

论 著

动态心电图、多层螺旋CT及心肌损伤标志物在川崎病伴冠脉损伤患儿诊断中的应用

陈明琰* 何 荟

成都市妇女儿童中心医院心电图室
(四川 成都 611731)

【摘要】目的 分析动态心电图、多层螺旋CT(MSCT)及心肌损伤标志物在川崎病(KD)伴冠脉损伤患儿诊断中的应用价值。**方法** 选取2018年4月至2020年4月我院确诊的KD患儿130例为研究对象,按是否发生冠脉损伤将其分为损伤组(n=78)、正常组(n=52),比较两组动态心电图、MSCT及心肌损伤指标水平,分析三者联合对KD伴冠脉损伤的诊断价值。**结果** 损伤组QTd、QTcd、房室传导阻滞、平均心率升高或异常率高于正常组($P<0.05$);损伤组MSCT上冠状动脉左主干、右冠状动脉平均直径大于正常组($P<0.05$),两组左前降支、左回旋支平均直径差异无统计学意义($P>0.05$);损伤组血清氮末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、肌钙蛋白I(cTnI)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)水平高于对照组($P<0.05$);动态心电图、MSCT联合心肌损伤标志物诊断KD伴冠脉损伤的灵敏度、ROC曲线下面积分别为87.18%、0.849,均高于各项单独诊断($P<0.05$)。**结论** 动态心电图、MSCT及心肌损伤标志物均对KD患儿冠脉损伤有一定评估价值,将其联合互补有利于提高诊断效能。

【关键词】 动态心电图;多层螺旋CT;心肌损伤标志物;川崎病;冠脉损伤

【中图分类号】 R445.3

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.09.027

Application of Dynamic Electrocardiogram, Multi-Slice Spiral CT and Myocardial Injury Markers in The Diagnosis of Children with Kawasaki Disease Complicate by Coronary Artery Lesions

CHEN Ming-yan*, HE Hui.

Electrocardiogram Room of Chengdu Women's and Children's Central Hospital, School of Medicine, University of Electronic Science and Technology of China, Chengdu 611731, Sichuan Province, China.

ABSTRACT

Objective To analyze the application value of dynamic electrocardiogram, multi-slice spiral CT (MSCT) and myocardial injury markers in the diagnosis of children with Kawasaki disease (KD) complicate by coronary artery lesions. **Methods** A total of 130 children with KD diagnosed in the hospital from April 2018 to April 2020 were selected as the research subjects. They were divided into injury group (n=78) and normal group (n=52) according to whether the patient had coronary artery lesions. Dynamic electrocardiogram, MSCT and levels of myocardial injury markers were compared between the two groups. Diagnostic value of the combination of the three for KD with coronary artery lesions was analyzed. **Results** The QTd, QTcd, atrioventricular block and increase or abnormal rate of average heart rate in the injury group were higher than those in the normal group ($P<0.05$). The average diameters of left main coronary artery and right coronary artery in the injury group displayed by MSCT were larger than those in the normal group ($P<0.05$). However, differences in average diameters of left anterior descending branch and left circumflex branch were not statistically significant ($P>0.05$). Levels of serum nitrogen-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP), troponin I (cTnI) and creatine kinase isoenzyme (CK-MB) in the injury group were higher than those in the control group ($P<0.05$). The sensitivity and area under the ROC curve of dynamic electrocardiogram and MSCT combined with myocardial injury markers in the diagnosis of KD with coronary artery lesions were 87.18% and 0.849, respectively, which were higher than those of single diagnosis ($P<0.05$). **Conclusion** Dynamic electrocardiogram, MSCT and myocardial injury markers have certain value in evaluation of coronary artery lesions in children with KD, and their combination is beneficial to improve the diagnostic efficiency.

