-ionic contrast medium with angulated views was 96.5%. **Conclusion** Dynamic picture angiography with digital subtraction using non-ionic contrast medium under rapid injection is the key for claiming the high quality imaging diagnosis of congenital heart disease in children. (J Intervent Radiol, 2005, 14:430-432.)

【Key words】 heart defect, congenital; angiocardiography

心血管造影是一项有很长历史的检查技术,上世纪 30 年代就有静脉心血管造影检查,随着影像增强器的出现,数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)技术的发明,心血管造影设备与技术不断进步,迄今仍是包括先天性心脏病在内的很多疾病诊断的金标准^[1-3],数字平板心血管造影设备则是近年来的最新发展。儿童先天性心脏病相当复杂,对放射科诊断要求很高,心血管造影检查技术也比成人冠心病复杂,本文通过回顾我院 11 045 例儿童先天性心脏病心血管造影检查,探讨其检查技术与注意事项。

材料与技术

我院自 1978 年开始作儿童先心病心血管造影检查,至 2004 年底已完成 11 045 例儿童先天性心脏

病心血管造影。全部病例年龄均在 12 岁以下。其中 1978 年到 1983 年使用上海医疗器械厂 1000 mA 双向快速换片心血管造影机;1984 年到 1994 年使用岛津 MH-10 单向电影心血管造影机;1995 年到 1998 年使用飞利浦 V-3000 单向 DSA 心血管造影机;1999 年到 2004 年使用 GE LC-LP 双向 DSA 心血管造影机,2003 年下半年起同时使用 GE Innova 2000 全数字平板式心血管造影机。

在检查技术方面,1978 年到 1984 年常规用正侧位投照,1985 年以后常规用轴位成角投照技术。1997 年以前主要使用离子型对比剂,1998 年以后常规使用非离子型对比剂。

为比较造影技术与诊断效果的关系,我们随机抽取不同时期用不同方法所做儿童先心病心血管造影各 200 例,对照手术记录与造影报告进行分析。由于儿童先心病心血管造影诊断符合率较高,故将疾病诊断符合但有较重要的伴随畸形漏诊的病例也归入诊断不符合之中^[4],如造影诊断法洛四联症,手术结果也为法洛四联症,但术中发现了造影未诊断

作者单位:200127 上海第二医科大学附属新华医院放射科;上海儿童医学中心影像中心

通讯作者:朱 铭

的异常如左肺动脉起始部狭窄,多发性室缺或冠状动脉畸形等任何一项异常,该例即归入诊断不符合之中。

结 果

在不同时期用不同技术所做儿童先天性心脏病心血管造影诊断效果见于表 1。

表 1 儿童先天性心脏病心血管造影技术和诊断效果

摄影方式	投照角度	对比剂	符合例数	符合率
快速换片	正侧位	离子型	161/200	80.5%
单向电影	正侧位	离子型	169/200	84.5%
单向电影	轴位成角	离子型	180/200	90.0%
单向 DSA	轴位成角	离子型	187/200	93.5%
单向 DSA	轴位成角	非离子型	193/200	96.5%
双向 DSA	轴位成角	非离子型	194/200	97.0%

除表 1 中提到的心血管造影技术因素外,我们还对照过每秒 25 幅和每秒 50 幅的电影造影,其结果差别无显著性。对于 2003 年下半年后使用的全数字平板式心血管造影设备与影像增强器设备之间的比较,其诊断符合率没有明显差别。

讨 论

常用的心血管造影摄影方式有快速换片、电影摄影和数字电影 3 种。快速换片方式为直接摄影,具有视野大,影像细节清晰等优点,但由于摄片速度有限,一般仅每秒 2~6 帧,且不能动态回放,故易漏诊一些出现短暂的分流或返流等。电影摄影方式通常以每秒 25~50 帧或更快的速度将影像增强器上的图像记录于电影胶片上,摄片速度快并可动态观察。数字电影又可分为使用影像增强器方式和平板

