

文章编号 1006-8147(2015)02-0121-05

论著

流出道室间隔肌壁内起源室性心律失常心电图特点 与射频消融

杨立东,袁如玉,许纲

(天津医科大学第二医院心脏科,天津 300211)

摘要 目的:分析流出道室间隔肌壁内起源特发性室性心律失常(IVAs)的心电图特征及导管消融体会。方法:对87例IVAs患者在Ensite三维标测系统指导下行导管射频消融的临床资料进行回顾性分析。结果:87例行导管射频消融术的IVAs患者,经激动和起搏标测,7例(8%)IVAs于心大静脉穿间隔支内标测证实起源点位于流出道室间隔肌壁内,心电图表现为左束支传导阻滞伴电轴向下图形。因消融导管无法通过心大静脉穿间隔支到达起源部位,选择在与起源点相对应的心内膜最早激动处进行消融,均未获得即刻成功;其中2例在随访3月内室早频率较前减少80%,获得远期成功。该起源部位IVAs的某些心电图和标测特征不同于其它部位起源。结论:流出道室间隔肌壁内起源IVAs某些心电图特征可帮助识别此类心律失常,并有助于指导导管消融标测,但消融成功率低。

关键词 室性心律失常;室间隔;心电图;标测;射频消融

中图分类号 R541.7

文献标志码 A

Electrocardiogram characteristics and clinical effect of radiofrequency ablation on idiopathic ventricular arrhythmia originating from the intraventricular septum

YANG Li-dong, YUAN Ru-yu, XU Gang

(Department of Cardiology, The Second Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin 300211, China)

Abstract Objective: To explore the characteristics of electrocardiography (ECG) and the clinical effect on idiopathic ventricular arrhythmias (IVAs) originating from the interventricular septum. **Methods:** The characteristics of ECG and clinical results of the Ensite mapping system under catheter ablation were analyzed in 87 patients with IVAs. **Results:** In a consecutive group of 87 patients with IVAs referred for ablation, the site of origin for ventricular arrhythmias was assessed by activation mapping and pace-mapping. In 7 out of 87 patients (8%), an intramural focus in the interventricular septum was identified. All intramural ventricular arrhythmias manifested left bundle-branch block morphology with inferior axis. Due to the inaccessibility of the ablation catheter to the site via the venous system, radiofrequency energy was transmitted to the endocardial site where the earliest activations were recorded. Immediate success was not acquired in 7 patients; however, an 80% reduction of premature ventricular beats was found in 2 patients during the follow-up. ECG and mapping characteristics of the patients with intramural septal ventricular arrhythmias were different from those originating from other sites. **Conclusion:** Idiopathic septal ventricular arrhythmias may originate from interventricular septum. The distinctive ECG characteristics of IVAs can contribute to catheter mapping and ablation, but with lower success rate.

Key words ventricular arrhythmia; septum; electrocardiography; mapping; catheter ablation

特发性室性心律失常 (idiopathic ventricular arrhythmias, IVAs) 是指发生于没有器质性心脏疾病的室性心动过速 (简称室速) 和室性早搏 (简称室早), 其中以流出道起源的 IVAs 最常见, 主要起源于右心室流出道及左心室后间隔部^[1], 其体表心电图特征、电生理标测及射频消融方法, 已有较为详细的报道。但流出道室间隔肌壁内起源 IVAs 少见, 目前尚无系统性的描述。Yamada 等^[2]的一份病例报告认为因消融导管无法通过静脉系统到达起源点, 室间隔肌壁内起源 IVAs 不能经导管射频消融根除。Miki 等^[3]报道称室间隔肌壁内起源特发性室性心律失常

心电图某些特征可区别于右室流出道, 但不能与同样表现为左束支传导阻滞伴电轴向下图形的左室流出道起源者相鉴别, 在心大静脉穿间隔支内或室间隔两侧心内膜最早激动处同时进行消融可获得较高成功率。本文对在我院行导管射频消融的所有流出道室间隔肌壁内起源 IVAs 患者的临床和体表心电图资料进行回顾性分析, 旨在探讨流出道室间隔肌壁内起源 IVAs 的体表心电图特征及导管射频消融疗效。