Keywords: Dynamic Electrocardiogram; Multi-Slice Spiral CT; Myocardial Injury Marker; Kawasaki Disease; Coronary Artery Lesion

川崎病(kawasaki disease, KD)是由免疫系统异常引起冠脉病变所致的疾病,早期诊治有重要意义^[1]。多层螺旋CT(MSCT)诊断冠脉损伤已成为心血管领域的热点^[2],然而对KD患儿合并冠脉损伤的研究甚少。KD接受丙种球蛋白治疗时间较晚时易出现冠状动脉病变,因此需准确评估其心脏功能^[3]。氮末端脑钠肽前体(NT-proBNP)、肌钙蛋白I(cTnI)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)有一定诊断价值,但对KD伴冠脉损伤患儿特异度低,而动态心电图有安全无创等优势,如其获得的QTd参数对KD患儿急性期心肌损伤有评估意义^[4]。本文主要分析动态心电图、MSCT及心肌损伤标志物对KD患儿冠脉损伤的诊断价值,结果如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年4月至2020年4月我院确诊的KD患儿130例。

纳入标准:符合KD诊断标准^[5],持续发热5d及以上,双侧结膜充血,未见渗出物,有多形性皮疹、口唇皲裂,颈淋巴结非化脓性肿大;发病5 d内接受动态心电图、MSCT等相关检查;家属或监护人知情该研究。排除标准:合并先心病或其他因素引起的心肌细胞损伤;原发性心脑血管疾病患儿。其中男59例,女71例;年龄5个月~10岁,平均(5.18±0.53)岁。

1.2 方法

1.2.1 动态心电图检查方法 仰卧位并安静休息,20min后由一位有丰富经验的心电图医生经动态ECG机(深圳理邦SE2003&SE2012)进行检查,记录QT间期,同时计算相应校正QTd(QTcd)。

1.2.2 MSCT检查 对8岁以下及检查不合作者,检查前30min予以10%水合氯醛口服进行镇静,8岁及以上年龄者经屏气后进行扫描,若心率过快,口服倍他洛克使心率<90次/min后再予以检查。CT扫描时采用高压注射器注入2mL的造影剂,对手背静脉予以穿刺,从头部向足部予以扫描,管电压=80kV,管电流=200mAs,扫描时间=11~17s,收集整理所获得的数据,观察右冠状动脉、左前降支、左回旋支等的显示情况。

1.2.3 心肌损伤标志物的检测 采集入组对象的静脉血3mL,2500r/min速率下离心5min,取上清,应用酶联免疫吸附试验测定血清NT-proBNP、cTnI水平,应用日历7600-

【第一作者】陈明琰,女,主治医师,主要研究方向:心电图。E-mail: fyvuiy@163.com

【通讯作者】陈明琰

020型全自动生化仪及配套试剂盒测定CK-MB。cTnI、CK-MB的参考范围分别是0~125pg/mL、0~0.78μg/L、0~40U/L。以三者均正常为无冠脉损伤，有1个及以上异常判断为冠脉损伤。

1.3 统计处理 以SPSS 23.0软件对数据予以处理，计数资料采用率(%)形式表示，行 χ^2 检验，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，行单因素方差分析、LSD-t检验，绘制ROC曲线评估诊断效能，曲线下

面积比较采用秩和检验， $P<0.05$ 为差异有显著性。

2 结果

2.1 损伤组、正常组动态心电图比较 损伤组QTd、QTcd、房室传导阻滞、平均心率升高或异常率高于正常组($P<0.05$)，两组窦性心律过速发生率比较差异无统计学意义($P>0.05$)，见表1。

表1 损伤组、正常组动态心电图比较

组别	QTd(ms)	QTcd(ms)	房室传导阻滞(%)	窦性心律过速(%)	平均心率升高或异常(%)
损伤组(n=78)	41.35±4.27	51.46±5.28	8(10.26)	12(15.38)	13(16.67)
正常组(n=52)	38.64±3.95	45.63±4.67	0(0)	6(11.54)	1(1.92)
t值/ χ^2	3.651	6.454	-	0.387	7.058
P值	<0.001	<0.001	0.021	0.534	0.008