式直接数字化方式 2 种。图像数字化后即可利用计算机进行一系列图像处理,还可进行血管数字减影处理。从我院资料看,在其他条件相同的情况下,电影摄影方式优于快速换片方式,诊断符合率差别有显著性。主要是由于摄片速度快并可动态观察,易于捕捉到出现短暂的异常分流或返流。数字电影如不作血管数字减影处理,其效果和胶片电影摄影方式没有明显差别,如作血管数字减影,则在其他条件相同的情况下,数字电影优于胶片电影摄影,诊断符合率差别有显著性,主要是对肺静脉异位引流,左上腔静脉等可更好显示(图 1,2)。在使用离子型对比剂时,双向心血管造影设备优于单向心血管造影设备,但若使用非离子型对比剂,双向心血管造影设备和单向心血管造影设备差别没有显著性。其原因为小儿重复造影对比剂总量若使用离子型的 76% 的泛影葡胺不宜超过 4.5 ml/kg,若使用非离子型对比剂最多可用至 8~10 ml/kg,这样就可做更多次的造影,有助于复杂畸形诊断符合率的提高。

选择适当的心血管造影投照角度是高质量心血管造影的另一关键^[2,3]。目前心血管造影中越来越多地采用了轴位成角投照技术,该技术通过旋转 X 线机 C 型臂,使原来互相重叠的心脏结构或冠状动脉得以分开,可使病变显示更直接、更清晰(图 3)。从我院资料看,在其他条件相同的情况下,是否采用了轴位成角投照技术,诊断符合率差别有显著性。先心病轴位成角投照的常用体位有长轴斜位(左前斜 60~70°,复合向头成角 20~30°),肝锁位(左前斜 40°,复合向头成角 40°)及坐观位(正位向头成角 40°)。表 2 为一些常见先心病心血管造影的最佳投照角度。

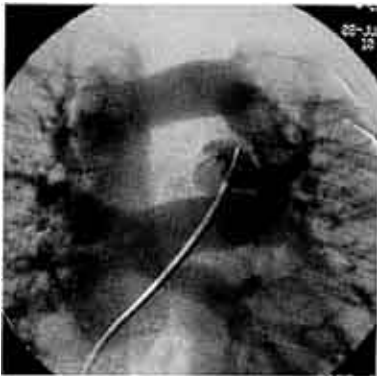


图 1 心上型完全性肺静脉异位引流,肺动脉造影,正位数字减影血管造影图像



图 2 双侧上腔静脉,主动脉造影,正位数字减影血管造影图像



图 3 完全性大动脉错位,长轴斜位左心室造影,左心室发出肺动脉

表 2 各种先天性心脏病造影部位及最佳投照角度

病种	造影部位	投照角度
室间隔缺损(膜部、肌部)	左心室	长轴斜位
室间隔缺损(漏斗部)	左心室	右前斜位
房间隔缺损	右上肺静脉	肝锁位
动脉导管未闭	主动脉	左侧位
房室间隔缺损	左心室	正位
冠状动脉瘘	升主动脉	肝锁位
主肺动脉间隔缺损	升主动脉	右前斜位
主动脉缩窄	升主动脉	左侧位
主动脉瓣上狭窄	升主动脉	左前斜位
主动脉瓣狭窄	左心室	长轴斜位
主动脉瓣下狭窄	左心室	长轴斜位
肺动脉瓣狭窄	右心室	左侧位
右室双腔	右心室	右前斜位
外周肺动脉狭窄	右心室	坐观位
主动脉弓中断	升主动脉	正位
肺动脉瓣膜	肺动脉	正位
肺静脉异位引流	肺动脉	正位
三房心	肺动脉	正位
腔静脉畸形	腔静脉	正位
法洛氏四联症	左心室	长轴斜位
	右心室	坐观位
右房室瓣闭锁	左心室	肝锁位
右房室瓣下移	右心室	正位
右心室双出口	左心室	长轴斜位
	右心室	左侧位
完全性大动脉错位	左心室	长轴斜位
	右心室	左侧位
纠正性大动脉错位	左心室	坐观位
	右心室	正位
永存动脉干	动脉干	坐观位
	左心室	长轴斜位
单心室	主要心室	坐观位
		左侧位
室隔完整的肺动脉闭锁	右心室	正位
肺动脉闭锁伴室间隔缺损	右心室	坐观位
	主动脉	坐观位

