

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.18.018

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220524.0945.002.html\(2022-05-24\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220524.0945.002.html(2022-05-24))

322 例窦性心律不齐的 Lorenz-RR 散点图特征分析^{*}

彭欢欢,蒋秋月,杜新月,邓国兰[△]
(重庆医科大学附属第一医院心血管内科心电图室 400016)

[摘要] **目的** 探讨常规心电图窦性心律不齐的动态心电图(Holter)Lorenz-RR 心电散点图特征。**方法** 对 322 例常规心电图诊断窦性心律不齐(含窦性心动过缓伴不齐)的患者行 Holter 记录,通过 Holter 软件绘制散点图及 Holter 逆向分析的方法,确认常规心电图窦性心律不齐的 Lorenz-RR 散点图图形,并进行汇总统计。**结果** 322 例常规心电图窦性心律不齐的 Holter Lorenz-RR 散点图特征:呈现“棒状”或“扩张的棒球拍形”137 例(42.5%),呈“斜 Y”字形 167 例(51.9%),呈“横向分离”13 例(4.0%),呈“纵向分离”1 例(0.3%),呈“横向分离合并纵向分离”1 例(0.3%),“游走节律”3 例(0.9%)。**结论** 通过快速浏览 Lorenz-RR 散点图可快而准确做判断。

[关键词] 心电图;窦性心律不齐;动态心电图;Lorenz-RR 散点图;t-RR 散点图
[中图法分类号] R540.4+1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2022)18-3150-05

Analysis of Lorenz-RR scatter plot in 322 cases with sinus arrhythmia^{*}

PENG Huanhuan,JIANG Qiuyue,DU Xinyue,DENG Guolan[△]
(Electrocardiographic Room,Department of Cardiovascular Medicine,the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University,Chongqing 400016,China)

[Abstract] **Objective** To investigate the characteristics of dynamic electrocardiogram (Holter) Lorenz-RR scatter plot of sinus arrhythmia on conventional electrocardiogram. **Methods** A total of 322 patients with sinus arrhythmia (including sinus bradycardia with irregularity) diagnosed by conventional electrocardiogram were recorded by Holter. Through the method of drawing scatter plot and Holter reverse analysis by Holter software,the Lorenz-RR scatter plot of sinus arrhythmia in conventional electrocardiogram was confirmed,and the statistics were collected. **Results** The characteristics of Holter Lorenz-RR scatter plot of 322 patients with conventional electrocardiogram sinus arrhythmia were as follows:“rod shape” or “expanded baseball bat shape” in 137 cases (42.5%),167 cases (51.9%) showed “oblique Y” shape,lateral separation was found in 13 cases (4.0%),longitudinal separation was observed in one case (0.3%),one case (0.3%) showed “transverse separation combined with longitudinal separation”,“wandering rhythm” in three cases (0.9%). **Conclusion** A quick scan of Lorenz-RR scatter chart can help doctors make quick and accurate judgments.

[Key words] electrocardiogram;sinus arrhythmia;dynamic electrocardiogram;Lorenz-RR scatter plot;t-RR scatter plot

窦性心律不齐是窦房结发出不规则冲动而出现的节律不齐,是临床上最常见心律失常之一,一般认为是良性的。但部分可能是窦房结跳跃式减速或功能分离,与一般的窦性心律不齐不同,且心电图上的 PP 间期相差较大,易与联律间期长的房性心律失常混淆。窦房结 24 h 动态心电图(Holter)的节律变化在 Lorenz-RR 散点图上有独特的特征。本文就常规心电图窦性心律不齐的 Holter Lorenz-RR 心电散点图特征进行总结,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 7 月至 2020 年 2 月本院就诊的 322 例患者为研究对象,年龄 6~85 岁,平均(39.45±19.53)岁。纳入标准:(1)常规心电图诊断窦性心律不齐;(2)Holter 记录有效数据>22 h^[1]。排除标准:(1)24 h 室上性异位心搏^[2]>100 次;(2)24 h 室性异位心搏^[3]>100 次;(3)窦性停搏^[4];(4)心室停搏^[5];(5)Ⅱ度及以上房室传导阻滞^[6];(6)窦房传导阻滞^[7-8]。