2.2 损伤组、正常组MSCT结果比较 损伤组MSCT上冠状动脉左主干、右冠状动脉平均直径大于正常组($P<0.05$)，两组左前降支、左回旋支平均直径差异无统计学意义($P>0.05$)，见表2。

表2 损伤组、正常组MSCT结果比较(mm)

组别	冠状动脉左主干	右冠状动脉	左前降支	左回旋支
损伤组(n=78)	2.77±0.29	2.71±0.28	2.67±0.28	2.70±0.28
正常组(n=52)	2.64±0.28	2.59±0.27	2.69±0.27	2.71±0.27
t值	2.538	2.428	0.405	0.202
P值	0.012	0.017	0.686	0.840

2.3 损伤组、对照组心肌损伤标志物水平比较 损伤组血清NT-proBNP、cTnI、CK-MB水平高于对照组($P<0.05$)，见表3。

表3 损伤组、对照组心肌损伤标志物水平比较

组别	NT-proBNP(pg/mL)	cTnI(μg/L)	CK-MB(U/L)
损伤组(n=78)	439.42±55.18	1.07±0.14	51.21±5.28
正常组(n=52)	103.15±12.56	0.59±0.07	32.75±3.29
t值	43.154	22.871	22.456
P值	<0.001	<0.001	<0.001

2.4 动态心电图、MSCT、心肌损伤标志物诊断KD伴冠脉损伤的价值 动态心电图、MSCT联合心肌损伤标志物诊断KD伴冠脉损伤的灵敏度、ROC曲线下面积均高于各项单独诊断($P<0.05$)，联合诊断的特异度也高于各项单独诊断，但差异无统计学意义($P>0.05$)，见表4、表5、图1。

表4 动态心电图、MSCT、心肌损伤标志物诊断KD伴冠脉损伤的结果

诊断方法	类型	彩超结果		合计
		冠脉损伤	冠脉正常	
动态心电图	冠脉损伤	57	13	70
	冠脉正常	21	39	60
MSCT	冠脉损伤	56	11	67
	冠脉正常	22	41	63
心肌损伤标志物	冠脉损伤	53	14	67
	冠脉正常	25	38	63
联合诊断	冠脉损伤	68	9	77
	冠脉正常	10	43	53

表5 动态心电图、MSCT、心肌损伤标志物诊断KD伴冠脉损伤的价值

诊断方法	灵敏度(%)	特异度(%)	曲线下面积
动态心电图	73.08	75.00	0.740
MSCT	71.79	78.85	0.753
心肌损伤标志物	67.95	73.08	0.705
联合诊断	87.18	82.69	0.849
χ^2/Z 值	8.821	1.622	6.789
P值	0.032	0.654	0.004

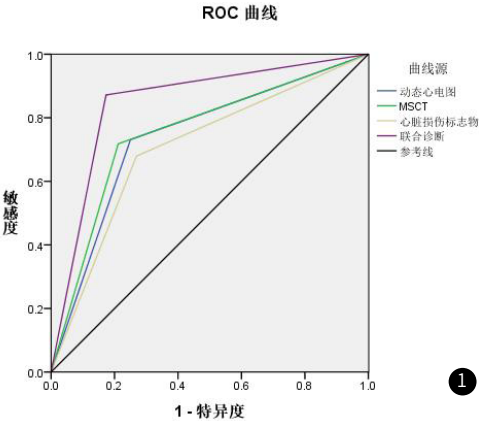


图1 ROC曲线

3 讨论

KD为一种在儿童中发病的中小血管炎综合征，好发于6个月至5岁儿童^[6]，KD对心血管系统尤以冠状动脉的损害最严重，可引起心脏炎而损伤心脏功能，严重者可发生心肌梗死甚至死亡，因此早期准确诊断有积极意义^[7]。MSCT成像技术有清晰度及分辨率高的优势^[8]，但其在KD患儿中应用较少。动态心电图对心肌炎、冠心病等疾病中应用广泛^[9]，而心肌损伤标志物如NT-proBNP、cTnI、CK-MB也广泛用于临床上心功能评估^[10]。但目前关于动态心电图、MSCT、心肌损伤标志物联合对KD患儿冠脉损伤的评估价值未见报道。

