

❖ 心脏、血管影像学

Influences on left ventricular function and short axis strain in different cardiac pacing mode

ZOU Yuan¹, YUE Wen-sheng^{1*}, WANG Ya-ping¹, LUO Yong², LYU Zhan²,
HU Hou-xiang², ZHANG Ning¹, YUAN Xi¹, AN Shu¹

(1. Department of Ultrasound, 2. Department of Cardiology, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Sichuan Key Laboratory of Medical Imaging, Nanchong 637000, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the changes of left ventricular function and short axis strain of sick sinus syndrome (SSS) patients in different cardiac pacing modes as determined by echocardiography. **Methods** All of 45 SSS patients with normal atrioventricular conduction and previously implanted dual chamber rate response pacemaker (DDDR pacemaker) cardiac pacemaker were enrolled. Every patient was randomized to atrial pacing ventricular pacing (APVP), atrial pacing ventricular sensing (APVS) and atrial sensing ventricular sensing (ASVS) mode pacing 30 min first, and then crossed over to perform the other two pacing modes to work 30 min. Left ventricle ejection fraction (LVEF), stroke volume (SV) and left ventricular filling index (E/E') were observed with echocardiography. **Results** Among three pacing modes, APVP pacing mode had lower LVEF and SV, higher E/E' than ASVS and APVS pacing mode ($P < 0.05$). Peak systolic radial strain: Except the anterior septum of mitral annular plan, the other segments of mitral annular plane and papillary muscle plane of ASVS pacing mode were significantly higher than APVP pacing mode ($P < 0.05$), APVS pacing mode was significantly higher than APVP pacing mode on lateral wall, posterior and inferior wall of mitral annular plan and all segments of papillary muscle plane ($P < 0.05$), ASVS mode was higher than APVS mode on all segments of both two planes expect anterior septum of mitral annular plane and anterior, inferior wall of papillary muscle plane ($P < 0.05$). Peak circumferential strain: ASVS mode was higher than APVP mode on posterior and inferior wall of mitral annular plane and lateral wall of papillary muscle plane, APVS mode was higher than APVP mode on inferior wall and posterior spetum of papillary muscle plane and posterior, inferior wall of apex plane ($P < 0.05$). **Conclusion** Both ASVS and APVS pacing modes preserved better myocardial systolic function and effectively kept cardiac output compared with APVP pacing mode.

[Key words] Ventricular function, left; Radial strain; Circumferential strain; Cardiac pacemaker; Speckle tracking imaging

不同起搏模式对左心室功能及左心室短轴应变的影响

邹媛¹, 岳文胜^{1*}, 王亚萍¹, 罗勇², 吕湛²,
胡厚祥², 张宁¹, 袁玺¹, 安姝¹

(1. 川北医学院附属医院超声诊断科 医学影像四川省重点实验室, 2. 心内科, 四川南充 637000)