平板式直接数字化心血管造影设备是儿童先天性心脏病心血管造影的最新进展^[5],此类设备用一块含有大量数字探测器的平板替代了原来的影像增强器,提高了图像的信噪比,使图像更为清晰,图像动态范围扩大,在各种背景下均可获得清晰的心血管造影图像(图 4)。平板式设备和影像增强器设备的另一不同是当使用小视野时平板式设备空间分辨率并不提高,因此用平板式心血管造影机时,宜多用大视野以更多观察主动脉弓等结构。全数字平板式心血管造影设备虽未能比影像增强器设备提高诊断符合率,但从长远及大范围看,平板式直接数字化方式由于提供了更高质量的图像,无疑将是诊断儿童

心脏和血管病变最理想的摄影技术。

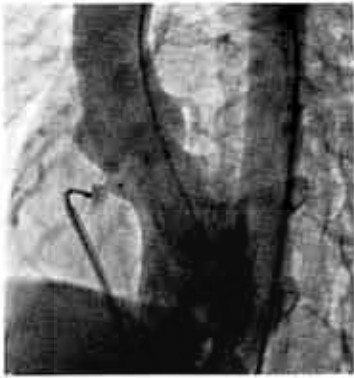


图 4 膜部室间隔缺损介入治疗,平板式直接数字化心血管造影设备长轴斜位左心室造影

心血管造影如对比剂注射过慢,仍难得到高质量的心血管造影图像。小儿心血管造影每次对比剂用量可按 1.2 ~ 1.5 ml/kg 计算,对于无分流的梗阻性病变 1.0 ml/kg 即可,对心腔明显扩大的大分流量病变可按 1.8 ml/kg 计算。复杂畸形常需多次造影,小儿重复造影对比剂总量若使用 76% 的泛影葡胺不宜超过 4.5 ml/kg,若使用非离子型对比剂最多可用至 8 ~ 10 ml/kg。于心腔或大血管中尽可能快速地注入足量的对比剂是得到高质量的心血管造影片的关键,为确保安全,每次注射对比剂前应在透视下仔细观察导管头的活动情况,并通过试注 2 ml 对比剂确认导管头未顶在心壁或嵌在心肌内时方可注入对比剂。在一般情况下,常用的 6F 猪尾巴型造影导管最快可以 25 ~ 30 ml/s 的速度注入对比剂;常用的 6F NIH 右心造影导管最快可以 18 ~ 20 ml/s 的速度注射对比剂。适当预热对比剂可降低造影剂的黏稠度,减少导管破裂的可能性,确保尽可能快速地注入足量的对比剂,以得到高质量的心血管造影片。

【参 考 文 献】

[1] 刘玉清,主编. 心血管影像诊断学. 合肥:安徽科技出版社. 2000.

[2] Freedom RM, Mawson JB, Yoo SJ, et al. Congenital heart disease: textbook of angiocardiography. New York: Futura, 1997.

[3] Amplatz K, James HM. Radiology of congenital heart disease. St. Louis: Mosby, 1993. 1061.

[4] 朱清於,金崇厚. 先天性心脏病病理解剖学. 北京:人民军医出版社,2001.

[5] 陈树宝,朱 铭,孙 琨. 先天性心脏病影像诊断学. 北京:人民卫生出版社. 2004.