1 对象与方法

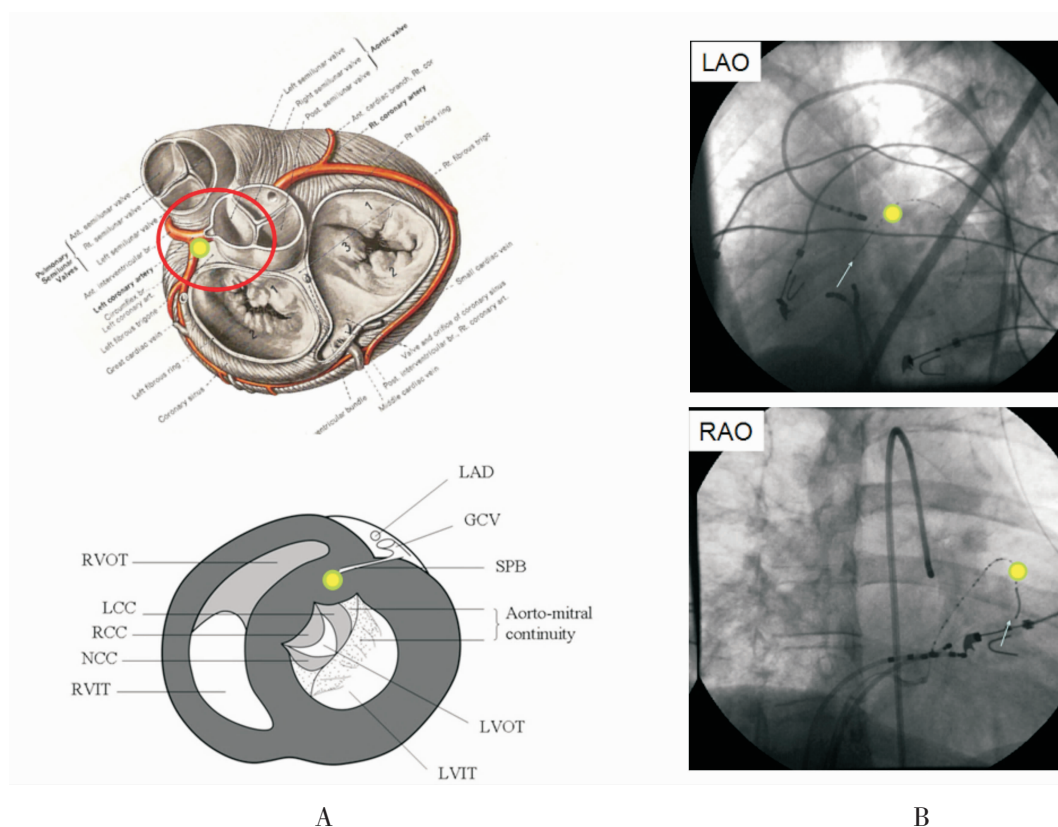
1.1 对象 在2010年1月-2013年12月期间, 共计87例IVAs患者于我院行导管射频消融术。7例起源于流出道室间隔肌壁内, 男性4例, 女性3例,

作者简介 杨立东(1987-), 男, 硕士在读, 研究方向, 心血管内科;
通信作者: 袁如玉, E-mail: yuanruyu@medmail.com.cn。

年龄(54 ± 12)岁,心电图表现为左束支传导阻滞伴电轴向下图形。其中 5 名患者存在症状性频发室早,2 名患者为无症状性频发室早。常规检查,如胸部 X 线、超声心动图、心脏 CT 及磁共振检查,除外器质性心脏病或离子通道疾病。消融前及消融术后 3 月行 24 h 动态心电图检查。

1.2 心内电生理检查及射频消融 电生理标测与射频消融在签署知情同意书并停用抗心律失常药物至少 5 个半衰期后进行。根据室性期前收缩心电图形态,初步判断室性心律失常起源高位室间隔。经颈内静脉置入 6F 鞘,放置冠状窦电极,穿刺右股静脉分别置入 6F 鞘及 SR0 长鞘,经 6F 鞘送入右心室电极,以 SR0 完成右室流出道造影,用大弯冷盐

