

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.07.021

心肌酶谱、动态心电图及冠状动脉 CT 血管造影诊断嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害价值研究 *

唐维晞¹ 邓和平² 陈彦汝³ 叶 莎⁴ 张 念⁵

(1 四川省肿瘤医院 / 电子科技大学医学院附属肿瘤医院心电图室 四川 成都 610041;

2 四川省肿瘤医院 / 电子科技大学医学院附属肿瘤医院放射科 四川 成都 610041;

3 成都市龙泉驿区第一人民医院 / 四川大学华西医院龙泉医院心内科心电图室 四川 成都 610100;

4 四川省林业中心医院心内科 四川 成都 610091; 5 成都市第三人民医院蒲江医院 / 蒲江县人民医院内科 四川 成都 611630)

摘要 目的:探讨心肌酶谱、动态心电图及冠状动脉 CT 血管造影诊断嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害的临床价值。**方法:**收集 2013 年 1 月-2020 年 4 月在我院诊断为嗜铬细胞瘤患者 114 例,其中嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害的患者 27 例。所有患者均完善术前常规检查(血常规、胸片、动态心电图)、心肌酶谱、心脏超声、冠状动脉 CTA 等临床资料,并收集患者一般临床资料,如血压、临床症状等。**结果:**114 例嗜铬细胞瘤患者中,27 例患者存在嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害。嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害患者一般临床资料与嗜铬细胞瘤无儿茶酚胺性心脏损害的患者差异无统计学意义($P>0.05$)。嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害以高血压为主要表现,临床症状表现多样,可伴有头痛、心悸、多汗三联征表现。114 例患者中,26 例患者出现心肌酶谱升高,36 例患者存在不同程度的心电图异常,24 例患者冠状动脉 CTA 异常,嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害患者在心肌酶谱、动态心电图及冠状动脉 CTA 异常例数与嗜铬细胞瘤无儿茶酚胺性心脏损害患者中差异均有统计学意义($P<0.05$)。114 例患者中心肌酶谱或心电图或冠状动脉 CTA 异常的患者总共 56 例,其中嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害患者 23 例,嗜铬细胞瘤无儿茶酚胺性心脏损害患者有 33 例,差异有统计学意义($P<0.05$)。嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害患者中,心律失常最为常见。**结论:**嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害患者心肌酶谱、动态心电图及冠状动脉 CTA 均可存在异常表现,但特异性、敏感性不高,三者同时综合分析可以提高临床诊断。

关键词:心肌酶谱;动态心电图;冠状动脉 CTA;嗜铬细胞瘤;儿茶酚胺性;心脏损害

中图分类号:R544.15;R586;R445 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2021)07-1296-05

The Value of Myocardial Enzyme, Dynamic Electrocardiogram and Coronary Artery CTA Angiography in the Diagnosis of Pheochromocytoma with Catecholamine Heart Damage*

TANG Wei-xi¹, DENG He-ping², CHEN Yan-ru³, YE Sha⁴, ZHANG Nian⁵

(1 Department of ECG Room, Sichuan Cancer Hospital/Affiliated Tumor Hospital of Medical College of University of Electronic Science and technology, Chengdu, Sichuan, 610041, China; 2 Department of Radiology, Sichuan Cancer Hospital/Affiliated Tumor Hospital of Medical College of University of Electronic Science and technology, Chengdu, Sichuan, 610041, China;

3 Department of Cardiology ECG Room, Chengdu Longquanyi First People's Hospital/Longquan hospital of West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, Sichuan, 610100, China;

4 Department of Cardiology, Sichuan Forestry Center Hospital, Chengdu, Sichuan, 610091, China;

5 Department of Internal Medicine, Pujiang Hospital of Chengdu Third People's Hospital/Pujiang County People's Hospital, Chengdu, Sichuan, 611630, China)

ABSTRACT Objective: To explore the clinical value of myocardial enzyme, dynamic electrocardiogram and coronary artery CTA angiography in the diagnosis of pheochromocytoma with catecholamine heart damage. **Methods:** From January 2013 to April 2020, 114 patients with pheochromocytoma were diagnosed in our hospital, including 27 pheochromocytoma with catecholamine heart damage. All patients completed the preoperative routine examination (blood routine, chest film, dynamic electrocardiogram), myocardial enzyme, cardiac ultrasound, coronary artery CTA and other clinical data, and collected general clinical data of patients, such as blood pressure, clinical symptoms and so on. **Results:** Among 114 patients with pheochromocytoma, 27 had catecholamine heart damage. There was no significant difference between the general clinical data of pheochromocytoma with catecholamine heart damage and pheochromocytoma without catecholamine heart damage ($P>0.05$). The main manifestation of pheochromocytoma with catecholamine heart damage was