(收稿日期:2005-05-13)

儿童先天性心脏病心血管造影检查技术

作者: [朱铭](#), [翟鸿元](#), [钟玉敏](#), [ZHU Ming](#), [ZHAI Hong-yuan](#), [ZHONG Yu-min](#)
作者单位: [200127, 上海第二医科大学附属新华医院放射科, 上海儿童医学中心影像中心](#)
刊名: [介入放射学杂志](#) **ISTIC PKU**
英文刊名: [JOURNAL OF INTERVENTIONAL RADIOLOGY](#)
年, 卷(期): 2005, 14(4)
被引用次数: 0次

参考文献(5条)

1. [刘玉清](#) [心血管影像诊断学](#) 2000
2. [Freedom RM](#), [Mawson JB](#), [Yoo SJ](#) [Congenital heart disease: textbook of angiocardiology](#) 1997
3. [Amplatz K](#), [James HM](#) [Radiology of congenital heart disease](#) 1993
4. [朱清於](#), [金崇厚](#) [先天性心脏病病理解剖学](#) 2001
5. [陈树宝](#), [朱铭](#), [孙琨](#) [先天性心脏病影像诊断学](#) 2004

相似文献(10条)

1. 期刊论文 [马宁](#), [蒋世良](#), [黄连军](#), [赵世华](#), [徐仲英](#), [凌坚](#), [郑宏](#), [MA Ning](#), [JIANG Shi-liang](#), [HUANG Lian-jun](#), [ZHAO Shi-hua](#), [XU Zhong-ying](#), [LING Jian](#), [ZHENG Hong](#) [单发右位心的心血管造影与外科术后诊断对比研究 -中华放射学杂志](#)2006, 40(6)

目的 比较单发右位心的心血管造影与外科术后诊断, 评价心血管造影诊断结果的准确性, 探讨最佳的造影方法及投照体位. 方法 27例先天性单发右位心病例接受外科姑息性或根治手术治疗, 回顾性分析其心血管造影资料(常规左、右室造影, 其中8例行选择性心房造影, 18例行加行双斜位), 根据先天性心脏病节段分析法原则, 将其与外科术后诊断进行对比研究. 结果 心血管造影诊断与外科术后诊断结果对比显示22例诊断基本一致, 5例不一致, 包括1例解剖校正型大动脉错位误诊为功能校正型大动脉错位, 1例完全性大动脉错位误诊为功能校正型大动脉错位, 1例单心室误诊为右室双出口(合并心房房异位误诊为心房异位), 2例解剖左室双出口误诊为功能校正型大动脉错位. 结论 单发右位心并复杂的心血管病畸形, 因解剖复杂, 在常规行双侧心室造影和正侧位造影基础上加行选择性心房造影和双斜位造影, 有利于达到准确诊断的目的.

2. 期刊论文 [凌坚](#), [刘玉清](#), [LING Jian](#), [LIU Yu-qing](#) [心血管造影在复杂和\(或\)复合先天性心脏病诊断中的应用 -中华放射学杂志](#)2006, 40(12)

目的 探讨心血管造影在先天性心脏病(简称先心病)复杂和(或)复合畸形中的应用价值. 方法 分析360例复杂和(或)复合畸形造影所见及其与超声心动图等临床检查的联系. 结果 本组360例(包括75例肺动脉闭锁合并室间隔缺损、62例右室双出口、60例法乐四联症、52例单心室、42例大动脉错位、15例三尖闭锁、6例冠状动脉异常、5例完整型肺静脉畸形连接、5例完全型心内膜垫缺损、4例共同动脉干、3例房间完整的肺动脉闭锁、7例其他病例和24例外科术后检查)心血管造影和超声对比, 纠正后误、漏诊分别为34、30例及对合并畸形误诊16例. 对复杂和(或)复合畸形中体肺侧支血管、冠状动脉畸形和肺动脉段分支及其异常的检测和诊断优于超声心动图, 并可测量肺动、静脉压力及体肺侧支血管压力而优于其他影像学检查方法. 结论 对于先心病复杂和(或)复合畸形的疑难病例诊断和鉴别诊断, 尤其显示体、肺及冠状动脉分支的全貌及相关病变, 以及测量肺动脉和心室压力等, 心血管造影(含DSA)仍有重要或不可替代的作用.