[摘要] **目的** 探讨不同心脏起搏模式对具有正常房室传导顺序并植入双腔频率应答起搏器(即 DDDR 起搏器)的病

[基金项目] 国家自然科学基金(81241056)。

[作者简介] 邹媛(1987—),女,四川资阳人,在读硕士,医师。研究方向:心血管超声诊断。E-mail: zouyuanxiao@163.com

[通讯作者] 岳文胜,川北医学院附属医院超声诊断科 医学影像四川省重点实验室,637000。E-mail: wensheng-yue@163.com

[收稿日期] 2014-02-03 **[修回日期]** 2014-05-26

态窦房结综合征(SSS)患者左心室功能和左心室短轴应变的影响。**方法** 纳入具有正常房室传导顺序并植入 DDDR 起搏器的 SSS 患者 45 例,对每例患者随机进行心房起搏心室起搏(APVP)、心房起搏心室感知(APVS)和心房感知心室感知(ASVS)模式起搏各 30 min,通过超声心动图技术获取患者在 3 种模式下左心室功能和左室短轴应变参数。**结果** 3 种起搏模式中,ASVS 与 APVS 起搏模式下 E/E 低于 APVP 起搏模式,LVEF 和 SV 高于 APVP 起搏模式($P < 0.05$)。收缩期峰值径向应变:ASVS 起搏模式下除基底段前间壁外,余基底段各节段及中间段各节段均显著高于 APVP 起搏模式(P 均 < 0.05),APVS 起搏模式下基底段侧壁、后壁、下壁及中间段各节段均显著高于 APVP 起搏模式(P 均 < 0.05)。ASVS 起搏模式下除基底段前间壁和中间段前壁和下壁外,余基底与中间段各节段均高于 APVS 起搏模式(P 均 < 0.05)。收缩期峰值周向应变:ASVS 起搏模式下基底段后壁和下壁和中间段侧壁高于 APVP 起搏模式,APVS 起搏模式下中间段下壁和后间壁、心尖段后壁和下壁高于 APVP 起搏模式(P 均 < 0.05)。**结论** ASVS 和 APVS 起搏模式下能较好地保存心肌收缩能力和维持有效的心排出量。

[**关键词**] 心室功能,左;径向应变;周向应变;心脏起搏器;斑点追踪技术

[**中图分类号**] R541; R540.45 [**文献标识码**] A [**文章编号**] 1003-3289(2014)08-1188-06

大型临床试验^[1-4]显示,双腔起搏心房颤动发生率较低,但在降低患者死亡率和心力衰竭住院率方面并无显著效果。本研究采用超声斑点追踪成像(speckle tracking imaging, STI)技术,通过随机交叉对照试验,探讨双腔频率应答起搏器(即 DDDR 起搏器)不同起搏模式对左心室功能和左心室短轴应变的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2008—2012 年我院窦性心动过缓为主、具有正常的房室传导顺序、先前植入 DDDR 心脏起搏器的病态窦房结综合征(sick sinus syndrome, SSS)患者 45 例,其中男 18 例,女 27 例,年龄 43~71 岁,平均(54.3±9.1)岁,排除心房颤动、心房扑动、心脏瓣膜疾病、严重心功能衰竭和其他严重疾病的患者。本研究经本院医学伦理委员会批准,所有受试者均签署书面知情同意书。

1.2 仪器与方法

1.2.1 起搏器置入与起搏模式转换 采用常规方法经锁骨下静脉途径置入 DDDR 心脏永久起搏器,其中 5816 型起搏器(圣犹达公司)17 台、Vitatron 型起搏器(美敦力公司)28 台,电极导线分别固定于右心耳及右心室流出道。心房起搏心室起搏模式(atrial pace and ventricle pace mode, APVP)、心房起搏心室感知模式(atrial pace and ventricle sense mode, APVS)和心房感知心室感知模式(atrial sense and ventricle sense mode, ASVS)的程控调节和模式转换由相关专业技术人员协助调节。对患者首先随机进行 APVP、APVS 和 ASVS 模式的起搏 30 min,

然后随机程控调节转换为剩余两种模式起搏各 30 min,APVS 和 APVP 模式下心率控制在 65~70 次/分。

1.2.2 超声检查 采用 GE Vivid 7 彩色多普勒超声诊断仪,M3S 相控阵探头,经胸图像采集频率 3~5 MHz。被检者连接体表同步心电图,取左侧卧位,于平静呼吸状态下采集连续 3 个心动周期的心脏各标准切面图像并存储。测定参数:①常规参数,左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)、每搏输出量(stroke volume, SV)和左心室充盈压指数(E/E)等;②左心室短轴径向应变和周向应变,将左心室短轴切面图像导入 EchoPAC 超声工作站脱机分析,采用自动功能成像(automated functional imaging, AFI)技术测量左心室短轴 18 个节段径向应变和周向应变收缩期峰值(图 1)。

1.3 统计学分析 采用 SPSS 16.0 统计分析软件。年龄、血压等定量资料采用 $\bar{x} \pm s$,组间比较在校正心率后采用协方差分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 左心室功能比较 ASVS 和 APVS 起搏模式下 E/E 低于 APVP 起搏模式,LVEF 和 SV 高于 APVP 起搏模式(P 均 < 0.05 ,表 1)。

表 1 3 种起搏模式下左心室功能及血流参数比较($\bar{x} \pm s$)

