

◁规范指南▷

心律失常射频消融术介入技师操作规范专家共识

中华医学会影像技术分会介入影像学组

中国医师协会医学技师专业委员会

中国医药教育协会医学影像技术学专业委员会介入放射技术工作组

DOI:10.13437/j.cnki.jcr.2026.02.012

1 共识形成背景

心律失常是指心脏冲动的频率、节律、起源部位、传导速度与激动次序的异常。心律失常是临床常见病,包括房颤、房扑、房速、房早、室上性心动过速、室性期前收缩、室速、室颤等^[1]。伴随医学、计算机学、材料学等科技的发展,对心律失常机制、原理的新研究和新发现,心律失常介入治疗方法呈现百花齐放状态,并且不断涌现新技术、新材料、新术式。中华医学会影像技术分会介入影像学组、中国医师协会医学技师专业委员会、中国医药教育协会医学影像技术学专业委员会介入放射技术工作组共同组织了多位相关专家,结合临床实践,总结归纳了常见、典型的心律失常疾病介入治疗手术中,与介入技师相关的工作内容和操作程序,为介入技师提供共通、基础、规范的指导。

2 心律失常介入治疗技术

2.1 心律失常介入治疗术概念

心律失常射频消融术是将电能、激光、冷冻或射频电流引入心脏内,以消除特定部位的心肌细胞,融断折返环路或消除病灶的微创治疗方法^[1,2]。适用于房颤、房扑、房速、房早、室上性心动过速、室性期前收缩、室速、室颤等心律失常的治疗。

2.2 心律失常介入治疗技术分类

射频消融术概念:导管射频消融(radiofrequency catheter ablation, RFCA)是指利用高频交流电的热效应,将治疗用导管经外周血管导入心脏,并置于快速性心律失常发生的关键部位,通过导管释放高频电流使局部产生热损伤,使特定的局部心肌组织变性、坏死,从而改变该部位心肌的自律性和传导性,以达到根治心律失常目的的一种治疗方法^[2]。

脉冲消融术概念:脉冲消融术是一种通过高压短时脉冲电场作用于组织细胞,导致细胞膜不可逆电穿孔(irreversible electroporation, IRE),进而选择性破坏目标细胞的非热能消融技术。主要用于治疗心律失常(如房颤)的治疗。

冷冻消融术概念:冷冻消融术是利用超低温(通常使用液态氮或氩气制冷,温度可达-70℃至-150℃)使目标组织快速冻结,导致细胞内外冰晶形成、膜结构破裂、微血管栓塞,最终发生凝固性坏死的微创治疗方法。

3 常见心律失常概念、好发部位、典型心电图

3.1 心房颤动(atrial fibrillation, AF)

AF即房颤,是指规则有序的心房电活动丧失,代之以快速无序的颤动波,是严重的心房电活动紊乱。心房无序的颤动即失去了有效的收缩与舒张,心房泵血功能恶化或丧失,加之房室结对快速心房激动的递减传导,引起心室极不规则的反应^[2]。

好发部位:肺静脉、上腔静脉、冠状窦等。

典型心电图见图1。

3.2 心房扑动(atrial flutter, AFL)

AFL即房扑,是介于房速和心房颤动之间的快速性心律失常。健康者很少见,患者多伴有器质性心脏病^[2]。

好发部位:右心房三尖瓣环、上腔静脉、下腔静脉、右心耳、三尖瓣环、卵圆窝、界嵴、冠状窦开口、左心房、左心耳、肺静脉开口、二尖瓣环。

典型心电图见图2。

3.3 房性心动过速(atrial tachycardia, AT)

AT即房速,指起源于心房且无需房室结参与维持的心动过速。发生机制包括自律性增加、折返与触发活动。根据起源点不同,分为局灶性房性心动过速(focal atrial tachycardia)和多源性房性心动过速(multifocal atrial tachycardia),后者也称为紊乱性房性心动过速(chaotic atrial tachycardia),是严重肺部疾病常见的心律失常,最终可能发展为心房颤动^[2]。

好发部位:起源于左、右心房、房间隔、腔静脉和冠状静脉窦口附近区域。

典型心电图见图3。

3.4 房性期前收缩(atrial premature beats, APB 或 premature

本研究系北京医学奖励基金会课题项目(编号:YXJL-2024-0350-0096)