水灌注消融电极送入右室完成右室流出道三维解剖重建,在右室心内膜最早激动部位进行起搏,无法获得与体表心电图室性期前收缩相一致的起搏图形。后经右股动脉置入 7F 鞘管,寻找左室内膜室早时最早激动点,在此也未获得与体表心电图室性期前收缩相匹配的起搏图形。通过冠状动静脉窦造影,显示心脏静脉的小分支,将冠状窦电极送至心大静脉近端穿间隔分支(图 1),室早时显示 CS12 最早提前 QRS 波,起搏 CS12 与体表心电图室早基本相同,流出道室间隔肌壁内起源点证实存在。考虑消融导管无法经心大静脉穿间隔支到达病灶起源点,故在与起源点相对应的心室内膜最早激动处进行高能量消融,功率为 30~50 W,温度为 40~55 ℃。



A.流出道室间隔肌壁内起源点(黄点);B.穿间隔支静脉(箭头方向)

图 1 冠状静脉造影显示穿间隔支静脉,标测导管可通过此静脉寻找肌壁内起源点

Fig 1 Mapping catheter can identify the intramural focus via the first septal perforator vein shown by coronary vein angiography

1.3 即刻成功和远期成功标准 消融成功标准:消融结束后,室早消失,观察 30 min,无与原发室早形态相同的室早出现,静脉滴入异丙肾上腺素后,仍未见与原发室性相同形态的室早出现,则判断为即刻成功。术后 48 h 以上在未用抗心律失常药物情况下,无临床 IVAs 发作证据,随访至少 3 个月无任何心律失常存在或 24 h 室早频率较术前降低 80%以上,则判断为远期成功。

1.4 统计学处理 应用 SPSS 17.0 统计软件包进行统计。计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用 LSD- t 检验。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher's 确切概率法。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线资料比较 共入选 87 例 IVAs 患者,7 例起源于流出道室间隔肌壁内,心电图表现为左束支

传导阻滞伴电轴向下图形。另外 80 例患者中,有 45 例心电图同样表现为左束支传导阻滞伴电轴向下图形,其中 14 例起源于左室流出道(LVOT),31 例起源于右室流出道(RVOT)。三组患者基线资料进行比较分析,LVOT 组年龄较 RVOT 组偏大 ($P<0.05$),其余组间基线资料比较无显著统计学差异 ($P>0.05$)(表 1)。

2.2 体表心电图特征分析 见表 2。其中部分心电图特征可将流出道室间隔肌壁内组区别于 RVOT、LVOT 起源组,且差异有统计学意义 ($P<0.05$)。

2.3 三维电解剖标测及消融结果 消融导管均于心大静脉穿间隔支内标测到较体表 QRS 波提早 V

波,较体表提早 20~35 ms,以标测导管远端在上述位置起搏,起搏图形与体表心电图室性期前收缩基本相同。因消融导管无法通过心大静脉穿间隔支到达起源部位,选择在与高位室间隔肌壁内起源点相对应的心内膜最早激动处进行高能量消融,其中 4 例在右室内膜与冠状窦电极 12 相对应部位标测到最早激动点,较体表提早 16~30 ms,3 例在左室内膜相对应部位标测到最早激动点,较体表提前 18~27 ms。分别于上述部位进行高能量消融,输出能量为 30~50 W,温度 40~55 ℃。7 例病人在消融术中及术后室性期前收缩持续存在,均未获得即刻成功。7 例患者术中无相关临床并发症发生。

表 1 3 组患者基线资料比较

Tab 1 Comparison of the basal characteristics among patients in 3 groups

组别	n	年龄/岁	男性/n(%)	室速/n(%)	室早负荷/%	治疗		
						β受体阻滞剂/n(%)	钙通道阻滞剂/n(%)	抗心律失常药/n(%)
流出道室间隔肌壁内组	7	54±12	4(57.1)	2(28.6)	25±11	6(85.7)	3(42.9)	2(28.6)
左室流出道组	14	62±7 ^a	8(57.1)	1(7.1)	23±6	12(85.7)	5(35.7)	7(50.0)
右室流出道组	31	51±13	15(48.4)	4(12.9)	26±9	27(87.1)	11(35.5)	12(38.7)
统计值		4.402(<i>F</i>)	0.384(χ^2)	1.86(χ^2)	0.379(<i>F</i>)	0.021(χ^2)	0.139(χ^2)	0.98(χ^2)
<i>P</i>		<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

a:与另两组比较 $P<0.05$;表中数据以 $\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$ 表示