3. 期刊论文 [朱铭](#), [钟玉敏](#), [李玉华](#), [孙爱敏](#) [非梗阻性先天性主动脉弓畸形的增强MR血管造影和心血管造影诊断 -中华放射学杂志](#)2002, 36(3)

目的 报道115例非梗阻性先天性主动脉弓畸形, 评估心血管造影和增强磁共振血管造影术(CE MRA)等影像诊断方法的价值. 方法 115例先天性主动脉弓畸形单经心血管造影诊断106例, 单经CE MRA诊断2例, 经上述2种方法诊断7例. 结果 115例中, 双主动脉弓5例, 右位主动脉弓迷走左锁骨下动脉45例, 左位主动脉弓迷走右锁骨下动脉33例, 右弓孤立左锁骨下动脉 11例, 右弓左降7例, 左弓右降4例, 颈主动脉弓4例, 其他6例. 7例同时做了心血管造影与CE MRA检查的患者2种方法诊断结果均相互符合. 2例只做了MRA 的病例中有1例为颈主动脉弓, 另1例为右位主动脉弓迷走左锁骨下动脉. 结论 造影增强MRA是可靠的非创伤性诊断手段.

4. 期刊论文 [许华平](#), [高伟](#), [周爱卿](#) [先天性主动脉左室隧道5例 -临床心血管病杂志](#)2007, 23(1)

1963年, Levy等首先描述主动脉左室隧道(ALVT)是指主动脉根部与左室心腔有隧道样交通, 而冠状动脉无明显异常, 它早期可出现心功能不全或主动脉瓣反流, 因此需要及时诊断及外科手术治疗[1]. 此病非常少见, 在上海新华医院儿童医学中心10000例心血管造影中仅见5例, 现报道如下.

5. 期刊论文 [陈新](#), [侯阳](#), [唐莉](#), [张金辉](#), [胡连源](#) [先天性肺动脉憩室的临床特点和心血管造影表现 -中国医学影像技术](#) 2002, 18(6)

目的 探讨先天性肺动脉憩室(CPD)的心血管造影(CAG)表现及其存在的临床意义. 方法 分析876例各种先天性心脏病的CAG表现, 确定CPD并经手术证实. 结果 CPD的发生率为2.4%(21/876). 均发生于形态学左肺动脉根部, 合并法洛四联症14例, 右位主动脉弓11例, 未见憩室呈瘤样改变. 提出与假憩室的鉴别诊断依据. 结论 CPD存在的病理意义不大. 右室造影显示CPD可除外动脉导管未闭.

6. 期刊论文 [王诚](#), [赵世华](#), [蒋世良](#), [黄连军](#), [凌坚](#), [徐仲英](#), [郑宏](#), [吕建华](#) [肺血来源于冠状动脉瘘的肺动脉闭锁的造影分析 -临床放射学杂志](#)2006, 25(4)

目的 探讨心血管造影对肺血主要来源于冠状动脉-肺动脉瘘的肺动脉闭锁合并室间隔缺损的诊断价值. 资料与方法 回顾性分析2例肺动脉闭锁合并室间隔缺损及冠状动脉-肺动脉瘘的X线平片、超声心动图及心血管造影表现, 并进行文献复习. 结果 2例均经心血管造影诊断并为外科手术证实, 分别成功行择期根治术及分流术. 造影显示肺循环供血均来自于冠状动脉, 分别为左冠状动脉及右冠状动脉. 结论 以冠状动脉-肺动脉瘘为肺循环主要供血来源的肺动脉闭锁合并室间隔缺损是一种罕见畸形, 术前确诊的“金标准”仍是心血管造影.

7. 期刊论文 [祁晓鸥, 曹程, 戴汝平, 白桦, 陈瑶, 任力, QI Xiao-ou, CAO Cheng, DAI Ru-ping, BAI Hua, CHEN Yao, REN](#)

[Li 电子束CT诊断主动脉-肺动脉间隔缺损的价值 -中华放射学杂志2006, 40\(7\)](#)