起搏模式	LVEF(%)	心率(次/分)	E/E	SV
APVP	58.97±10.33	68.80±8.59	14.16±5.97	53.37±12.71
APVS	64.33±7.78	65.00±9.07	11.42±6.60	59.65±14.16
ASVS	67.81±11.34	54.03±10.18	10.68±5.82	60.55±13.84
P 值				
APVP 与 APVS 比较	0.024	0.760	0.043	0.041
APVS 与 ASVS 比较	0.091	<0.001	0.110	0.822
APVP 与 ASVS 比较	<0.001	<0.001	0.016	0.032

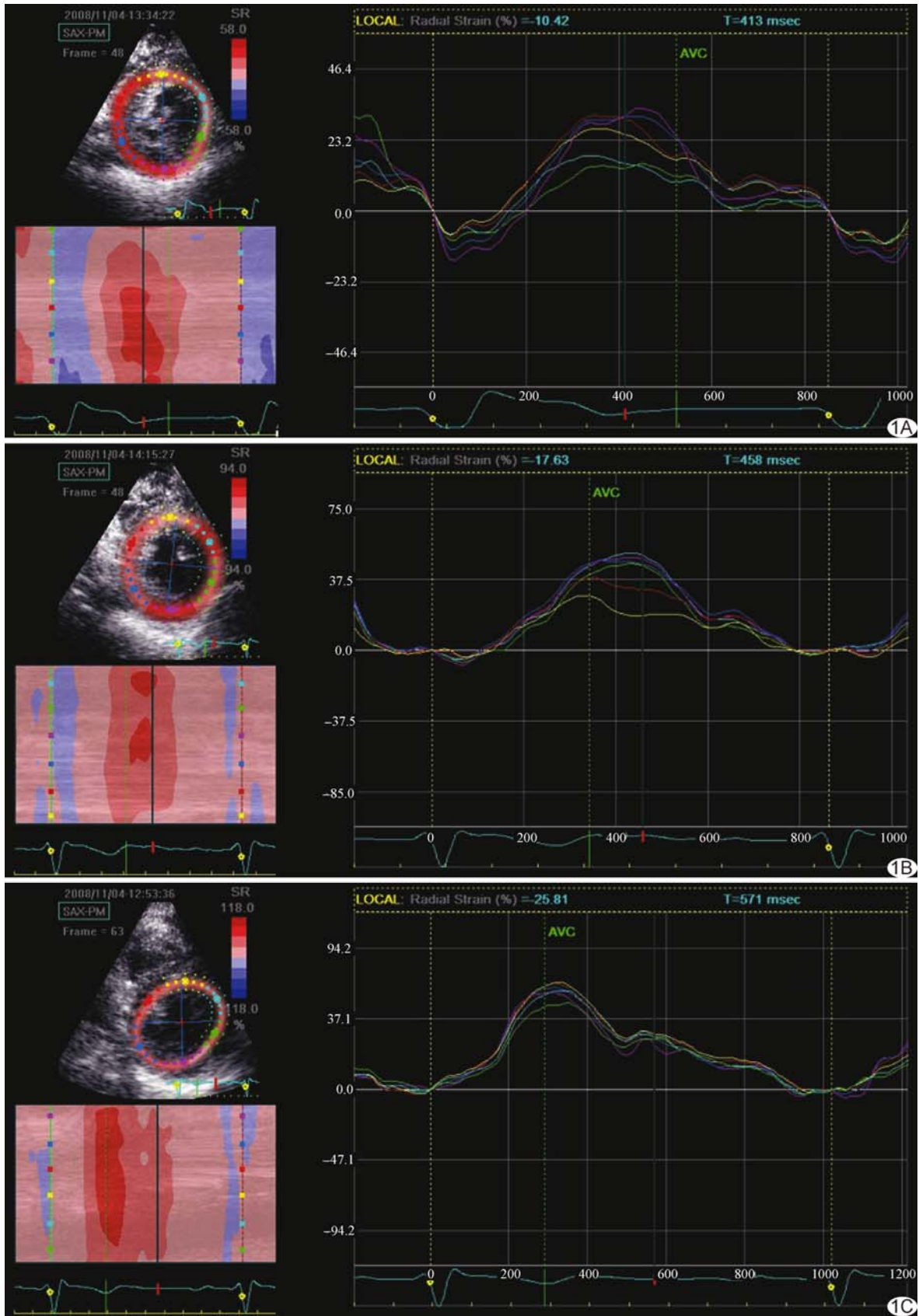


图 1 APVP(A)、APVS(B)和 ASVSC(C)起搏模式左心室乳头肌水平心肌径向应变

2.2 左心室径向应变收缩期峰值比较 ASVS 起搏模式下除基底段前间壁外,余基底段各节段及中间段各节段均显著高于 APVP 起搏模式(P 均 <0.05), APVS 起搏模式下基底段侧壁、后壁、下壁及中间段各节段均显著高于 APVP 起搏模式(P 均 <0.05)。ASVS 起搏模式下除基底段前间壁和中间段前壁和下壁外,余基底段与中间段各节段均高于 APVS 起搏模式(P 均 <0.05)。3 种起搏模式下心尖段各节段径向应变收缩期峰值比较差异无统计学意义(P 均 >0.05 , 表 2)。

2.3 左心室周向应变收缩期峰值比较 ASVS 起搏模式下基底段后壁、下壁和中间段侧壁高于 APVP 起搏模式, APVS 起搏模式下中间段下壁和后间壁、心尖段后壁和下壁高于 APVP 起搏模式, ASVS 起搏模式下基底段后壁和下壁, 中间段侧壁、后壁和后间壁高于 APVS 起搏模式(P 均 <0.05 , 表 3)。