表 2 3 组患者室性心律失常 ECG 特征

Tab 2 ECG characteristics of ventricular arrhythmias of patients in 3 groups

组别	n	QRS 时限/ms	移行导联 $\leq V3/n(\%)$	R 波振幅/ms		
				II 导联	III 导联	aVF 导联
流出道室间隔肌壁内组	7	154±21	7(100) ^a	1.99±0.15 ^a	2.29±0.15 ^a	2.13±0.14 ^a
左室流出道组	14	161±32	13(92.9) ^a	2.01±0.27 ^a	2.11±0.28 ^a	2.05±0.26 ^a
右室流出道组	31	158±27	8(25.8)	1.59±0.36	1.46±0.38	1.50±0.37
统计值		0.126(<i>F</i>)	15.442(χ^2)	10.991(<i>F</i>)	28.704(<i>F</i>)	20.227(<i>F</i>)
<i>P</i>		>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

组别	n	V1 导联					
		R 波振幅/mV	R 波时限/ms	S 波振幅/mV	S 波时限/ms	Q 波/n(%)	QS 波/n(%)
流出道室间隔肌壁内组	7	0.55±0.11 ^a	60±21 ^b	0.87±0.29 ^b	77±5 ^{ab}	3(42.9) ^a	0(0)
左室流出道组	14	0.57±0.16 ^a	124±24 ^a	0.32±0.26 ^a	40±13 ^a	2(14.3)	1(7.1)
右室流出道组	31	0.30±0.17	66±21	1.11±0.45	96±24	1(3.2)	1(3.2)
统计值		16.625(<i>F</i>)	35.720(<i>F</i>)	12.365(<i>F</i>)	24.464(<i>F</i>)	8.929(χ^2)	0.724(χ^2)
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05

组别	例数	V2 导联					
		R 波振幅/mV	R 波时限/ms	S 波振幅/mV	S 波时限/ms	Q 波/n(%)	QS 波/n(%)
流出道室间隔肌壁内组	7	0.80±0.77 ^a	56±22 ^a	1.24±0.19 ^b	77±6 ^{ab}	2(28.6)	0(0)
左室流出道组	14	1.94±0.81 ^a	130±43 ^a	0.64±0.64 ^a	49±9 ^a	1(7.1)	0(0)
右室流出道组	31	0.56±0.41	72±42	1.55±0.56	100±19	2(6.5)	1(3.2)
统计值		26.861(<i>F</i>)	12.257(<i>F</i>)	10.333(<i>F</i>)	41.279(<i>F</i>)	3.350(χ^2)	0.691(χ^2)
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	>0.05

a:与右室流出道组比较 $P<0.05$;b:与左室流出道组比较 $P<0.05$;表中数据以 $\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$ 表示

2.4 随访 7例患者在成功消融后门诊平均随访(10±5.2)个月。其中2例在随访3个月时24 h Holter提示室性期前收缩较前减少80%，获得远期成功；另外5例室早数目无明显变化。所有患者术后随访期间无并发症发生。