在动态心电图，本研究发发现损伤组QTd、QTcd、房室传导阻滞等高于正常组，这与韩佩荣等^[11]报道的KD合并冠脉改变患儿的房室传导阻滞、平均心率升高或异常率高于无冠状动脉病变患儿的结果一致，表明动态心电图对KD患儿冠脉损伤有一定评估意义，其中心率升高或异常与冠脉病变有关^[12]，而QTd是反映心室不应性空间异质性的指标^[13]，其值增加时可考虑存在动脉损伤，本研究ROC曲线也发现动态心电图诊断KD伴冠脉损伤的曲线下面积达0.740。

孙蕊蕊等^[14]采用64层螺旋CT诊断KD患儿冠脉病变，其检出率为43.33%(13/30)。本研究发发现，损伤组MSCT上冠状动脉左

主干、右冠状动脉平均直径大于正常组，两组左前降支、左回旋支平均直径差异无统计学意义，ROC曲线中MSCT单独诊断的曲线下面积为0.753，高于MSCT、心肌损伤标志物单独诊断，因此MSCT对冠脉损伤有较好判断价值。

损伤组血清NT-proBNP、cTnI、CK-MB水平高于对照组，说明心肌损伤标志物对KD后冠脉损伤也有一定判断价值，但其特异度较低^[15]，动态心电图可反映心脏受损后自律性、应激性及传导性等变化，再结合MSCT对冠脉进行全面显示，因此有利于提高对冠脉病变的诊断效能^[16]，这也是本研究动态心电图、MSCT联合心肌损伤标志物诊断KD伴冠脉损伤的灵敏度、特异度、ROC曲线下面积均高于各项单独诊断的原因。

综上所述，KD患儿发生冠脉损伤后其动态心电图、MSCT及心肌损伤标志物发生明显变化，三者联合对冠脉损伤有一定评估价值，临床可加以监测。

参考文献

- [1]王策, 于宪一. 婴儿川崎病的临床特点以及冠状动脉损伤危险因素分析[J]. 中国小儿急救医学, 2019, 26(11): 836-839.
- [2]Van Stijn-Bringas Dimitriades D, Planken RN, Groenink M, et al. Coronary artery assessment in Kawasaki disease with dual-source CT angiography to uncover vascular pathology[J]. Eur Radiol, 2020, 30(1): 1-10.
- [3]Ye Q, Shao W X, Shang S Q, et al. Value of the n-terminal of prohormone brain natriuretic peptide in diagnosis of Kawasaki disease[J]. Int J Cardiol, 2015, 178(2): 5-7.
- [4]Nishii-Tachibana M, Pargaonkar V S, Schnittger I, et al. Myocardial bridging is associated with exercise-induced ventricular arrhythmia and increases in QT dispersion[J]. Ann Noninvasive Electrocardiol, 2018, 23(2)

: e12492.