* 基金项目:四川省卫生计生委科技项目(16PJ0618)

作者简介:唐维晞(1986-),女,本科,初级医师,研究方向:心电图,E-mail:tangweixi0718@163.com

(收稿日期:2020-07-28 接受日期:2020-08-23)

hypertension, and the clinical symptoms are various, with headache, palpitation and hyperhidrosis. In 114 patients, 26 patients had elevated myocardial enzyme spectrum, 36 patients had different degrees of electrocardiogram abnormalities, 24 patients had abnormal coronary artery CTA. There were significant differences in the number of abnormal cases of myocardial enzyme spectrum, dynamic electrocardiogram and coronary artery CTA between pheochromocytoma with catecholamine heart damage and pheochromocytoma without catecholamine heart damage ($P < 0.05$). There were 56 patients with abnormal myocardial enzyme spectrum or electrocardiogram or coronary artery CTA in 114 patients, including 23 pheochromocytoma with catecholamine heart damage and 33 pheochromocytoma without catecholamine heart damage, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Arrhythmia was the most common in pheochromocytoma with catecholamine heart damage. **Conclusion:** The abnormal manifestations of myocardial zymogram, dynamic electrocardiogram and coronary artery CTA were found in pheochromocytoma with catecholamine heart damage, but their specificity and sensitivity are not high. Simultaneous comprehensive analysis of the three factors can improve clinical diagnosis.

Key words: Myocardial enzyme; Dynamic electrocardiogram; Coronary artery CTA; Pheochromocytoma; Catecholamine; Heart damage

Chinese Library Classification(CLC): R544.15; R586; R445 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)07-1296-05

前言

嗜铬细胞瘤(PCC)来源于肾上腺髓质,少许来源于肾上腺外则称为副神经节瘤^[1,2]。肿瘤释放儿茶酚胺到血液循环中从而引起典型的临床症状和体征,特别是阵发性高血压和头痛、出汗、心悸三联征表现^[3,4];然而,与高儿茶酚胺水平相关的临床表现可能从完全无症状的肿瘤到危及生命的并发症;心脏损害为PCC患者最为常见的并发症,如心律失常、心肌缺血、心肌梗死、心力衰竭、心肌病、休克等,且合并高血压及心律失常为PCC患者最为典型的临床症状,亦可累及大脑、肾脏系统等^[5-7],因此,PCC累及相应器官而导致其临床首发表现多种多样,容易引起临床误诊,故对嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害临床表现的正确认识并及早诊断尤为重要^[8,9]。本研究旨在探讨心肌酶谱、动态心电图及冠状动脉CT血管造影综合分析对于诊断嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害的临床价值,以提高对嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害的临床特征、临床检查结果的认识,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集2013年1月-2020年4月在我院就诊的嗜铬细胞瘤患者114例,纳入标准:术前尿液或血浆中儿茶酚胺或甲肾上腺素生化检测结果为阳性;术前影像学检查(CT/MRI或超声)符合嗜铬细胞瘤表现患者;所有患者均完善术前常规检查(血常规、胸片、动态心电图)、心肌酶谱、心脏超声、冠状动脉CTA等临床资料;术后病理诊断为嗜铬细胞瘤。排除标准:患者临床资料不完整;除嗜铬细胞瘤外存在其他肿瘤性病变;存在其他系统严重疾病患者。其中嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害的患者27例。患者年龄19-76岁,平均 (43.2 ± 5.5) 岁,男性63例,女性51例。病程1个月-17年,平均病程 (3.7 ± 2.5) 年。良性109例,恶性5例。

1.2 研究方法

主要收集患者一般临床资料,如血压、临床症状等,此外收集患者心肌酶谱、心电图、冠状动脉CTA资料。①心肌酶谱:主要包括血清肌酸激酶(CK)、肌酸激酶同工酶MB(CK-MB)、门