3 讨论

左右室流出道在解剖上互相毗邻,且不同层面位置关系发生变化。RVOT为倒漏斗形,位于心脏前右侧,并逐渐走形于左心室前侧, LVOT位于心脏横切面中心,向上走形逐渐偏向右侧,至主动脉瓣-肺动脉瓣水平, RVOT位于左前, LVOT位于右后,室间隔位于两者之间。无合并器质性心脏病室性心律失常多数起源于右心室流出道及左心室后间隔部,有诸多心电图鉴别RVOT与LVOT起源室性心律失常的方法,如I导联有S波,胸前导联移行早发生在V1、V2导联^[4], V1、V2导联R波宽度指数≥50%、振幅指数≥30%,室早与窦性心律的胸导联移行区积分差小于0^[5], V2导联移行比率≥0.6^[6]提示LVOT起源,如果胸前导联移行发生在V4以后多数为RVOT起源。极少数此类型心律失常起源于流出道室间隔肌壁内,学者报道例数也相对较少。由于解剖位置的邻近,流出道室间隔肌壁内起源的IVAs心电图表现出与左/右室流出道起源较为相似的特征。Yamada等^[2]报告的1例室间隔肌壁内起源室性心律失常病人,心电图表现为左束支传导阻滞,电轴向右下, I导呈rS型,胸前导联移行于V2、V3之间。Miki等^[3]报道7例室间隔肌壁内起源特发性室性心律失常心电图同样表现为左束支传导阻滞伴电轴向下图形,并指出R波、S波在V1/V2导联上的某些心电图特征有别于右室流出道起源室性心律失常病人,但不能区别于左室流出道起源者。本文通过将流出道室间隔内组与LVOT、RVOT起源组心电图资料进行分析比较,可得出与Yamada和Miki报道较为相似的结果。与RVOT起源室早相比,流出道室间隔内组胸前导联移行位于V3导联之前(多数位于V2、V3之间);下壁导联表现为高振幅R波($P<0.05$); V1导联R波振幅(0.55 ± 0.11)mV vs (0.30 ± 0.17)mV($P<0.05$), S波时限(77 ± 5)ms vs (96 ± 24)ms($P<0.05$), QRS起始Q波(42.9% vs 3.2%, $P<0.05$); V2导联R波振幅(0.80 ± 0.77)mV vs (0.56 ± 0.41)mV($P<0.05$), R波时限(56 ± 22)ms vs (72 ± 42)ms($P<0.05$), S波时限(77 ± 6)ms vs (100 ± 19)ms($P<0.05$)。与LVOT起源组相比, RVOT起源组QRS波时限、胸前导联移行区、下壁导联振幅表现相似,更多的差别存在于V1、V2导联S波振幅及时限上,

V1导联S波振幅(0.87 ± 0.29)mV vs (0.32 ± 0.26)mV($P<0.05$), S波时限(77 ± 5)ms vs (40 ± 13)ms($P<0.05$), V2导联S波振幅(1.24 ± 0.19)mV vs (0.64 ± 0.64)mV($P<0.05$), S波时限(77 ± 6)ms vs (49 ± 9)ms($P<0.05$)。

器质性心脏病导致的室间隔肌壁内起源的室性心律失常相关研究已有报道^[7]。然而,非器质性室间隔肌壁内起源的室性心律失常却没有系统地描述。本文回顾性分析中,大约8%的IVAs患者,心电图表现为左束支传导阻滞伴电轴向下图形,在心室内膜进行激动与起搏标测,结果显示在左/右心室内膜最早激动处均未获得与体表心电图相一致的起搏图形;考虑起源点位于流出道室间隔肌壁内,后行冠状窦静脉造影,显示心脏静脉的小分支,引导冠状窦电极送至心大静脉穿间隔支内进行标测,可在远端电极对CS12记录到最早激动点,同时也可获得与体表心电图相匹配的起搏图形,证实流出道室间隔肌壁内起源点的存在。因此,当心室内膜未能获得满意的标测结果时,应考虑到肌壁内起源点的存在,并可通过冠状静脉窦造影来显示穿间隔支静脉,以扩大标测范围。鉴于消融导管无法通过冠状静脉系统到达起源点部位,本中心选择在与起源点相对应心内膜最早激动处进行高能量消融,结果2例获得远期成功,5例消融失败,成功率较低。原因可解释为病灶起源点位于室间隔肌壁内部,位置较深,消融能量无法通过室间隔两侧传递至起源点,另外因起源点附近存在房室传导系统,避免较高能量及较长时间的消融,以防造成房室传导阻滞。Miki等报道中7例室间隔肌壁内起源IVAs患者,1例在穿间隔支静脉内消融成功,4例在室间隔两侧心室内膜最早激动处同时进行消融获得成功,另外2例因起源点靠近希氏束在冷冻消融过程中出现一过性房室传导阻滞而停止消融。