- [5]McCrindle B W, Rowley A H, Newburger J W, et al. Diagnosis, treatment, and long-term management of Kawasaki Disease: a scientific statement for health professionals from the American Heart Association[J]. Circulation, 2017, 135(17): e927-e999.
- [6]Dionne A, Dahdah N. Myocarditis and Kawasaki disease[J]. Int J Rheum Dis, 2018, 21(1): 45-49.
- [7]王茜, 周宇辉, 王雨婷, 等. 川崎病并发冠状动脉损害危险因素探讨[J]. 天津医科大学学报, 2020, 26(1): 56-60, 67.
- [8]Jrad M, Ben Salem F, Barhoumi C, et al. The role of computed tomography coronary angiography in Kawasaki Disease: comparison with transthoracic echocardiography in a 25-case retrospective study[J]. Pediatr Cardiol, 2019, 40(2): 1-11.
- [9]周丽, 徐敏, 王幸, 等. 川崎病急性期患儿心电图QTc离散度对心肌损伤的诊断价值[J]. 山东医药, 2017, 57(33): 57-59.
- [10]蒋丰智, 赵青, 曾俊峰, 等. PTX3及NT-proBNP在小儿川崎病冠脉损害中的意义[J]. 临床儿科杂志, 2019, 37(2): 107-110.
- [11]韩佩荣, 刘文利. 动态心电图检查及中性粒细胞与淋巴细胞比值在小儿川崎病合并冠状动脉改变的临床价值[J]. 中国医学装备, 2018, 15(3): 79-82.
- [12]胡丽娟, 李梅, 罗秀容, 等. 心电图的QT间期离散度指标在小儿川崎病急性期心肌损伤中的诊断价值[J]. 岭南心血管病杂志, 2018, 24(6): 692-696.
- [13]许露婷, 李星, 吴彩云. QT间期离散度与小儿川崎病心肌损伤的相关性分析[J]. 中国妇幼保健研究, 2020, 31(1): 22-26.
- [14]孙蕊蕊, 孟孟福, 刘晓东, 等. 儿童川崎病冠状动脉损伤64层螺旋CT与实时三维超声心动图分析[J]. 河北医学院学报, 2015, (3): 370-373.
- [15]Fan J, Ma J, Xia N, et al. Clinical value of combined detection of CK-MB, MYO, cTnI and plasma NT-proBNP in diagnosis of acute myocardial infarction[J]. Clin Lab, 2017, 63(3): 427-433.
- [16]李薇珍, 谭卫群, 李博宁, 等. 氨基末端脑钠肽前体结合斑点追踪成像对川崎病心脏损害的评价[J]. 海南医学, 2018, 29(8): 1114-1117.

(收稿日期: 2020-06-10)

(上接第 66 页)

细胞对周围组织的浸润，病灶活动度逐渐下降，并在CT征象上表现处分叶状、毛刺^[9-10]。UHRCT的边缘光滑例数显著低于常规CT，分叶状、毛刺例数显著高于常规CT，这分析与恶变初期结节生长缓慢，边缘组织表现不明显有关。因此，CT显示肺磨玻璃密度结节直径>5mm，边缘毛糙时，还需结合病理检查结果进行分析。“胸膜凹陷”征、“空气支气管”征、“透明气泡”征多发于恶性肺磨玻璃密度结节，影像学征象明显，对分辨率无较高要求^[11]。

故而，常规CT与UHRCT的“胸膜凹陷”征、“空气支气管”征、“透明气泡”征例数比较无明显差异。“血管扩张”征是肺磨玻璃密度结节发展为IPA的过程中，恶变细胞浸润微血管、血管通透性与血管直径不断增加形成的CT征象，而“血管集束”征是肿瘤细胞破坏肺结构，牵拉附近血管，从而使其走向向病灶聚集的表现，二者对肺磨玻璃密度结节良恶性的诊断及进展阶段的判断均有重要价值^[12-13]。UHRCT的“血管扩张”征23例、“血管集束”征14例，均显著高于常规CT，说明UHRCT在反应肺磨玻璃密度结节的血管征象方面更具优势。两种扫描方式的伪影比较虽无明显差异，但有不同的研究^[14]指出，由于螺距的减少，同一扫描野的扫描时间相对延长，UHRCT比常规CT更易受到呼吸、运动、不同部位结节等伪影影响。这提示我们应根据患者实际情况，适当提高照射剂量，以获取更高质量的图像，防止病灶受心脏搏动等伪影对诊断产生干扰。AAH、AIS均属浸润前病变，IPA、MIA以属浸润性病变^[15]，以病理检查结果为准，UHRCT扫描对AAH、AIS的准确率均显著高于常规CT，可见UHRCT更适合用于肺磨玻璃密度结节癌变的早期筛查，降低临床误诊或漏诊。