执笔单位:102218 北京,清华大学附属北京清华长庚医院(翟彦龙);050011 石家庄,河北医科大学第四医院放射科(王红光);710000 西安,空军军医大学唐都医院心血管内科(胡正盼);430022 武汉,华中科技大学同济医学院附属协和医院放射科(雷子乔);610044 成都,四川大学华西医院放射科(李真林);100730 北京,首都医科大学附属友谊医院(牛延涛);共同第一执笔人:翟彦龙、王红光、胡正盼;通讯执笔人:雷子乔、李真林、牛延涛

atrial contraction, PAC)

APB 又称房性早搏、房早,是指起源于窦房结以外心房的任何部位的心房激动^[2]。

典型心电图见图 4。

3.5 阵发性室上性心动过速(paroxysmal supraventricular tachycardia, PSVT)

PSVT 是指起源于希氏束分叉以上部位(包括心房、房室结或房室旁道)、突发突止的快速性心律失常。

(1)房室结折返性室上速:房室结折返性心动过速(AVNRT)是临床最常见的室上性心动过速,约占 PSVT 的 60%~70%。AVNRT 可发生于任何年龄,好发于无器质性心脏病的患者,通常在高儿茶酚胺状态下启动,既可独立发作,亦可反复发生,症状可有心悸、胸闷、乏力、气短、焦虑、胸痛等症状^[3,4]。

好发部位:Koch 三角下 1/3。

典型心电图见图 5。

(2)房室折返性室上速:房室折返性心动过速(AVRT)机制:存在房室旁道(如预激综合征),心房-房室结-心室-旁道形成折返环路。分型:顺向型 AVRT(占 90%);经房室结下传,旁道逆传,QRS 波正常;逆向型 AVRT:经旁道下传,QRS 波宽大畸形(类似室速)。

好发部位:左侧、二尖瓣环游离壁,右侧、三尖瓣环游离壁。A 型预激综合征:旁路多位于左侧房室瓣环,冲动传导经过的旁路在心脏的左侧,出现在左心房和左心室之间。B 型预激综合征:旁路多位于右侧房室瓣环,冲动传导经过的旁路在心脏的右侧,出现在右心房和右心室之间。

典型心电图见图 6、7。

3.6 室性期前收缩(premature ventricular contraction, PVC 或 premature ventricular beats, PVB)

PVC 简称室早,也称室性早搏,是指希氏束分叉以下部位过早发生的,提前使心肌除极的心搏,是一种最常见的心律失常^[2]。

好发部位:右心室流出道,左心室流出道,三尖瓣环,乳头肌,左、右冠窦之间,二尖瓣环,左心室顶部(Summit 区)心外膜等

典型心电图见图 8。

3.7 室性心动过速(ventricular tachycardia, VT)

VT 简称室速,是起源于希氏束分支以下的特殊传导系统或者心室肌的连续 3 个或 3 个以上的异位心搏^[2]。

典型心电图见图 9。

4 电生理程序刺激概念、适应证、操作流程和临床应用

4.1 概念

心脏电生理程序刺激(electrophysiological study, EPS)是一种通过导管技术评估心脏电活动的重要检查方法,主要用于诊断复杂心律失常、明确心律失常机制,指导消融治疗和评估猝死风险, EPS 是心律失常诊断的“金标准”^[5]。

4.2 EPS 的适应证

诊断心律失常,明确心律失常机制,标记心律失常起源。

4.3 EPS 操作流程

术前准备:心电图、Holter、心脏超声等术前检查,停抗心律失常药、备皮、禁食(局麻/全麻根据情况选择)。

常规路径:经股静脉置入高位右心房(HRA)、希氏束(HBE)、右心室心尖(RVA)、冠状窦(CS)电极(左心系统经主动脉或房间隔穿刺入路)。

刺激方案:刺激类型目的示例:递增性刺激评估传导系统不应期 S1-S1 500 ms 至 260 ms 递减。

程序早搏刺激诱发折返性心动过速 S1-S2(递减-10 ms)。

程序早搏刺激诱发折返性心动过速 S1-S2-S3(步长-10 ms)。

Burst 刺激诱发房颤/室速 200 ms 短阵快速刺激药物激发提高心律失常诱发率异丙肾上腺素静滴。

终点判断:阳性:诱发心律失常;阴性:未诱发出有意义的心律失常。

临床常见应用:(1)室上速(SVT)的 EPS 诊断。(2)AVNRT:跳跃现象(AH 间期突然延长 ≥ 50 ms),回波现象(S2 刺激后,心室 QRS 波后紧跟一个心房 A 波)。(3)AVRT(旁道参与):偏心性心房激动, delta 波。