最近关于IVAs的报道,较少提及流出道室间隔肌壁内起源^[8-9],很可能归因于起源点未能正确识别,最终导致消融手术的失败。本文病例表明起源于流出道室间隔肌壁内IVAs患病率不高,它与I-VAs消融失败率15%~21%相近^[10-11],其中很大一部分消融失败的病人被标测到室间隔肌壁内起源点^[10-12]的存在。对于无器质性心脏病,心电图同样表现为左束支阻滞伴电轴向下消融失败的IVAs患者,首先应该考虑到起源点可能位于流出道室间隔肌壁内。当在左/右心室内膜最早激动点处进行起搏标测未能获得相匹配的起搏图形(<10/12导联),同时结合典型的心电图特征可对流出道室间隔肌壁内起源点的预测有很大帮助。心大静脉穿间隔支内置

入标测导管,可证实肌壁内起源点的存在。由于消融导管无法通过冠状静脉系统送达起源部位,选择在心内膜最早激动处进行消融治疗此类心律失常成功率低。

总之,起源于流出道室间隔肌壁内的IVAs具有明确的心电图特征,可在临床工作中协助初步判断起源点位置。通过心大静脉穿间隔支可标测到肌壁内起源点,但消融成功率低。因此,针对这一类特殊起源IVAs的机制及治疗方法,还需进一步研究。

参考文献:

- [1] 舒茂琴,钟理,冉肇力,等.流出道室性早搏/室性心动过速的导管消融疗效及体表心电图特征分析[J].中华心律失常学杂志,2012,16(5):352
- [2] Yamada T, Okada T, Murakami Y, et al. Premature ventricular contractions arising from the intramural ventricular septum[J]. Pacing Clin Electrophysiol, 2009,32(10):e1
- [3] Yokokawa M, Good E, Chugh A, et al. Intramural idiopathic ventricular arrhythmias originating in the intraventricular septum mapping and ablation[J]. Circ Arrhythm Electrophysiol, 2012,5(2):258
- [4] Tanner H, Hindricks G, Schirdewahn P, et al. Outflow tract tachycardia with R/S transition in Lead V-3 - Six different anatomic approaches for successful ablation[J]. J Am Coll Cardiol, 2005,45(3):418
- [5] Yoshida N, Inden Y, Uchikawa T, et al. Novel transitional zone index allows more accurate differentiation between idiopathic right ventricular outflow tract and aortic sinus cusp ventricular arrhythmias[J]. Heart Rhythm, 2011,8(3):349
- [6] Betensky B P, Park R E, Marchlinski F E, et al. The V (2) transition ratio: a new electrocardiographic criterion for distinguishing left from right ventricular outflow tract tachycardia origin[J]. J Am Coll Cardiol, 2011,57(22):2255
- [7] Haqqani H M, Tschabrunn C M, Tzou W S, et al. Isolated septal substrate for ventricular tachycardia in nonischemic dilated cardiomyopathy: incidence, characterization, and implications[J]. Heart Rhythm, 2011,8(8):1169
- [8] Stevenson W G, Soejima K. Catheter ablation for ventricular tachycardia[J]. Circulation, 2007,115(21):2750
- [9] Aliot E M, Stevenson W G, Almendral-Garrote J M, et al. EHRA/HRS expert consensus on catheter ablation of ventricular arrhythmias: developed in a partnership with the European Heart Rhythm Association (EHRA), a registered branch of the European Society of Cardiology (ESC), and the Heart Rhythm Society (HRS); in collaboration with the American College of Cardiology (ACC) and the American Heart Association (AHA) [J]. Heart Rhythm, 2009,6(6):886
- [10] Tada H, Tadokoro K, Ito S, et al. Idiopathic ventricular arrhythmias originating from the tricuspid annulus: Prevalence, electrocardiographic characteristics, and results of radiofrequency catheter ablation[J]. Heart Rhythm, 2007,4(1):7
- [11] Vestal M, Wen M S, Yeh S J, et al. Electrocardiographic predictors of failure and recurrence in patients with idiopathic right ventricular outflow tract tachycardia and ectopy who underwent radiofrequency catheter ablation[J]. J Electrocardiol, 2003,36(4):327
- [12] Tada H, Ito S, Naito S, et al. Idiopathic ventricular arrhythmia arising from the mitral annulus - A distinct subgroup of idiopathic ventricular arrhythmias[J]. J Am Coll Cardiol, 2005,45(6):877

(2014-09-17 收稿)

欢迎投稿

欢迎订阅