冬氨酸氨基转移酶(AST)、乳酸脱氢酶(LDH)和 α -羟丁酸脱氢酶(HBDH)。②动态心电图:为记录患者嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害发生情况,采用动态心电图进行监测记录心律情况。动态心电图结果包括:窦性心动过速、窦性心动过缓、ST段改变(ST段抬高或压低)、T波改变(T波低平或倒置)、左心室肥厚、异常Q波、其他心律失常。③冠状动脉CTA:冠状动脉CTA成像可显示冠状动脉有无狭窄、痉挛、斑块形成,还可显示心腔内有无血栓形成。④嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害分类:主要包括心律失常(窦性心动过速最为常见,此外还包括窦性心动过缓、室上性心律失常、室性心律失常、房性期前收缩、室性期前收缩、房室传导阻滞、房性心动过速、交界性心律、尖端扭转型室性心动过速、心房颤动、心室颤动等),心肌缺血,心肌梗死,心肌病(心腔扩大、心肌肥厚、心肌弥漫性或阶段性减弱、心尖球囊样改变、心肌炎、Tako-Tsubo心肌病),心腔内血栓形成,心力衰竭(心室功能减弱)。

1.3 统计学方法

采用SPSS 22.0统计分析软件。计数资料以频数和百分率表示。计量资料采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。计量资料采用t检验,计数资料采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 嗜铬细胞瘤患者一般临床资料

114例嗜铬细胞瘤患者中,有27例患者存在嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害。尽管嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害的患者年龄较无儿茶酚胺性心脏损害患者大,并发高血压患者较多,病程相对较长,但其在性别、年龄、肿瘤部分、大小、良恶性、高血压、病程、糖尿病、冠心病中与嗜铬细胞瘤无儿茶酚胺性心脏损害的患者差异无统计学意义($P > 0.05$)。嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害以高血压为主要表现,临床症状表现多样,可为头痛、心悸、多汗三联征表现,亦可出现心悸、胸闷、胸痛、头晕甚至临床无症状为体检发现,见表1。

2.2 心肌酶谱、心电图、冠状动脉CTA对嗜铬细胞瘤有无儿茶酚胺性心脏损害的诊断价值

114例患者中26例患者出现心肌酶谱升高,嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害患者有16例,嗜铬细胞瘤无儿茶酚胺性

心脏损害患者有 10 例,组间比较差异有统计学意义 ($P<0.05$)。114 例患者中 36 例患者存在不同程度的心电图异常,其中 14 例为窦性心动过速,8 例具有左心室肥厚心电图表现,6 例多次出现 ST-T 改变(5 例为 ST 段抬高,1 例为 ST 段压低),3 例出现异常 Q 波改变,2 例患者为室上性心动过速,2 例为 T 波改变(T 波低平或倒置),1 例出现窦性心动过缓。嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害患者有 15 例,嗜铬细胞瘤无儿茶酚胺性心脏损害患者有 21 例,组间比较差异有统计学意义 ($P<0.05$)。114 例患者中 24 例患者冠状动脉 CTA 异常,其中 11 例患者既往及此次检查诊断为冠心病,除此以外有 3 例患者有腔内血栓形成,7 例患者有冠状动脉狭窄表现,3 例患者有冠状动脉痉挛表现。嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害患者有 9 例,嗜铬细胞瘤无儿茶酚胺性心脏损害患者有 4 例,组间比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。27 例嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害患者中,15 例患者表现为心律失常,5 例患者为心肌缺血和心肌梗死,3 例腔内血栓形成,2 例患者肥厚性心肌病,1 例扩张性心肌病,1 例心力衰竭。