3 讨论

房室同步、正常心室激动顺序和频率应答为心脏电机械活动的 3 个生理特点,起搏可保持房室同步,但增加了不必要的心室起搏、增加房颤发生率、心力衰竭住院率及死亡率。本研究以窦性心动过缓为主、具有

正常的房室传导顺序并先前植入 DDDR 心脏起搏器的 SSS 患者为研究对象,对 DDDR 起搏器 ASVS、APVS 和 APVP 起搏模式下,左心室功能和左心室短轴径向及周向应变采用随机交叉对照的试验研究,结果显示与 APVP 模式相比,ASVS 和 APVS 起搏模式在左心室基底段和中间段多数节段中有较高的径向应变,较好地保持了周向应变,ASVS 和 APVS 起搏模式能较好地保存心机的收缩能力和维持有效的心排出量。

正常的房室同步可充分保护心房辅助泵的作用,减少心脏舒张功能受损。心室激动沿希氏-浦肯野纤维传导系统迅速扩布,均匀分布到左右心室,产生左右心室协调同步收缩及舒张运动。正常心室激动顺序是保持心室同步性收缩功能的前提,协调的收缩可产生高效的射血活动。右心室心尖部及流出道起搏导致心室激动顺序改变,起搏后的激动主要通过心肌间缓慢传导^[5],靠近起搏位点的心肌先激动,张力增高,远离起搏位点的心肌后激动,张力减低^[6],导致心肌部分节段无效或低效工作。其心电图表现为 QRS 波不同程度增宽,右心室心尖部起搏呈左束支传导阻滞改变,右心室流出道起搏较右心室心尖部起搏 QRS 时限窄,心

表 2 左心室各节段 3 种起搏模式下收缩期峰值径向应变比较(%, $\bar{x} \pm s$)