目的评价电子束CT (EBCT) 对主动脉-肺动脉间隔缺损 (APSD) 及其合并畸形的诊断价值. 方法7例APSD患者, 年龄1~13岁. 均行X线平片、超声心动图及EBCT检查. 心电门控EBCT血管造影采用270 mg I/ml非离子型对比剂碘海醇, 层厚1.5~3.0 mm. 其中3例行心血管造影检查, 2例有手术对照. 将同一患者的各项影像学检查结果及手术所见进行比较并分析. 结果7例主-肺动脉间隔缺损EBCT全部诊断, 2例经手术证实; 3例经心血管造影检查证实; 超声心动图仅检出2例. 同时, EBCT检查示4例合并右肺动脉起源异常、主动脉弓离断; 5例合并动脉导管未闭, 均经手术和(或)造影证实; 超声心动图检查漏诊右肺动脉起源异常2例, 漏诊主动脉弓离断2例; 心血管造影漏诊动脉导管未闭1例. 结论X线平片、超声心动图、心血管造影及EBCT综合影像诊断是必要的, 作为无创性检查方法, EBCT在主动脉-肺动脉间隔缺损及其合并畸形诊断有重要价值.

8. 期刊论文 [朱铭, 李玉华, 钟玉敏 先天性心脏病伴冠状动脉高位开口的影像学诊断 -中华放射学杂志2002, 36\(6\)](#)

目的报道6例先天性心脏病伴冠状动脉高位开口病例, 并评价其影像诊断方法. 方法 6例均做了心血管造影与超声检查, 其中2例还做了MR检查. 6例均经手术证实. 结果 6例均为右冠状动脉高位开口, 心血管造影正确诊断了全部冠状动脉高位开口, 2例MR检查诊断了其中1例冠状动脉高位开口, 心脏超声检查诊断了1例冠状动脉高位开口. 结论正确诊断冠状动脉高位开口对先天性心脏病的手术治疗很重要, 各种影像诊断方法中, 心血管造影最可靠, MR也很有价值.

9. 期刊论文 [郑敏文, 孙立军, 宦怡, 李红玲, 葛雅丽, 赵宏亮, 白桂琴, 李剑 先天性心脏病的电子束CT诊断 -临床放射学杂志2004, 23\(12\)](#)

目的探讨电子束CT (EBCT) 和超声心动图在先天性心脏病 (先心病) 诊断中的价值. 资料与方法搜集34例分别经超声心动图和EBCT检查的先心病患者资料, 其中18例经心血管造影检查证实, 21例有手术结果对照. 结果 EBCT诊断符合率82.4%, 超声诊断符合率73.5%. EBCT对心外大血管畸形诊断准确率为97.9%, 明显优于超声心动图 (53.2%). 而超声心动图对心内畸形的诊断准确率为95.9%, 高于EBCT (81.6%). 对大血管与房室连接处的畸形二者的诊断准确率基本相同. 结论超声心动图与EBCT检查相结合, 可大大提高对各种先心病的诊断准确率, 减少有创的心血管造影检查.

10. 期刊论文 [郑敏文, 孙立军, 宦怡, 李红玲, 葛雅丽, 赵宏亮, 白桂琴, 李剑 先天性心脏和大血管畸形的电子束计算机断层摄影术诊断--与超声心动图的对照研究 -中国循环杂志2004, 19\(6\)](#)

目的: 探讨电子束计算机断层摄影术 (EBT) 和超声心动图在先天性心脏和大血管畸形诊断中的价值. 方法: 收集34例分别经超声心动图和EBT检查的心脏和大血管畸形诊断资料, 其中18例经心血管造影检查证实, 21例有手术结果对照. 结果: EBT诊断符合率82.4%, 超声心动图诊断符合率73.5%. EBT对心外大血管畸形诊断准确率为97.9%, 明显优于超声心动图 (53.2%). 而超声心动图对心内畸形的诊断准确率为95.9%, 高于EBT (81.6%). 对大血管与心室、房室连接处的畸形二者的诊断准确率基本相同. 结论: 超声心动图与EBT检查相结合, 可明显提高先天性心脏病的诊断准确率, 减少有创的心血管造影检查.

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jrfxzz200504033.aspx

授权使用: qkxb11(qkxb11), 授权号: 0ab7b167-9f18-4e42-b596-9e2f0100113f

下载时间: 2010年11月15日