2.3 嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害典型病例影像分析

患者 1,女性,48 岁,动态心电图示窦性心动过速(图 1A),

频率:142-148 次/min;第 7、9、11、13 个 QRS 波群宽大畸形,且提前出现,为室性早搏、呈二联律;第 16-19 个 QRS 波群宽大畸形,提前连续出现,心室率 250 次/min 左右,为室性心动过速;II、III、avF、V4-V6 导联 ST 段下移 0.05-0.1mv,I、II、III、avF、V5-V6 导联 T 波低平;冠状动脉 CTA 示冠状动脉开口正常位置(图 1B),分支显示清晰,为右冠状动脉优势型,左冠状动脉主干多发混合斑块,狭窄约 30-40%。患者 2,男性,68 岁,动态心电图示窦性心律(图 2A),频率:84-90 次/min,肢体导联低电压,V1-V4 呈 QS 型,提示异常 Q 波;V4-V5 导联 ST 段似弓背样抬高 0.05-0.15 mv,V6 导联 T 波低平;D:冠状动脉 CTA 示冠状动脉开口正常位置(图 2B),走行显示清晰,为左右冠状动脉均衡型,冠状动脉未见明确异常。患者 3,男性,61 岁,动态心电图示窦性心动过缓(图 3A),频率:57-60 次/min,P 波呈双峰,峰间距>0.04s,V1 导联 P 波呈正负双向,PTF-V1 绝对值>0.04 mm.s,提示左心房肥大;V1 导联 QRS 波群呈 rSR' 型,V5、V6 导联呈 qRs 型,S 波>0.04s,各导联 QRS 波群时间 0.12s,提示完全性右束支阻滞;RV5>2.5 mv,提示左心室高电压;I、II、III、avF、V3-V6 导联 ST 段下移 0.1-0.4 mv,T 波倒置,结合左心室高电压,考虑左心室肥厚;冠状动脉 CTA 示冠状动脉开口正常位置(图 3B),分支显示清晰,为左右冠状动脉均衡型,左冠状动脉主干及右冠状动脉内多发钙化斑块,狭窄约 30-45%。

表 1 嗜铬细胞瘤患者一般临床资料

Table 1 General clinical data of patients with pheochromocytoma

Indexes	Pheochromocytoma with catecholamine heart damage(n=27)	Pheochromocytoma without catecholamine heart damage(n=87)	t/ χ^2 value	P value
Gender (male/female)	12/15	51/36	1.675	>0.05
Age (years)	49.5±8.1	42.3±9.3	25.384	>0.05
Unilateral/Bilateral/Extra-adrenal	24/2/1	81/3/3	8.527	>0.05
Tumor dimension (cm)	5.3±1.7	5.5±1.2	19.581	>0.05
Metastatic tumor	1(3.7%)	3(3.4%)	0.004	>0.05
Hypertension	23(85.2%)	58(66.7%)	3.436	>0.05
Course of disease (years)	5.1(0.5-17.0)	2.7(0.1-15.0)	9.243	>0.05
Diabetes	7(25.9%)	14(16.1%)	1.326	>0.05
Coronary heart disease	5(18.5%)	6(6.9%)	3.192	>0.05
Headache, palpitations, and hyperhidrosis	8	/	/	/
Headache, dizziness/palpitations/chest tightness, chest pain/physical findings	3/7/5/4	/	/	/

3 讨论

PCC 是一种少见的分泌高水平儿茶酚胺的神经内分泌肿瘤,其心血管并发症主要是由于分泌的儿茶酚胺所致,尤其是去甲肾上腺素^[10,11]。临床表现以高血压、心动过速、面色苍白、头痛、焦虑为主,少许患者会出现低血压甚至休克;临床表现多种多样,许多临床症状和体征与其他病变相似;但并不是所有的临床症状都与分泌儿茶酚胺有关^[12,13]。任何有反复发作性心律失常并伴有出汗、高血压、焦虑或苍白的病人,应怀疑患有

PCC^[14,15]。本次研究者,尽管嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害的患者年龄较无儿茶酚胺性心脏损害患者大,并发高血压患者较多,病程相对较长,但两者在一般临床资料对比中差异均无统计学意义。PCC 患者最为常见也最为严重的并发症发生于心脏,嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害临床表现为心律失常、心肌缺血、心肌梗死、心肌病、心力衰竭甚至休克,临床典型症状为高血压并心律失常,心肌酶谱的升高则提示患者心脏存在一定的损害^[16,17]。AST、CK、LDH、HBDH 及 CK-MB 一起组成心肌酶谱,对诊断心肌梗死有重要意义。但心肌酶谱增高可见于多

表 2 心肌酶谱、心电图及冠状动脉 CTA 对嗜铬细胞瘤有无儿茶酚胺性心脏损害的诊断价值

Table 2 Diagnostic value of myocardial enzyme, electrocardiogram and coronary artery CTA in the diagnosis of cardiac damage caused by catecholamine in pheochromocytoma