^{*} 基金项目:重庆市科学技术局面上项目(cstc2020jsx-sbqwX0007);重庆市科卫联合医学科研项目(2020MSXM121)。 作者简介:彭欢欢(1990—),住院医师,学士,主要从事无创电生理研究。 [△] 通信作者,E-mail:dengguolan0201@163.com。

1.2 方法

1.2.1 研究方法

采用北京麦迪克斯科技公司心电采集站描记常规 12 导联心电图。北京麦迪克斯科技公司 2.1.3 版 Holter 分析系统记录 12 通道 Holter,连续记录 22 h 以上,导入数据经人机对话后软件自动绘制散点图。Lorenz-RR 散点图是在直角坐标系上将相邻心搏的 RR 间期作为横、纵坐标依次作点($R_nR_{n+1}, R_{n+1}R_{n+2}$) 汇集的散点图集^[9]。对 Lorenz-RR 散点图逆向出心电图片段证实为窦性心律不齐,排除异位心律失常。t-RR 散点图是 Holter 记录过程中根据时间轴展开的 RR 间期变化图^[10]。

1.2.2 诊断要点^[11]

常规心电图诊断窦性心律不齐:P 波在 I、II、aVF、V4~V6 导联直立、aVR 导联倒置,同一时间形态相同,PP 间期互差>0.12 s,PR 间期正常。窦性心律不齐的 Holter 诊断:Holter 散点图通过逆向技术