节段	前间壁	前壁	侧壁	后壁	下壁	后间壁
基底段(二尖瓣环水平)						
APVP	39.82±5.87	32.48±7.52	30.30±7.29	27.11±7.75	26.66±5.26	37.03±5.87
APVS	38.62±6.30	36.18±10.04	36.22±7.15	36.72±5.91	37.08±7.54	35.78±6.12
ASVS	40.36±7.05	43.30±7.31	46.03±8.66	45.00±10.11	42.90±6.12	43.21±5.67
P 值						
APVP 与 APVS 比较	0.608	0.113	0.007	<0.001	<0.001	0.417
APVS 与 ASVS 比较	0.348	0.025	0.014	0.001	0.005	<0.001
APVP 与 ASVS 比较	0.545	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.007
中间段(乳头肌水平)						
APVP	35.63±7.00	33.77±6.12	30.37±5.47	32.16±9.33	26.37±7.34	28.36±7.87
APVS	44.31±8.50	46.17±7.06	46.59±8.16	45.92±6.15	45.82±6.38	44.24±7.25
ASVS	50.87±12.47	51.42±6.12	54.46±8.98	50.12±9.78	49.80±8.20	50.12±8.41
P 值						
APVP 与 APVS 比较	0.012	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
APVS 与 ASVS 比较	0.042	0.065	0.015	0.037	0.124	0.026
APVP 与 ASVS 比较	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
心尖段(心尖水平)						
APVP	26.82±5.12	24.21±6.21	25.12±5.78	25.23±7.71	23.21±5.29	23.91±5.80
APVS	26.32±6.67	25.78±10.04	26.32±7.54	25.33±5.91	26.01±7.23	26.21±6.10
ASVS	26.36±7.05	27.12±7.36	28.21±6.33	29.32±8.12	28.12±7.11	27.22±6.66
P 值						
APVP 与 APVS 比较	0.898	0.185	0.329	0.977	0.100	0.114
APVS 与 ASVS 比较	0.971	0.223	0.143	0.072	0.242	0.742
APVP 与 ASVS 比较	0.990	0.085	0.101	0.068	0.053	0.146

表 3 左心室各节段 3 种起搏模式下收缩期峰值周向应变比较(%, $\bar{x} \pm s$)

节段	前间壁	前壁	侧壁	后壁	下壁	后间壁
基底段(二尖瓣环水平)						
APVP	-29.12±9.01	-24.23±8.34	-18.34±8.15	-14.81±7.10	-20.72±8.09	-26.71±6.97
APVS	-27.38±8.45	-25.18±11.21	-19.45±7.15	-16.72±6.92	-17.43±7.56	-25.65±7.46
ASVS	-28.49±7.48	-25.31±9.02	-19.03±9.37	-20.06±7.84	-26.15±8.15	-29.23±10.13
P 值						
APVP 与 APVS 比较	0.612	0.723	0.881	0.147	0.084	0.771
APVS 与 ASVS 比较	0.863	0.966	0.912	0.042	0.011	0.069
APVP 与 ASVS 比较	0.670	0.993	0.946	0.013	0.047	0.167
中间段(乳头肌水平)						
APVP	-28.41±10.03	-26.33±8.46	-21.06±8.24	-19.42±7.78	-20.56±8.49	-25.25±7.04
APVS	-29.26±7.92	-28.07±10.71	-19.09±8.18	-16.98±9.93	-24.41±8.55	-29.19±11.30
ASVS	-28.04±8.71	-26.42±8.32	-24.42±9.10	-21.77±6.27	-22.32±7.28	-24.21±8.41
P 值						
APVP 与 APVS 比较	0.813	0.391	0.218	0.144	0.034	0.042
APVS 与 ASVS 比较	0.772	0.465	0.027	0.032	0.251	0.025
APVP 与 ASVS 比较	0.889	0.901	0.041	0.166	0.108	0.683
心尖段(心尖水平)						
APVP	-33.26±9.01	-33.33±10.09	-31.42±9.22	-24.61±8.23	-26.87±7.76	-31.57±7.53
APVS	-34.14±8.02	-33.23±7.92	-30.45±7.33	-29.12±9.08	-30.21±9.71	-33.24±9.80
ASVS	-32.12±9.71	-31.68±8.55	-29.33±7.61	-25.37±7.53	-28.44±9.49	-32.45±9.09
P 值						
APVP 与 APVS 比较	0.765	0.983	0.681	0.019	0.037	0.175
APVS 与 ASVS 比较	0.179	0.113	0.784	0.042	0.192	0.481
APVP 与 ASVS 比较	0.773	0.167	0.095	0.338	0.389	0.591

电图肢体导联 II、III 和 avF 除极波向上,但胸导联仍表现为左束支阻滞(left bundle branch block, LBBB)的图形^[7-8]。