室速的评估:(1)缺血性心肌病:多形性室速易被诱发。(2)特发性室速:对儿茶酚胺敏感。

晕厥病因筛查:(1)阴性 EPS:提示神经介导性晕厥可能性大;(2)阳性 EPS(如诱发室速):需植入型心律转复除颤器(ICD)置入。

5 常见心律失常介入治疗术前准备、手术流程、影像采集体位、电生理检查和记录、三维标测

心律失常介入治疗术中、技师要与术者、护士熟练合作;要熟悉手术流程、手术方式、相关器械、耗材;熟练掌握数字减影血管造影(DSA)机、电生理仪、刺激仪、三维标测系统使用方法,共同完成手术。

5.1 术前常规准备

术前检查:心电图、Holter、心脏超声、食管超声、左心房-肺静脉 CT 血管成像(CTA)等,了解心脏解剖,特别是左心房、左心耳、肺静脉、食管、冠状静脉的结构、形态。

左心房-肺静脉 CTA 建议双期扫描,间隔 60 s,用于排除左心耳血栓,观察左心房、心耳、肺静脉形态结构,食管与心房的位置,指导房颤消融路径。三维重组需求见图 10。

5.2 手术相关设备准备

检查 DSA 机、多导电生理仪器、起搏刺激仪、三维标测系统、射频仪、腔内超声、除颤仪等设备工作状态并连接各种设备。

(1)DSA 机准备:录入患者基本信息,选择心脏电生理模式(EP),透视帧数(3.75~7.50 帧/s)(DSA 设备与三维标测导航系统之间有干扰,电生理手术前,需调整 DSA 机设置)。