寻找的心电图片段满足常规心电图诊断窦性心律不齐的标准。游走心律诊断:P 波形态同一导联中呈周期性改变。

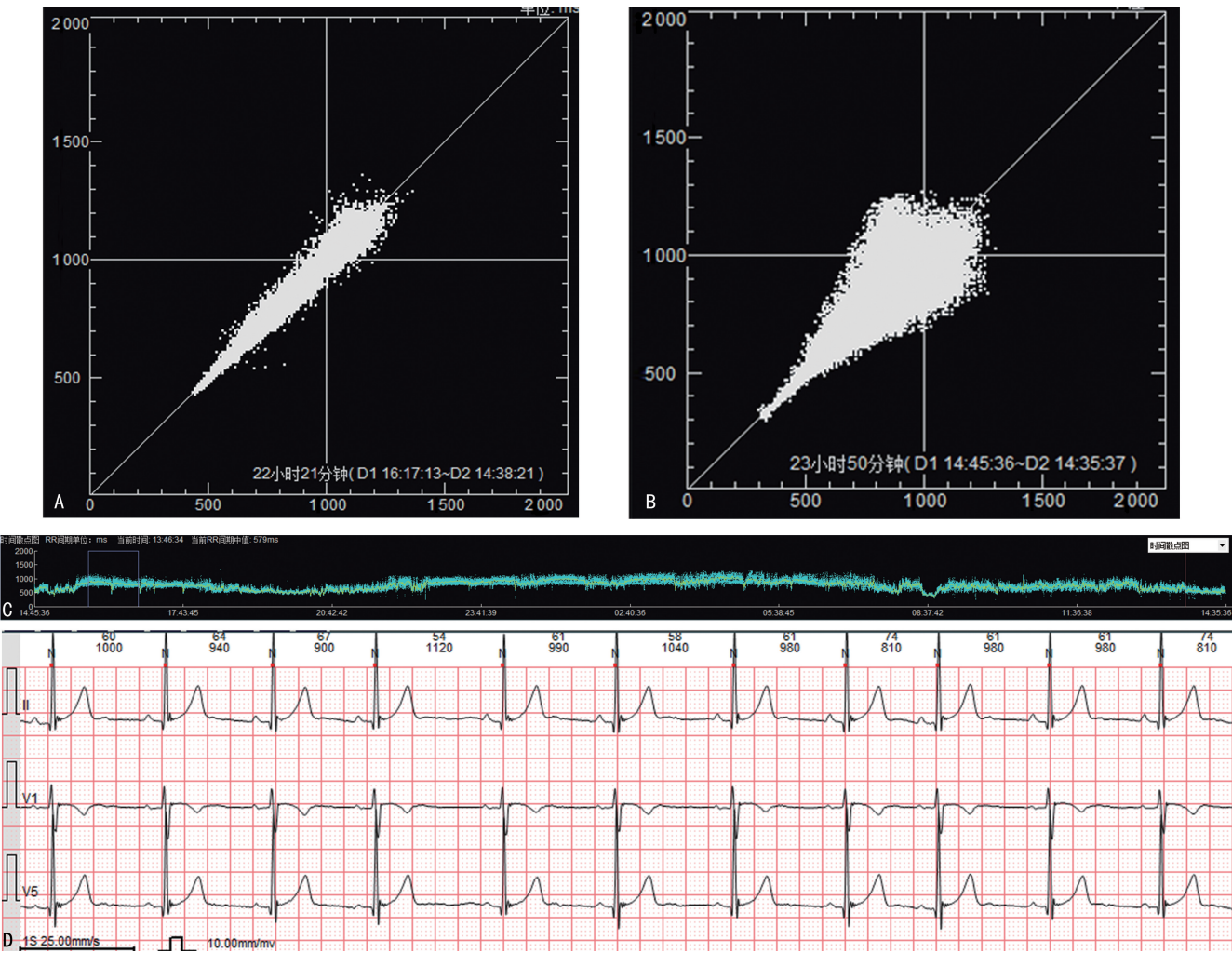
2 结 果

2.1 散点图图形分布

322 例患者中 137 例(42.5%)散点图呈“棒状”或“扩张的棒球拍形”,167 例(51.9%)呈“斜 Y”字形,13 例(4.0%)呈“横向分离”,1 例(0.3%)呈“纵向分离”,1 例(0.3%)呈“横向分离合并纵向分离”,3 例(0.9%)为“游走节律”。

2.2 “棒状”或“扩张的棒球拍形”散点图及其 t-RR 散点图和心电图片段

窦性心律不齐的瞬时 RR 间期变化增大,平均心率可正常可异常,但常与窦性心动过缓相伴。当吸引子图形位于 45°的中、远端时多呈现“棒状”或“扩张的棒球拍形”。Lorenz-RR 散点图和 t-RR 散点图集中、平滑的特点未消失,心电图仅有频率改变,见图 1。



A:Lorenz-RR 散点图中散点集中在 45°线上呈“棒状”;B:Lorenz-RR 散点图中散点集中在 45°线上呈“扩张的棒球拍形”;C:t-RR 散点图呈 1 条相对集中、平滑的曲线;D:图 C 中蓝色方框所对应的心电图片段,II 导联 P 波直立,符合窦性特点,但频率变化较大。