STI 克服传统的超声技术不足,可定量进行心肌整体和节段性纵向、径向、周向和旋转运动的力学状态分析,敏感反应组织细微形变和移动,适用于一维、二维和三维超声图像,时空分辨率高,无角度依赖性^[9-10]。本研究采用该技术对左心室短轴径向应变和周向应变进行研究,结果显示 ASVS 和 APVS 起搏模式下左心室基底段和中间段多数节段的径向应变和部分节段的周向应变显著高于 APVP 起搏模式。心肌被视为弹性体,弹性力学显示弹性体的应变与应力呈正比,固有心房和心室起搏的 APVP 起搏模式增加心室不良起搏,导致左心室基底段和中间段多数节段心肌的径向应变和部分节段的周向应变低于 ASVS 和 APVS 起搏模式,APVP 起搏模式降低心肌短轴周向及径向应变,降低收缩力,从而降低有效的心排出量,降低左心功能。

本研究有一定局限性,研究的出发点于同一患者进行 3 种模式的对比研究,未考虑原有的起搏模式对心脏房室重构和对左心功能已有的影响;左右心室同步性的影响本文未提及;3 种起搏模式下工作随访时

间相对较短,不同起搏模式下对右心重构和功能的影响需进一步进行中长期对比研究。

[参考文献]

- [1] Connolly SJ, Kerr CR, Gent M, et al. Effects of physiologic pacing versus ventricular pacing on the risk of stroke and death due to cardiovascular causes. Canadian Trial of Physiologic Pacing Investigators. N Engl J Med, 2000, 342(19):1385-1391.
- [2] Link MS, Hellkamp AS, Estes NA 3rd, et al. High incidence of pacemaker syndrome in patients with sinus node dysfunction treated with ventricular-based pacing in the Mode Selection Trial (MOST). J Am Coll Cardiol, 2004, 43(11):2066-2071.
- [3] Toff WD, Camm AJ, Skehan JD, et al. Single-chamber versus dual-chamber pacing for high-grade atrioventricular block. N Engl J Med, 2005, 353(2):145-155.
- [4] Wilkoff BL, Cook JR, Epstein AE, et al. Dual Chamber and VVI Implantable Defibrillator Trial Investigators. Dual-chamber pacing or ventricular backup pacing in patients with an implantable defibrillator: The Dual Chamber and VVI Implantable Defibrillator (DAVID) Trial. JAMA, 2002, 288(24):3115-3123.
- [5] Myerburg RJ, Nilsson K, Gelband H. Physiology of canine intra-ventricular conduction and endocardial excitation. Circ Res, 1972, 30(2):217-243.
- [6] Badke FR, Boinay P, Covell JW. Effects of ventricular pacing on

regional left ventricular performance in the dog. Am J Physiol, 1980, 238(6):H858-867.

[7] Klein LS, Miles WM. Ablative therapy for ventricular arrhythmias. Prog Cardiovasc Dis, 1995, 37(4):225-242.
 [8] 吴名星, 蒲晓群. 右室流入道间隔部起搏对心脏血流动力学和心室激动顺序的影响. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2007, 21(2), 141-143.

[9] 郭娟, 郭瑞强, 陈金玲, 等. 对比三维斑点追踪技术和二维斑点追踪技术评价正常人左心室心肌应变. 中国医学影像技术, 2013, 29(12):1960-1964.

[10] 张丽娟, 尹立雪, 王志刚, 等. 超声三维斑点追踪成像评价肥厚型心肌病左心室扭转运动. 中国介入影像与治疗学, 2013, 10(5): 303-308.

Superior vena caval obstruction syndrome caused by neuroendocrine carcinoma in anterior superior mediastinum: Case report 前上纵隔神经内分泌癌致上腔静脉阻塞综合征 1 例

方春晓¹, 孙博², 李智勇²

(1. 大连医科大学附属第一医院呼吸科, 2. 放射科, 辽宁 大连 116011)