(2)多导电生理仪准备:体表心电图;连接肢体和胸前导联,显示和记录12导联心电图。

腔内心电图:根据手术类型连接转接面板,显示和记录心房、His、冠状窦、心室、标测、消融导管的腔内电位图。

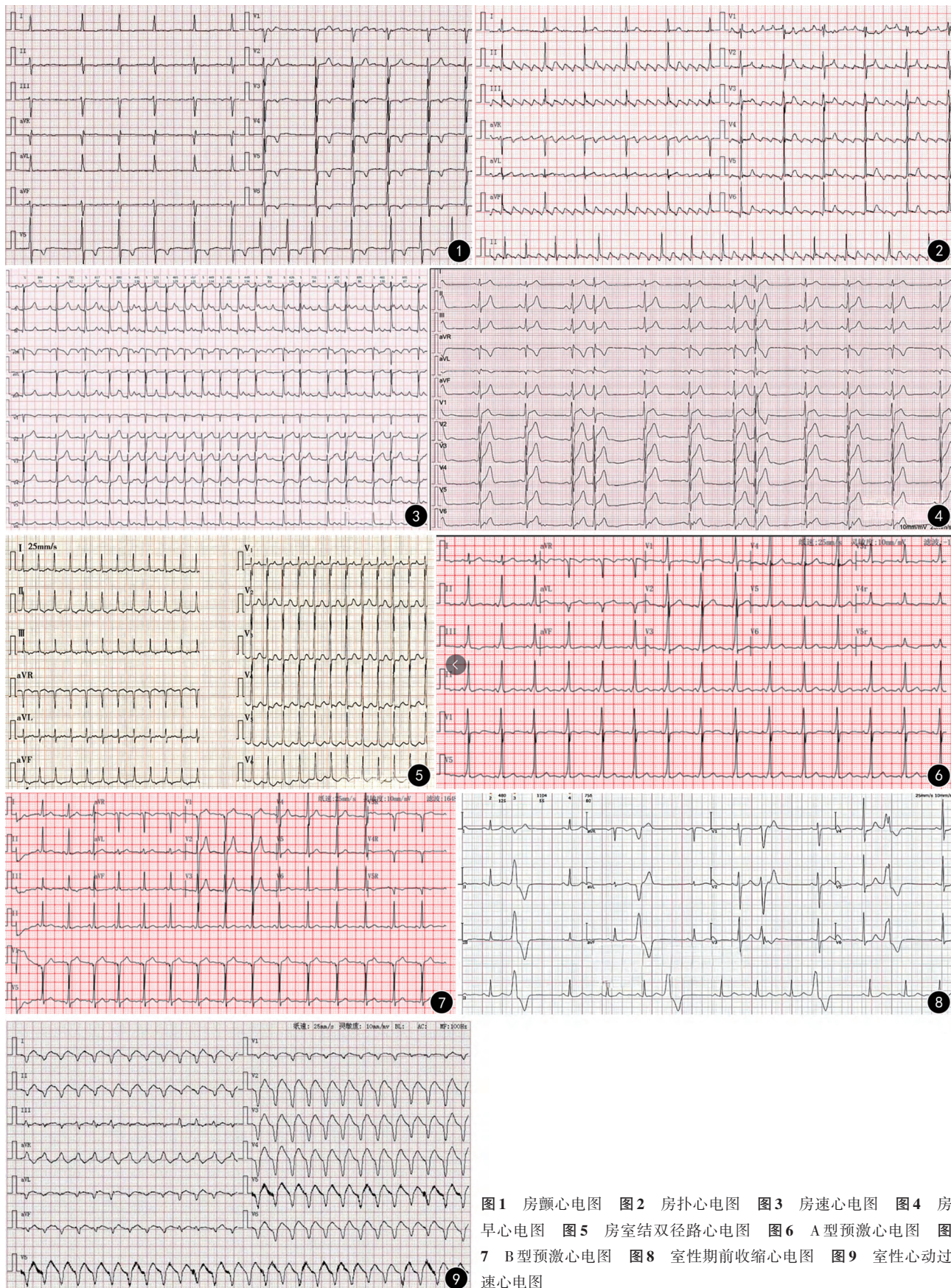


图1 房颤心电图 图2 房扑心电图 图3 房速心电图 图4 房早心电图 图5 房室结双径路心电图 图6 A型预激心电图 图7 B型预激心电图 图8 室性期前收缩心电图 图9 室性心动过速心电图

(3)起搏刺激仪准备:连接完成后,术前以 500 ms 测试起搏,确保术中能及时起搏,保障手术安全。

(4)三维系统准备:连接三维定位电极,校准电极位置,根据手术类型记录和显示体表和腔内心电图。

(5)射频仪准备:导管消融射频仪是用于心脏电生理检查和射频消融术的核心设备,通过释放高频电流产生可控的热能,消融心肌异常电活动病灶。连接射频仪,根据手术类型预设消融参数(频率、温度、功率),实时监测阻抗、温度、功率曲线,确保能量传递稳定性。

(6)腔内超声(ICE)仪准备:ICE 是一种将微型超声探头经血管进入心腔内,实时获取心脏结构和血流动力学信息的腔内影像技术。主要用于穿刺房间隔、观察肺静脉形态、分

支走行、心包检测等。

(7)除颤仪准备:根据手术类型和术者需要连接除颤仪(持续房颤、室性心动过速,建议常规连接除颤仪)。

5.3 常见心律失常介入治疗术中操作

心房纤颤射频脉冲消融介入治疗:(1)手术操作:体位:前后位、右前斜 30°、左前斜 45°。影像显示:股静脉、髂静脉、上腔静脉、下腔静脉、腔内电极、心脏全影。操作:经皮穿刺置入冠状窦电极。房间隔穿刺。肺静脉造影:分别以右前斜 30°和左前斜 45°,行左、右肺静脉造影。置入肺静脉标测导管和射频消融导管。(2)电生理多导仪:显示根据术者需要显示肢体导联、胸前导联,冠状窦电极、标测电极、消融电极心电图,并记录手术全程体表和腔内心电图,标记关键点。(3)