图 1 “棒状”或“扩张的棒球拍形”散点图及其 t-RR 散点图和心电图片段

2.3 “斜 Y”字形散点图及其心电图片段

Lorenz-RR 散点图“斜 Y”字形是以 45°线上的散

点集合为主,在减速区有一明显凸起,但起搏点仍位于窦房结,只是频率有明显变化,亦称窦性心率跳跃式减速现象,见图 2。

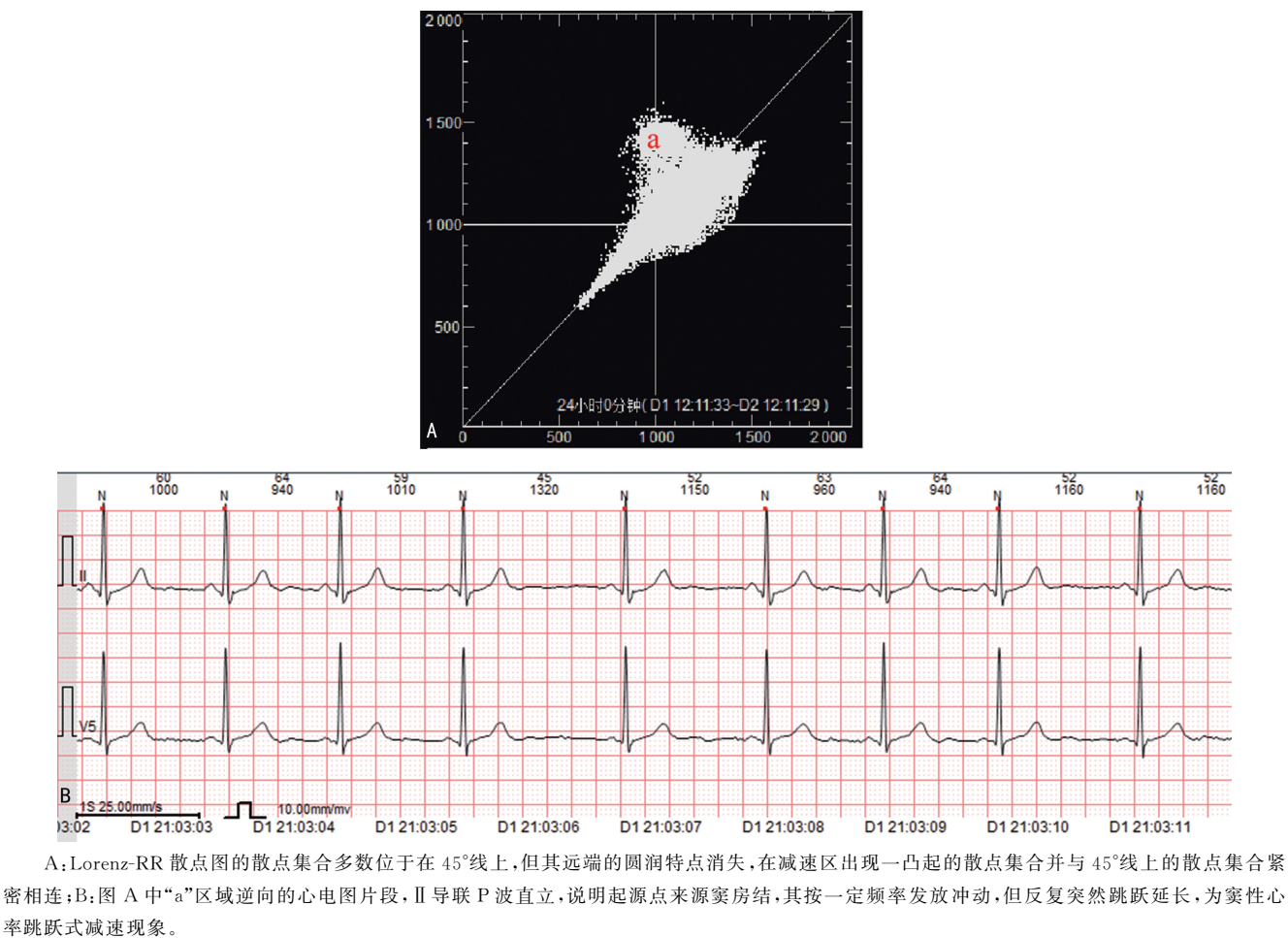


图 2 “斜 Y”字形散点图及其心电图片段

2.4 窦房结功能的“横向分离”散点图及其 t-RR 散点图和心电图片段

因为窦房结不同起搏点同时兴奋、相互竞争,导致心率平滑性消失,出现明显不齐;Lorenz-RR 散点图上除了“棒状”,还可见垂直于长轴的或沿长轴对称的散点集合。t-RR 散点图则由 1 条曲线变为 2 条或变为 1 个宽的条带,此现象称为窦房结功能的“横向分离”,见图 3。

2.5 窦房结功能的“纵向分离”散点图及其 t-RR 散点图和心电图片段

因窦房结节律被不同起源点轮流控制形成节律 A 和 B,节律轮换时出现 AB 或 BA;Lorenz-RR 散点图则出现在 45°线上 2 个彼此分离的“棒球拍状”散点集合,t-RR 散点图上则出现不同水平的线段,此现象称为窦房结功能的“纵向分离”,见图 4。