Groups	Myocardial enzyme		Electrocardiogram		Coronary artery CTA		myocardial enzyme or electrocardiogram or coronary artery CTA	
	-	+	-	+	-	+	-	+
Pheochromocytoma catecholamine heart damage	11	16	12	15	18	9	4	23
Pheochromocytoma without catecholamine heart damage	77	10	66	21	83	4	54	33
χ^2	26.702		9.413		16.841		18.410	
<i>P</i>	0.000		0.000		0.000		0.000	



图 1 患者 1 典型病例动态心电图和冠状动脉 CTA

Fig.1 Dynamic electrocardiogram and Coronary artery CTA in a typical case of patient 1



图 2 患者 2 典型病例动态心电图和冠状动脉 CTA

Fig.2 Dynamic electrocardiogram and Coronary artery CTA in a typical case of patient 2

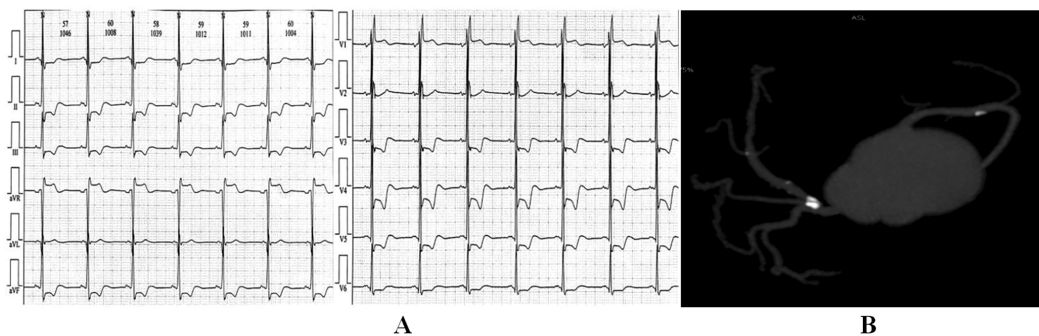


图 3 患者 3 典型病例动态心电图和冠状动脉 CTA

Fig.3 Dynamic electrocardiogram and Coronary artery CTA in a typical case of patient 3

种疾病,如病毒性心肌炎、进行性肌萎缩、皮炎、脑膜炎、肝脏和胆道疾病、一些药物和毒物中毒、术后患者、其他恶性肿瘤等均可导致^[18-20];此外,心肌酶谱随着时间推移其血清含量可恢复

到正常水平。因此不能单纯依靠心肌酶谱诊断嗜铬细胞瘤性心脏损害。但本研究中,嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害患者与嗜铬细胞瘤无儿茶酚胺性心脏损害患者在心肌酶谱升高中差

异有统计学意义,提示心肌酶谱的升高可在一定程度上提示嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害。

在动态心电图检查中,窦性心动过速和左心室肥厚较为常见,其他心律失常也会发生。在PCC患者中,过量的儿茶酚胺刺激 β -肾上腺素受体体会导致轻微或严重的心律失常,主要为窦性心动过速^[21,22]。由于心肌富含具有高去甲肾上腺素亲和力的交感神经节后纤维,嗜铬细胞瘤患者去甲肾上腺素水平的长期升高会导致心脏结构和功能的重构,即左心室肥厚。而高血压是导致心脏结构改变、心脏功能减低的主要危险因素,因此动态心电图提示左心室肥厚的患者可能为两者协同作用的结果。去甲肾上腺素可提高心脏功能,但也可增加氧耗,增加心肌细胞凋亡或损伤,降低心脏功能,从而导致收缩性左心室功能障碍和扩张性心脏病。有研究发现儿茶酚胺对窦房结或房室结细胞的作用也可能与窦性心动过缓有关,儿茶酚胺对交感神经存在一定的激活作用,且可促进迷走神经的兴奋,从而引发心动过缓现象发生^[23,24]。动态心电图可检测出嗜铬细胞瘤患者不同程度心律失常,本研究中嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害与无儿茶酚胺性心脏损害患者对比心电图异常差异有统计学意义,提示动态心电图可作为诊断嗜铬细胞瘤有无儿茶酚胺性心脏损害的重要参考手段。