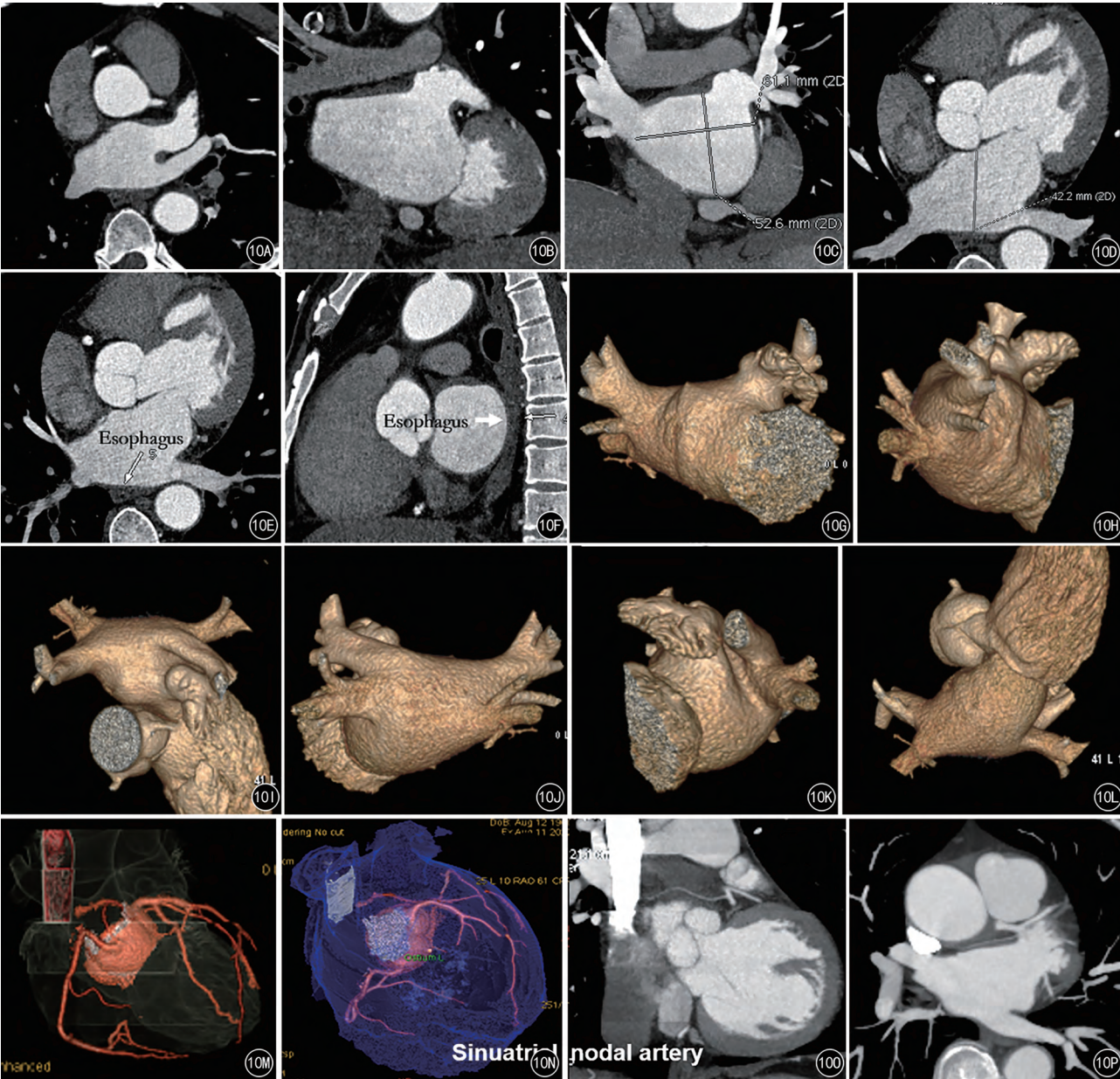


图 10A~P 左心房-肺静脉 CTA 重组。A、B. 最大密度投影(MIP)方式显示左心房形态(对比剂充盈完整);C、D. 左心房测量(上下、左右、前后直径);E、F. 食管与左心房解剖关系(轴位+矢状位);G~L. 容积再现(VR)三维重组显示肺静脉、左心房形态(PA、AP、RL、LL、Sup、Inf 体位);M~P. VR+MIP 显示窦房结动脉与左心房解剖关系

电生理检查:使用起搏刺激仪,按照术者要求进行起搏刺激、标测、定位。非起搏刺激时,要做好应急起搏准备。(4)三维系统:三维导航系统结合透视,使用标测电极构建左心房及肺静脉三维轮廓结构。右心来源的房颤,使用标测电极构建上、下腔静脉、右心房维轮廓结构。(5)消融治疗:按照术者要求设定,设置导管消融参数(功率、灌注流速)进行治疗。(6)术后验证:恢复窦性心律,双侧肺静脉内无碎裂波,传入传出阻滞。