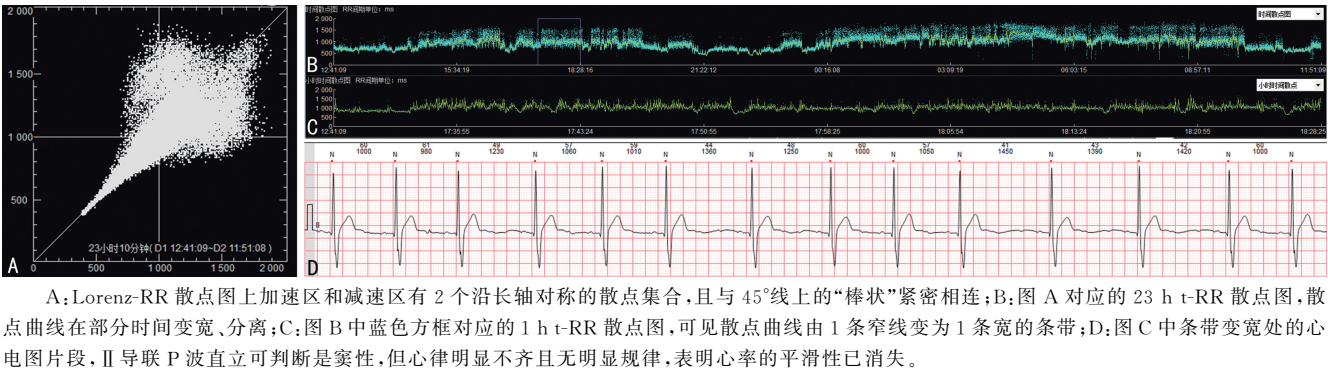
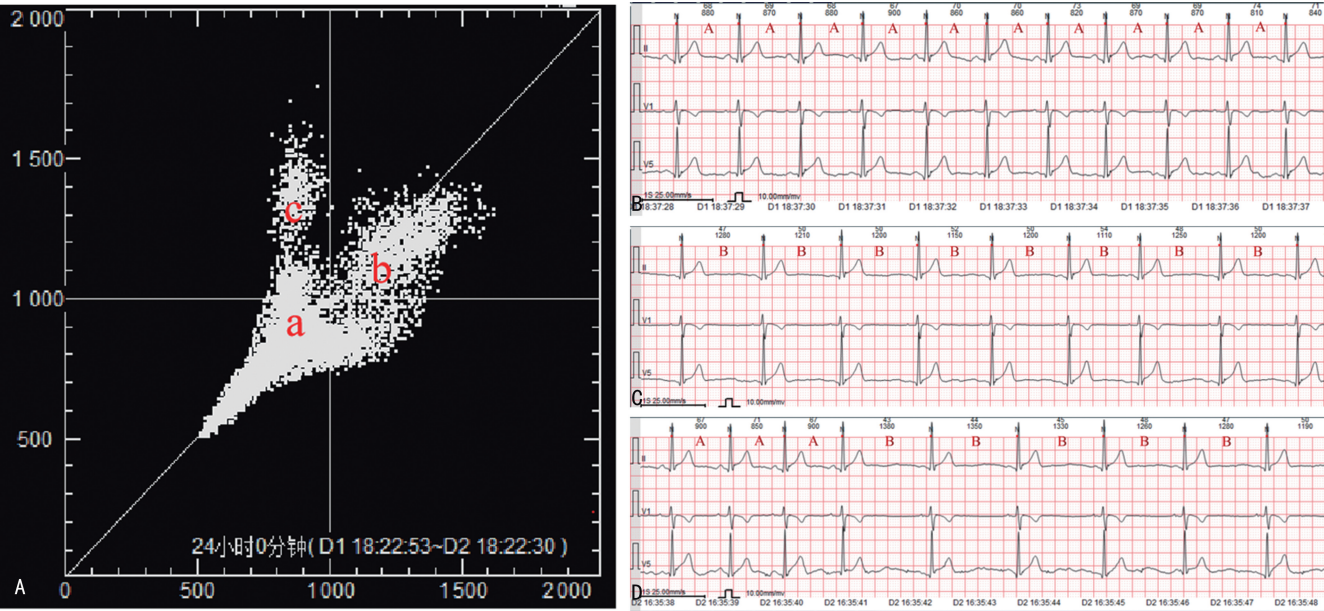