儿茶酚胺,尤其是从交感神经末梢释放的主要递质去甲肾上腺素,通过增加氧消耗、细胞凋亡或损伤心肌细胞使冠状动脉流量和心脏功能逐渐下降^[25]。此外,由于儿茶酚胺的心脏毒性,氧供需失衡,导致心内膜下缺血,继发性冠状动脉血管痉挛;过量的去甲肾上腺素会引起心肌损伤,部分原因是由于血管收缩引起的冠状动脉血流量减少,部分原因是由于心脏对氧的需求增加,而导致心肌缺血甚至心肌梗死^[26,27]。冠状动脉CTA不仅可诊断冠心病,同时可显示冠状动脉管腔有无狭窄、痉挛,心腔有无血栓形成^[28-30]。本研究中,嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害与无儿茶酚胺性心脏损害患者冠状动脉CTA比较差异有统计学意义,提示冠状动脉CTA可作为诊断嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害的指标之一。但原发性高血压、急性冠脉综合征、冠心病所致心肌缺血和心肌梗死、糖尿病、以及其他较多疾病等均可导致患者心肌酶谱增高,动态心电图可出现ST-T改变、T波改变、异常Q波等,冠状动脉CTA可诊断冠心病的存在以及有无冠状动脉的狭窄或痉挛、心腔内血栓形成,因此可观察到PCC患者心肌酶谱、动态心电图和冠状动脉CTA的异常改变。本研究中,114例患者同时综合分析心肌酶谱、心电图、冠状动脉CTA异常的患者大约占了一半,且其中嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害与无儿茶酚胺性心脏损害的患者差异有统计学意义,提示三者综合分析可提高嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害的临床价值,但需注意与原发疾病所致心脏损害相鉴别。

综上所述,嗜铬细胞瘤患者临床表现多样,心脏是嗜铬细胞瘤并发症最常见也是最严重的部位,需注意与其他疾病鉴别。嗜铬细胞瘤儿茶酚胺性心脏损害患者的心肌酶谱、动态心电图及冠状动脉CTA均可存在异常表现,但特异性、敏感性不高,三者同时综合分析可以提高临床诊断,结合临床表现可有效的与其他疾病所致心脏损害进行鉴别可提高临床诊断的准确性。

参考文献(References)

[1] Perryn N, Doddabele D, Lynette T, et al. Asymptomatic

phaeochromocytoma in a patient with Holt-Oram syndrome: a case report[J]. Eur Heart J Case Rep, 2019, 3(4): 1-5

- [2] Davison AS, Jones DM, Ruthven S, et al. Clinical evaluation and treatment of phaeochromocytoma Ann Clin Biochem [J]. Ann Clin Biochem, 2018, 55(1): 34-48
- [3] Sohail S, Shafiq W, Raza SA, et al. Clinical Characteristics and Outcome of Patients With Pheochromocytoma: A Single Center Tertiary Care Experience[J]. Cureus, 2020, 12(5): e7990
- [4] 樊华,张玉石,纪志刚,等.嗜铬细胞瘤/副神经节瘤术前儿茶酚胺心肌病的药物治疗方案[J].协和医学杂志, 2019, 10(4): 353-357
- [5] Cerqueira A, Seco T, Costa A, et al. Pheochromocytoma and Paraganglioma: A Review of Diagnosis, Management and Treatment of Rare Causes of Hypertension[J]. Cureus, 2020, 12(5): e7969
- [6] 邢丽婧,索丽霞,陈晓鸥,等.嗜铬细胞瘤的非典型临床特征识别[J].医学综述, 2018, 24(17): 3388-3392, 3397
- [7] 刘洪旭,邓思珊,马丽红,等.遗传性嗜铬细胞瘤家系血浆儿茶酚胺及其代谢物的含量测定[J].中国医药导报, 2019, 16(6): 113-116
- [8] 王恺隽,高小晶,张伟,等.尿液游离型及分馏儿茶酚胺代谢产物对嗜铬细胞瘤的诊断价值评估[J].中华检验医学杂志, 2020, 43(3): 255-260
- [9] 王倩倩.伪嗜铬细胞瘤的诊治现状[J].心血管病学进展, 2018, 39(4): 587-590
- [10] Eisenhofer G, Lenders JWM. Biochemical Diagnosis of Pheochromocytoma, a Rediscovered Catecholamine-Metabolizing Tumor[J]. Clin Chem, 2018, 64(12): 1780-1781
- [11] Konosu-Fukaya S, Omata K, Tezuka Y, et al. Catecholamine-Synthesizing Enzymes in Pheochromocytoma and Extraadrenal Paraganglioma[J]. Endocr Pathol, 2018, 29(4): 302-309
- [12] Santos JR, Brofferio A, Viana B, et al. Catecholamine-Induced Cardiomyopathy in Pheochromocytoma: How to Manage a Rare Complication in a Rare Disease? [J]. Horm Metab Res, 2019, 51(7): 458-469
- [13] Muratori D, Pedrotti P, Baroni M, et al. Catecholamine-induced myocarditis in pheochromocytoma [J]. G Ital Cardiol (Rome), 2017, 18(2): 164-168
- [14] Haase M, Dringenberg T, Allelein S, et al. Excessive Catecholamine Secretion and the Activation of the Renin-Angiotensin- Aldosterone-System in Patients with Pheochromocytoma: A Single Center Experience and Overview of the Literature [J]. Horm Metab Res, 2017, 49(10): 748-754
- [15] Geroula A, Deutschbein T, Langton K, et al. Pheochromocytoma and paraganglioma: clinical feature-based disease probability in relation to catecholamine biochemistry and reason for disease suspicion [J]. Eur J Endocrinol, 2019, 181(4): 409-420
- [16] 邱玉青,高洪波,马淋淋,等.60例嗜铬细胞瘤患者心血管损害临床表现特征分析[J].大连医科大学学报, 2018, 40(2): 119-122
- [17] Shin JY, Kim BH, Kim YK, et al. Pheochromocytoma as a rare cause of hypertension in a 46 X, i (X)(q10) turner syndrome: a case report and literature review[J]. BMC Endocr Disord, 2018, 18(1): 27
- [18] 王一萌,秦巧云.心率变异性和心率减速力在病毒性心肌炎患儿的临床应用[J].重庆医学, 2018, 47(35): 4551-4552, 4562
- [19] 张惠民,李建英.心肌酶谱、CRP与血小板计数变化水平诊断支气管肺炎的临床分析[J].陕西医学杂志, 2017, 46(8): 1024-1026