需要注意的是，相对其他类型的恶性肿瘤，磨玻璃密度结节肺癌的生物学行为不活跃，即便是在CT引导下穿刺，也可能因病灶过小而取不到病变组织，致阳性率较低、阴性率升高^[16]。所以，笔者是建议发现肺磨玻璃密度结节后，应在3个月后复查，以排除一过性结节与不典型增生。此外，对于复查后持续存在、孤立的pGGN应坚持随访，以病灶的CT征象出现恶变倾向，考虑是否进行手术；而对于长期不发生变化或增大mGGN，应根据CT及病理检查结果，尽早采取手术治疗。

参考文献

- [1]范明新, 步玉兰, 张学成, 等. 高分辨率CT对纯磨玻璃密度结节良恶性诊断价值探讨[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2018, 25(15): 1094-1097.
- [2]蓝美红, 高明明, 侯代伦. 超高分辨率CT靶扫描与CT靶重建在肺磨玻璃样结节定性诊断中的价值[J]. 中国防痨杂志, 2018, 40(7): 702-706.
- [3]廖艺璇, 王晓华, 白宇, 等. 高分辨率CT肺血管指标评估COPD患者肺动脉高压的临床意义[J]. 国际呼吸杂志, 2018, 38(7): 502-509.
- [4]Yang Y, Li K, Sun D, et al. Invasive Pulmonary Adenocarcinomas Versus Preinvasive Lesions Appearing as Pure Ground-Glass Nodules: Differentiation Using Enhanced Dual-Source Dual-Energy CT[J]. American Journal of Roentgenology, 2019, 213(3): 1-9.
- [5]姜江华, 付芳芳, 白岩, 等. 新型冠状病毒肺炎早期胸部高分辨率CT表现[J]. 中国医学影像学杂志, 2020, 36(3): 396-399.
- [6]许卉军. 磨玻璃密度肺结节的CT征象特点及诊断价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(6): 16-18, 40.
- [7]Marcus M W, Duffy S W, Devaraj A, et al. Probability of cancer in lung nodules using sequential volumetric screening up to 12 months: the UKLS trial[J]. Thorax, 2019, 74(8): 761-767.
- [8]任华, 李惠民, 虞峻崧, 等. 表现为反晕征的肺磨玻璃结节CT诊断[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2018, 24(2): 127-131.
- [9]邓勇, 杨小芸, 罗继元. 肺磨玻璃密度结节CT影像学鉴别诊断分析[J]. 临床误诊误治, 2019, 32(5): 62-66.
- [10]Park E, Ahn S, Kim H, et al. Targeted Sequencing Analysis of Pulmonary Adenocarcinoma with Multiple Synchronous Ground-Glass/Lepidic Nodules[J]. Journal of Thoracic Oncology, 2018, 13(11): 1776-1783.
- [11]谢惠康, 谢冬, 陈昶, 等. 磨玻璃结节早期肺腺癌病理学诊断中的问题与探讨[J]. 中华外科杂志, 2019, 57(1): 63-67.
- [12]贾虎虎. 多层螺旋CT诊断肺局灶性磨玻璃密度结节的临床价值分析[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(8): 1475-1478.
- [13]朱慧媛, 张莲, 王亚丽, 等. 超高分辨率CT靶扫描对肺结节的诊断价值[J]. 第二军医大学学报, 2017, 38(9): 1165-1170.
- [14]邹勤, 刘士远, 管宇, 等. 超高分辨率CT对3cm以下肺磨玻璃密度结节的诊断价值[J]. 临床放射学杂志, 2017, 36(4): 484-488.
- [15]刘妹, 环静, 余远霞. 肺磨玻璃结节病理学分级与高分辨率CT征象的相关性分析[J]. 实用临床医药杂志, 2019, 23(7): 62-65.
- [16]张金英, 戚元刚, 黄勇. 肺部纯磨玻璃密度结节高分辨率CT征象与病理组织学的关系[J]. 山东医药, 2018, 58(1): 89-91.

(收稿日期: 2020-05-22)