图 3 窦房结功能的“横向分离”散点图及其 t-RR 散点图和心电图片段



A: Lorenz-RR 散点图 45°线上有两个彼此分离的类似“棒球拍状”的散点集合;B:图 A 中“a”区域逆出的心电图片段,见Ⅱ导联 P 波直立,且频率相近,可判断是由窦房结一起源点形成了 A 节律;C:图 A 中“b”区域逆出的心电图片段,Ⅱ导联 P 波直立,符合窦性 P 波特点,频率相近但异于图 B 中的频率,可判断是窦房结另一起源点形成了 B 节律;D:图 A 中“c”区域逆出的心电图片段,为 A 节律向 B 节律转换所致;E:图 A 对应的 24 h t-RR 散点图,部分时间可见一低一高的线段。

图 4 窦房结功能的“纵向分离”散点图及其 t-RR 散点图和心电图片段

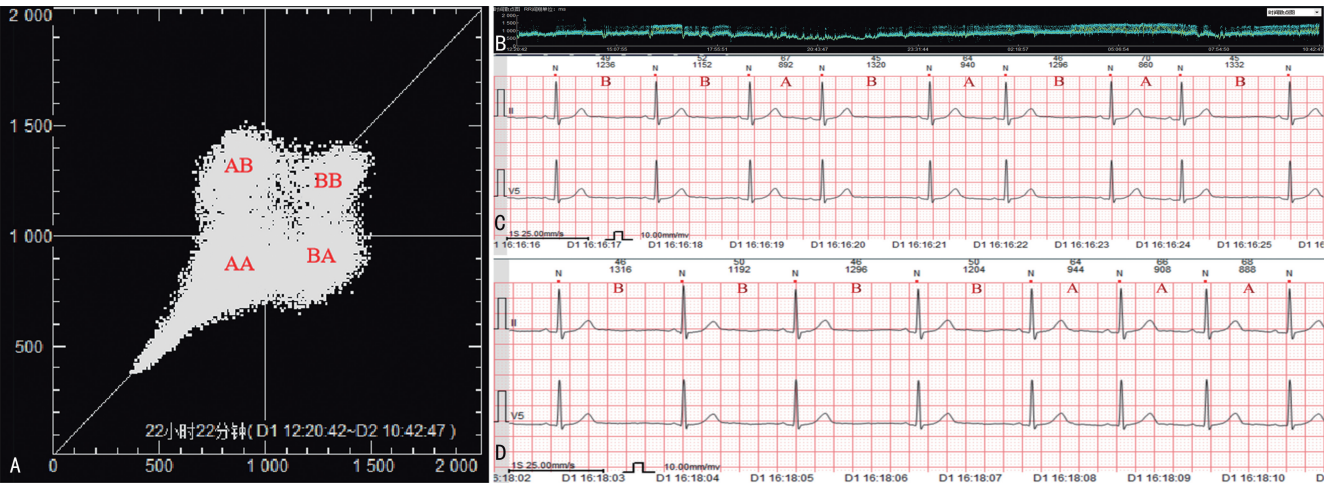
2.6 窦房结功能的“横向分离合并纵向分离”散点图及其 t-RR 散点图和心电图片段

因窦房结两节律点 A、B 有时互相竞争控制窦房结,有时轮流控制窦房结形成 AA 节律和 BB 节律;Lorenz-RR 散点图则呈在 45°线上分布 2 个散点集合、在 45°线两侧分布着沿 45°线对称的 2 个散点集合的特殊四分布图形。t-RR 散点图的 1 条曲线会出现

变宽或分层,见图 5。

2.7 “游走节律”散点图及其心电图片段

“游走心律”指心脏的起搏点不固定。随着起搏点的游走,出现 P 波形态上的逐渐改变和 PP 周期的改变;Lorenz-RR 散点图上出现较正常窦性心律的“棒球拍状”散点图明显“变胖”呈类似“树叶”型,见图 6。