(下转第1364页)

- 24(2): 147-155
- [7] 叶任高. 内科学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2005: 861-864
- [8] 高春锦, 葛环, 赵立明, 等. 一氧化碳中毒临床治疗指南(三)[J]. 中华航海医学与高气压医学杂志, 2013, 19(1): 315-317
- [9] Eskioglu E, Huchmandzadeh Millotte M, Amiguet M, et al. National Institutes of Health Stroke Scale Zero Strokes [J]. Stroke, 2018, 49(12): 3057-3059
- [10] Ciesielska N, Sokołowski R, Mazur E, et al. Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test better suited than the Mini-Mental State Examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60 Meta-analysis [J]. Psychiatr Pol, 2016, 50(5): 1039-1052
- [11] 陈文博, 唐妍, 王文升. 醒智益脑颗粒联合高压氧治疗急性一氧化碳中毒迟发性脑病认知及活动功能障碍的临床研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(24): 3912-3917
- [12] Moon JM, Chun BJ, Lee SD, et al. The impact of hyperthermia after acute carbon monoxide poisoning on neurological sequelae [J]. Hum Exp Toxicol, 2019, 38(4): 455-465
- [13] Zhang Y, Wang T, Lei J, et al. Cerebral Damage after Carbon Monoxide Poisoning: A Longitudinal Diffusion Kurtosis Imaging Study[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2019, 40(10): 1630-1637
- [14] Chan MY, Au TTs, Leung KS, et al. Acute carbon monoxide poisoning in a regional hospital in Hong Kong: historical cohort study [J]. Hong Kong Med J, 2016, 22(1): 46-55
- [15] Moon JM, Chun BJ, Cho YS, et al. Does alcohol play the role of confounder or neuroprotective agent in acute carbon monoxide poisoning?[J]. Clin Toxicol (Phila), 2020, 58(3): 161-170
- [16] Lin CH, Su WH, Chen YC, et al. Treatment with normobaric or hyperbaric oxygen and its effect on neuropsychometric dysfunction after carbon monoxide poisoning: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(39): e12456
- [17] 谢静, 徐丽霞, 吕爱红. 高压氧联合维生素 C 治疗急性一氧化碳中毒患者的临床分析[J]. 实用临床医药杂志, 2020, 24(14): 94-96
- [18] 康丽娟, 郭艳敏, 张会朵, 等. 醒脑静注射液联合丁苯酞对急性一氧化碳中毒迟发性脑病患者精神状态、SOD、MDA 水平的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2017, 26(1): 81-83
- [19] Rose JJ, Nouraie M, Gauthier MC, et al. Clinical Outcomes and Mortality Impact of Hyperbaric Oxygen Therapy in Patients With Carbon Monoxide Poisoning [J]. Crit Care Med, 2018, 46 (7): e649-e655
- [20] Huang CC, Ho CH, Chen YC, et al. Effects of Hyperbaric Oxygen Therapy on Acute Myocardial Infarction Following Carbon Monoxide Poisoning[J]. Cardiovasc Toxicol, 2020, 20(3): 291-300
- [21] Zhang YM, Qu XY, Tao LN, et al. XingNaoJing injection ameliorates cerebral ischaemia/reperfusion injury via SIRT1-mediated inflammatory response inhibition[J]. Pharm Biol, 2020, 58(1): 16-24
- [22] 马敏, 马亚丽. 醒脑静注射液联合高压氧治疗一氧化碳中毒的效果及对患者苏醒时间和肝、肾功能的影响[J]. 中国实用医刊, 2019, 46(16): 94-97
- [23] 王艳芳, 刘宝梁, 韩华柱, 等. 注射用还原型谷胱甘肽治疗一氧化碳中毒中对氧自由基的影响 [J]. 医学临床研究, 2016, 33(10): 2018-2020
- [24] 李聪, 许铁. 醒脑静联合高压氧对急性一氧化碳中毒患者治疗效果及对肝、肾功能影响的分析 [J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2015, 24(6): 731-734
- [25] 靳丽丽, 郑涛, 李立琴. 前列地尔对中重度急性一氧化碳中毒患者心肌损伤及肾功能的早期疗效观察 [J]. 中国急救医学, 2018, 38(12): 1076-1080
- [26] Cao HJ, Cheng N, Wang RT, et al. Comparison between Xingnaojing Injection and Naloxone in Treatment of Acute Alcohol Intoxication: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[J]. Chin J Integr Med, 2019, 25(12): 926-935
- [27] Hui-Jun H, Dan-Feng F. Should hyperbaric oxygen be used in acute carbon monoxide poisoning?[J]. Am J Emerg Med, 2017, 35(7): 1030