房颤冷冻消融:手术流程同房颤射频消融。根据术者需求,设置冷冻球囊温度,分别与左右肺静脉口行冷冻消融。术中刺激仪做膈神经刺激及基础起搏保障。

房扑射频消融术:(1)手术流程同房颤:体位:前后位、右前斜30°、左前斜45°。影像显示:入路路径、腔内电极和心脏全影。(2)电生理多导仪:基础电生理检查:测量房扑周长、观察冠状窦内A波激动顺序。(3)起搏刺激仪:房扑诱发刺激:burst刺激或S1/S2程序刺激诱发房扑,确保消融靶点明确。(4)三维系统:标测电极结合透视、构建右心房、左心房三维轮廓。(5)消融治疗:根据术者要求设定功率、温度,行关键峡部消融,常见为二尖瓣峡部和三尖瓣峡部。(6)术后验证:双向传导阻滞消融后起搏验证峡部是否完全阻断。房扑终止且无法再诱发。

5.4 房速、房早(局灶)射频消融术

(1)手术流程:经皮穿刺置入腔内电极(四极、十极)。体位:前后位、右前斜30°、左前斜45°。影像显示:入路路径,腔内电极和心脏全影。

(2)电生理多导仪:记录12导联体表及腔内心电图。

(3)电生理检查:使用起搏刺激仪,诱发心律失常:通过Burst刺激、程序刺激(如S1/S2刺激)或药物(如异丙肾上腺素)诱发房早、房速。

标测异常电位:房早:寻找最早激动点(比体表心电图P波提前)。房速:确定局灶起源(如右心耳、肺静脉口)。

(4)三维标测:标测电极结合透视,构建心脏三维轮廓,标测房早、房速时,心脏最早异常电活动区域,标记消融靶点。

(5)射频治疗:根据术者要求设定消融参数(温度、功率),于消融靶点区域进行消融治疗,消融同时观察心律失常是否终止。

(6)术后验证:再次刺激,确认房早、房速不再诱发。

5.5 AVNRT射频消融术

(1)手术流程:经皮穿刺、置入电极和导管。体位:前后位、右前斜30°、左前斜45°。影像显示:入路静脉、腔内电极和心脏全影。

(2)电生理多导仪:记录12导联体表心电图,His、冠状窦、右心室电极、消融导管腔内心电图,标记术前AH-HV间期、诱发条件、跳跃现象、术前后心内膜下复苏比(ERP)、文氏现象、2:1房室传导,交界区等腔内心电图。

(3)电生理检查:起搏刺激是AVNRT电生理诊断和消融依赖于程序刺激(PES),以明确是否存在房室结双径路并诱

发心动过速。AVNRT电生理诊断核心:跳跃现象AH延长 ≥ 50 ms+有回波+AVNRT诱发。

(4)AVNRT电生理检查方案:心室电极Burst、程序刺激,诱发室上速、文氏现象、2:1。冠状窦电极Burst、程序刺激,至诱发室上速、文氏现象、2:1。S1/S2:S1/S2/S3程序刺激诱发室上速、至ERP,标记S1/S2刺激时跳跃现象(AH间期跳跃 ≥ 50 ms)。心动过速发作时,心室拖带后的心房激动顺序呈现为V-A-V关系。如未能诱发室上速,使用静滴异丙肾上腺素(0.9%NS 500 ml+1 mg异丙肾上腺素),提升心率30%或110~120次/min,重复心室、心房程序刺激。高位右心房电极:Burst,S1/S2程序刺激。

(5)三维系统:构建右心房三维轮廓,显示His、冠状窦、消融导管电极。标记His点,定位消融靶点(Koch三角区)。

(6)射频消融治疗:根据术者要求设置射频仪,功率,温度参数,于靶点区进行消融治疗。Koch三角区电位特征,电位特征:“小A大V”,即A波不超过V波的1/2,A波碎裂、多峰,偶可见A波内可见一小竖线,即慢径电位常常是有效靶点。