A: Lorenz-RR 散点图呈四分布,在 45°线上分布 2 个彼此分离的“棒状”散点集合,在其两侧分布 2 个沿 45°线对称的散点集合,这两个散点图集合与 45°线上的两散点图集合部分重叠;B:图 A 对应的 22 h t-RR 散点图,见散点曲线为 1 条曲线,部分时间可见曲线变宽或分层;C:逆出的心电图片段见 A、B 两节律点互相竞争控制窦房结;D:逆出的心电图片段见 A、B 两节律轮流控制窦房结形成 AA 节律和 BB 节律。

图 5 窦房结功能的“横向分离合并纵向分离”散点图及其 t-RR 散点图和心电图片段



A: Lorenz-RR 散点图的散点位于 45° 线上, 但其横轴明显增大, 使“棒球拍状”明显“变胖”呈类似“树叶”型; B: 图 A 中“a”区域逆出的心电图片段可见 II 导联 P 波直立, 说明起搏点位于窦房结; C: 图 A 中“b”区域逆出的心电图片段见 II 导联 P 波直立, 符合窦性 P 波特点, 但 P 波振幅明显降低, 说明窦房结发放冲动的部位异于 B 图; D: 图 A 中“c”区域逆出的心电图片段见 II 导联 P 波为负正双相, 说明起搏点位于心房。

图 6 “游走节律”散点图及其心电图片段

3 讨论

窦性心律不齐时瞬时 RR 间期变化增大, Lorenz-RR 散点图仍位于 45° 线, 但面积增大, 呈“扩张的棒球拍状”^[12], 其膨大程度跟与“0”点的距离呈正比, 也可呈较粗的“棒状”。但本研究发现, 322 例常规心电图窦性心律不齐中, Lorenz-RR 散点图只有 137 例呈典型的“棒状”或“扩张的棒球拍形”; 余下的有 167 例呈“斜 Y”字形, 13 例呈“横向分离”, 1 例呈“纵向分离”, 1 例呈“横向分离合并纵向分离”, 3 例是“游走节律”。

Lorenz-RR 散点图呈“斜 Y”字形, 为窦性心率跳跃式减速时, RR 间期突然变化增大, 导致原有的整体性改变, 原圆润的尾部“分裂”, 形成“斜 Y”字形或完全分离的散点集合。跳跃发生的频度在点的密度上或分丫图形的“深浅”上可以体现, 而跳跃程度或(和)跳跃后心率的“振荡”或“涨落”程度则体现在形态的改变程度上, “斜 Y”字形提示心率变异性大^[13]。Lorenz-RR 散点图呈窦房结功能的“纵向分离”, 有研究推测是窦房结内的不同起搏点轮流控制着窦房结, 不管哪个主导, 都表现为一个整体, 只是功能状态不同^[14]。Lorenz-RR 散点图呈窦房结功能的“横向分离”, 有研究推测是窦房结内的固有频率不同的不同起搏点相互竞争控制窦房结, 在竞争时出现干扰或隐性传导, 窦性节律因此快慢不一, P 波形态也可能发生变化^[14]。“游走节律”的 Lorenz-RR 散点图呈“变胖的棒状”, 因节律点的不断变化, 瞬时变异性明显增大, 导致 Lorenz-RR 散点图的横轴明显增宽^[15]。因此, Lorenz-RR 散点图呈“斜 Y 字形”“窦房结功能分离”及“游走节律”都说明心率变异性大。有学者认为窦房结功能分离有可能是其功能退化的表现^[14], 但是否为病态窦房结综合征的又一特征, 还需要大样本量

随访研究来证实, 值得临床关注。

综上所述, 常规心电图窦性心律不齐的 Holter Lorenz-RR 散点图, 只有 42.5% 呈现出典型窦性心律不齐的“棒状”或“扩张的棒球拍形”图形; 其余的多数呈“斜 Y”字形, 少数为窦房结功能分离图形及“游走节律”图形, 与房性早搏的多分布^[9,16-18] 图形完全不一样。通过快速浏览 Lorenz-RR 散点图即可准确锁定是否为窦性 P 波, 以及有无窦房结功能分离, 有利于缩短分析时间, 并引起临床关注窦房结功能分离现象对患者的远期预后影响。