(上接第 1300 页)

- [20] 张建立, 杨亚志. 腹腔镜与开腹胆囊切除术对患者心肌酶谱的影响 [J]. 肝胆外科杂志, 2018, 26(5): 384-386
- [21] 陈矢, 刘婷婷, 胡晓晨. 嗜铬细胞瘤 / 副神经节瘤心电图改变及危险因素分析[J]. 心脑血管病防治, 2018, (4): 282-284, 288
- [22] 李爱娜, 苏津自, 林金秀. 病例 209: 嗜铬细胞瘤致急性儿茶酚胺性心脏病 1 例[J]. 中华高血压杂志, 2019, 27(5): 495-497
- [23] 郭建强, 李素娟, 贾宇臣. 儿茶酚胺抑素在自发性高血压大鼠交感神经活化中的作用[J]. 中国现代医学杂志, 2019, 29(5): 12-16
- [24] 孟颖, 鹿萌, 刘志辉. 儿茶酚胺敏感性多发性室性心动过速的研究进展[J]. 国际心血管病杂志, 2019, 46(1): 8-11, 25
- [25] 方媛, 舒娟, 刘洋, 等. 儿茶酚胺抑素对急性心肌梗死大鼠室性心律失常的影响[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2018, 39(5): 644-647
- [26] 樊华, 李汉忠, 纪志刚, 等. 伴儿茶酚胺性心肌病的嗜铬细胞瘤 / 副神经节瘤的围手术期处理经验 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2018, 39(5): 333-337
- [27] 刘梦露, 刘华龙, 洪葵. 儿茶酚胺与应激性心脏病发病机制的研究进展[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2019, 33(2): 66-68
- [28] 江晓勇, 杨志辉, 许永明. 冠状动脉 CTA 在心脏血管性疾病诊断中的应用价值[J]. 现代实用医学, 2019, 31(3): 401-403
- [29] 谢锦新. 冠脉 CTA 在冠心病临床诊断中的应用价值研究[J]. 现代医用影像学, 2020, 29(4): 722-724
- [30] 王青松, 何艳, 王成佳, 等. 冠状动脉 CTA 成像技术在冠心病临床诊断中的进展[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2018, 6(36): 16-17