(7)术后验证:重复电生理检查,无诱发、无跳跃。

5.6 AVRT射频消融手术

AVRT是由房室旁道参与的折返性心动过速,典型代表是预激综合征。射频消融是根治性治疗手段,成功率高。

(1)手术流程:经皮穿刺、置入电极和导管。体位:前后位、右前斜30°、左前斜45°。影像显示:入路路径、电极导管和心脏全影。

(2)电生理多导仪:记录12导联体表心电图,心室、冠状窦电极、消融导管腔内图。标记诱发条件、终止条件。

(3)电生理检查:诱发和诊断AVRT,定位旁路来源。体表心电图旁路定位:A型预激-左侧旁路:预激波和QRS波群在V1导联向上,在V1~V6导联上QRS波群的主波通常向上,V1~V3导联呈R型或RS型。B型预激-右侧旁路:预激波和QRS波群的主波在V1导联向下,在V5~V6导联向上,V1~V3导联呈RS型或QS型。腔内心电图旁路定位:诱发室上速,根据心房激动先后顺序,以冠状窦CS-1/2、CS-9/10形态判定左侧或右侧旁路。心室程序刺激,诱发AVRT。心房程序刺激,诱发AVRT。

(4)三维标测系统:构建二尖瓣或三尖瓣环轮廓结构,标记消融靶点。

(5)射频消融:按照术者要求设置温度和功率,对靶点进行射频消融治疗。

(6)术后验证:无诱发。

5.7 PVC射频消融术(以右心室流出道起源室早为例)

(1)手术流程:经皮穿刺、置入导管及电极。体位:前后位、右前斜30°、左前斜45°。影像显示:入路路径、心脏全影。

(2)电生理多导仪:显示并记录12导联体表、消融导管心电图。标记消融靶点。

(3)三维标测系统:构建右心室及流出道三维结构,标记

消融靶点。

(4)起搏刺激仪:激动或起搏标测,标记最早激动点(>20 ms)。

(5)射频消融:按照术者要求,设置功率和温度,进行射频消融治疗。

(6)术后验证:术后观察:确认PVC消失。

6 术后手术资料整理

6.1 DSA影像

房颤:房间隔穿刺过程,右前斜30°及左前斜45°肺静脉造影、前后位导管置入影像。

房扑、房速、房早、室上速、室早、室速,保存前后位导管置入影像及消融靶点影像。

6.2 电生理检查心电图记录

术前:12导联心电图。

术中:(1)房颤:房颤心律腔内图,术前房颤来源腔内图,术后四个肺静脉腔内验证图,房颤心律转窦性律图,电复律图。(2)房扑:房扑心律腔内图,术前房扑来源腔内图,房扑心律转窦性心律腔内图。(3)房速、房早:术前房速、房早来源腔内图,消融过程中转窦性心律腔内图。(4)AVNRT:发作12导联体表心电图、腔内心电图、跳跃发生腔内心电图(标记跳跃现象发生的条件和跳跃时间),消融靶点图(即交界心律)腔内图,消融术前、术后AH-HV测量腔内图。(5)AVRT:发作12导联体表心电图、腔内心电图,消融靶点腔内图,AVRT终止腔内图。(6)PVC:激动标测、起搏标测、射频消融终止腔内图。(7)VT:激动标测、起搏标测、射频消融终止腔内图。

术后:12导联体表心电图。

6.3 三维标测系统图像

房颤:术前左心房、肺静脉三维结构,消融靶点。

房扑:术前三维结构和激动标测结果,消融靶点。

房速、房早:术前三维结构和激动标测结果,消融靶点。

AVNRT:术前右心房三维结构,His,消融靶点。

AVNR:二尖瓣、三尖瓣环和激动标测结果,消融靶点。

PVC:右心室流出道三维结构和激动标测结果,消融靶点。

VT:室速发源位置三维结构和激动标测结果,消融靶点。

7 剂量管理与防护措施

(1)遵循辐射防护三原则。

(2)手术参与者使用个人剂量检测。

(3)DSA EP低剂量、低脉冲模式。

(4)合理利用床旁铅帘、铅围挡及移动悬吊铅屏以遮挡散射线。

8 总结

本共识梳理了常见、典型心律失常的概念,好发部位,典型心电图,各类心律失常介入治疗术的手术流程,电生理检查步骤,三维系统,影像采集,手术资料整理等内容,希望本

共识能有助于介入技师协助手术医师顺利完成心律失常介入治疗手术。心律失常介入手术,伴随DSA、三维标测系统硬件和软件技术进步,手术器械、材料等方面技术的日新月异式发展,需要手术参与者不断学习新知识、新术式、新技能。