[Key words] Carcinoma, neuroendocrine; Mediastinum; Tomography, X-ray computed

[关键词] 神经内分泌癌; 纵隔; 体层摄影术, X 线计算机

[中图分类号] R739.9; RR543; R814.42 [文献标识码] B [文章编号] 1003-3289(2014)08-1193-01

患者男, 33 岁, 主因“发现前胸壁肿块 1 月余、进行性增大, 颜面部肿胀”来院就诊。查体: 患者颜面部及颈部软组织肿胀; 前胸壁软组织隆起, 无压痛, 胸壁浅表静脉扩张; 无浅表淋巴结肿大。CT: 平扫(图 1A)见前上纵隔及前胸壁皮下软组织内不规则形占位, 约 12.4 cm×9.7 cm, 弥漫生长, 包绕、破坏胸骨及双侧肋软骨, 并向中纵隔浸润, 病变内密度不均, 可见斑点状钙化及更低密度区; 增强扫描(图 1B、1C)示前上纵隔及前胸壁皮下软组织肿块实性部分不均匀中等强化, 内可见囊变、坏死, 上腔静脉内充盈缺损(瘤栓形成)向下延伸至右心房, 胸壁及脊柱旁静脉侧支循环形成, 纵隔内、锁骨上及腋窝未见肿大淋巴结。CT 提示: 恶性胸腺瘤可能性大。前胸壁皮下肿物穿刺活检病理(图 1D): 低分化神经内分泌癌。

讨论 神经内分泌癌是一类具有合成、储存和分泌激素功能的恶性肿瘤, 临床较罕见, 预后较差, 最常见于消化系统, 男性多于女性, 约 20% 的患者具有神经内分泌症状, 主要为库欣综合征及神经内分泌瘤综合征。神经内分泌癌需与淋巴瘤及侵袭性胸腺瘤相鉴别。淋巴瘤钙化罕见, 更易肺内侵犯, 病灶多呈轻度均匀或不均匀强化, 常伴纵隔、肺门、腋窝或颈部淋

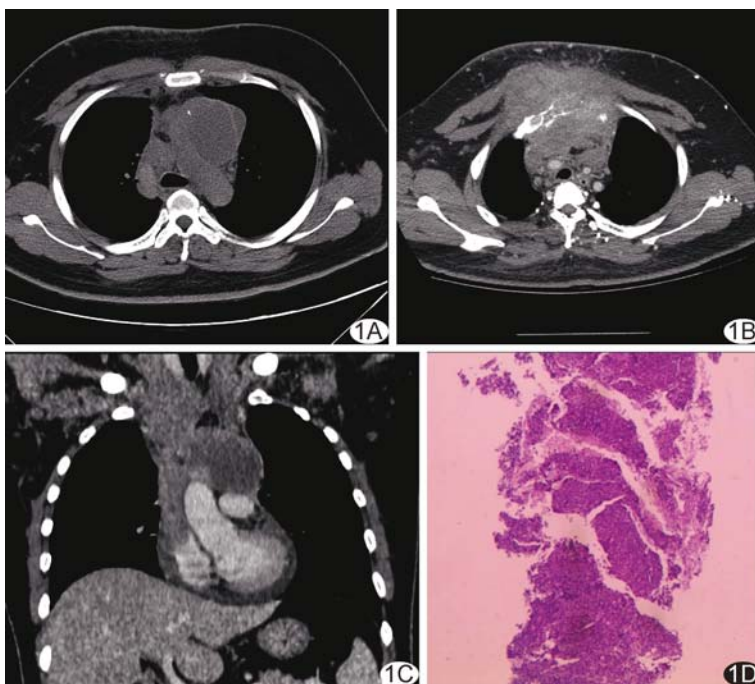


图 1 前上纵隔神经内分泌癌 A. CT 平扫; B、C. CT 增强扫描; D. 病理图 (HE, ×400)

巴结肿大。侵袭性胸腺瘤常呈浇灌样生长, 累及中纵隔多个血管间隙甚至后纵隔, 可侵犯腹腔、腹膜后间隙或颈部, 转移至胸外者少见, 多数无淋巴结侵犯或淋巴转移; 增强 CT 扫描肿瘤多呈中等强化或明显不均匀强化。

[作者简介] 方春晓(1981—), 女, 黑龙江哈尔滨人, 硕士, 主治医师。

E-mail: candy-fun@163.com

[收稿日期] 2014-01-20 [修回日期] 2014-03-24