编写专家组成员(按照姓氏拼音排序)

安 涛 珠海市人民医院(北京理工大学附属医院、暨南大学珠海临床医学院)

董 方 河北中医药大学第一附属医院/河北省中医院

丁永杰 河北省望都县医院

方 亮 天津市胸科医院

高丽敏 河北中医药大学第一附属医院/河北省中医院

高之振 蚌埠医科大学第一附属医院

洪 泳 复旦大学附属华山医院

胡 波 新疆石河子大学医学院第一附属医院

胡正盼 空军军医大学唐都医院

霍 然 首都医科大学附属北京同仁医院

黄育铭 广东省人民医院

金 鑫 北京医院

康一鹤 河北医科大学第四医院

荆 晶 解放军总医院第一医学中心

雷子乔 华中科技大学同济医学院附属协和医院

李 博 河北医科大学第四医院

李冬明 湖南省人民医院

李国昭 东南大学附属中大医院

李 敏 复旦大学附属中山医院

李旭光 辽宁省人民医院

李真林 四川大学华西医院

李 忠 武汉大学人民医院

练中伟 强生(上海医疗器材有限公司)

廖 军 天津医科大学肿瘤医院

林 颖 空军军医大学第一附属医院

刘伯山 北京大学第一医院

刘昌盛 武汉大学人民医院

刘 敏 广州中医药大学第一附属医院

刘战胜 南方医科大学南方医院

刘元伟 清华大学附属北京清华长庚医院

卢建华 广州市第一人民医院(华南理工大学附属第二医院)

罗德锋 辽宁省人民医院

罗来树 南昌大学第二附属医院

马金强 华中科技大学同济医学院附属协和医院

马新武 山东省第一医科大学附属省立医院

冒晓文 邵阳市中心医院

孟庆民 泰安市中心医院

牛延涛 首都医科大学附属北京友谊医院

沙俊诚 徐州医科大学附属医院

宋鹏伟 哈尔滨医科大学附属第一医院
 孙云凤 哈尔滨医科大学附属肿瘤医院
 童玉云 昆明医科大学第二附属医院
 王红光 河北医科大学第四医院
 王 雷 首都医科大学附属北京同仁医院
 王全玉 华北石油总医院
 王世泽 河北医科大学第四医院
 王国树 重庆医科大学附属第一医院
 文自祥 中山市人民医院
 吴欣燕 北京和睦家医院有限公司
 向伟楚 中国人民解放军中部战区总医院
 徐 海 中山大学附属第一医院
 许美珍 南昌大学第二附属医院
 尹 姬 宁夏医科大学总医院
 殷风华 河北医科大学第四医院
 于 淮 哈尔滨医科大学附属第二医院
 余顺强 孝感市第一人民医院
 郁 鹏 首都医科大学附属北京同仁医院
 翟彦龙 清华大学附属北京清华长庚医院
 赵 军 海南省人民医院
 赵雁鸣 哈尔滨医科大学附属第二医院
 张孝军 同济大学附属第十人民医院

张玉林 哈尔滨医科大学附属第二医院
 钟 晶 山东第一医科大学附属省立医院
 周发军 中国医学科学院阜外医院
 周新华 厦门大学附属中山医院
 周学军 南通大学附属医院
 朱栋梁 广州市第一人民医院(华南理工大学附属第二医院)
 卓 军 济宁医学院附属医院

参考文献

- 1 叶任高,陆再英.内科学:第5版[M].北京:人民卫生出版社,2006.
- 2 葛均波,马爱群,王建安.心血管系统与疾病:第2版[M].北京:人民卫生出版社,2021.
- 3 李妍,李军.心律失常心电图识别与解析[M].西安:第四军医大学出版社,2024.
- 4 郭继鸿.新概念心电图:第5版[M].北京:北京大学医学出版社,2022.
- 5 卫生部心血管疾病介入诊疗技术培训教材心律失常分册:第2版[M].卫生部医政司.

(收稿:2025-08-25 修回:2025-11-24)

(本文编辑:李祥)