参考文献

- [1] 李洁, 崔俊玉. 动态心电图临床操作标准化方法[J]. 临床荟萃, 2018, 33(12): 1018-1023.
- [2] 余淼, 夏雨, 方丕华. 2019ESC 室上性心动过速患者管理指南解读(2)[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2020, 34(1): 60-62.
- [3] 曹克将, 陈柯萍, 陈明龙, 等. 2020 室性心律失常中国专家共识(2016 共识升级版)[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2020, 34(3): 189-253.
- [4] 雷礼琴, 余瑶璟, 李星, 等. 动态心电图在老年心源性晕厥中的诊断价值[J]. 中国现代医生, 2020, 58(7): 104-106.
- [5] 林林, 李婵, 林晶如, 等. 快速动眼睡眠相关缓慢性心律失常综合征的诊断学特征分析[J/CD]. 中华诊断学电子杂志, 2020, 8(1): 52-56.
- [6] 景永明, 李世锋, 张芳芳, 等. 三维 Lorenz 散点图精解: 阻滞篇[J]. 实用心电学杂志, 2020, 29(6): 397-406.

- niotomies[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2020, 197:106125.
- [12] PENG K, ZENG M, DONG J, et al. Ultrasound-guided superficial cervical plexus block for analgesia in patients undergoing craniotomy via suboccipital retrosigmoid approach: study protocol of a randomised controlled trial[J]. BMJ Open, 2020, 10(2):e34003.
- [13] 蔡俊杰, 孔滨, 苑玉清. 颅内动脉瘤夹闭术中动脉瘤破裂的危险因素分析[J]. 中国临床神经外科杂志, 2020, 25(3):149-151.
- [14] SONG J, LI L, YU P, et al. Preemptive scalp infiltration with 0.5% ropivacaine and 1% lidocaine reduces postoperative pain after craniotomy[J]. Acta Neurochir (Wien), 2015, 157(6):993-998.
- [15] YANG Y, OU M, ZHOU H, et al. Effect of Scalp nerve block with ropivacaine on postoperative pain in patients undergoing craniotomy: a randomized, double blinded study[J]. Sci Rep, 2020, 10(1):2529.
- [16] VALLAPU S, PANDA N B, SAMAGH N, et al. Efficacy of dexmedetomidine as an adjuvant to local anesthetic agent in scalp block and scalp infiltration to control postcraniotomy pain: a double-blind randomized trial[J]. J Neurosci Rural Pract, 2018, 9(1):73-79.
- [17] KROG A H, THORSBY P M, SAHBA M, et al. Perioperative humoral stress response to laparoscopic versus open aortobifemoral bypass surgery[J]. Scand J Clin Lab Invest, 2017, 77(2):83-92.
- [18] EVERMAN E R, MORGAN T J. Antagonistic pleiotropy and mutation accumulation contribute to age-related decline in stress response[J]. Evolution, 2018, 72(2):303-317.
- [19] 高慧, 高洁, 罗志锴. 罗哌卡因浸润麻醉联合地佐辛静脉麻醉对中老年食管癌手术患者麻醉恢复期的影响[J]. 西部医学, 2017, 29(9):1229-1232.
- [20] ELSHAMAA H A. Stress response in shoulder surgery under interscalene block, randomized controlled study comparing ultrasound guidance to nerve stimulation[J]. Saudi J Anaesth, 2015, 9(4):359-364.

(收稿日期:2021-12-03 修回日期:2022-03-17)

(上接第 3154 页)

- [7] 李颖, 向晋涛. 利用心电散点图特征诊断窦房传导阻滞 1 例[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2021, 35(6):596-598.
- [8] 向晋涛, 刘文通, 来欣, 等. 1 例高度窦房传导阻滞伴交界性逸搏-夺获二联律的心电散点图特征[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2020, 34(5):500-502.
- [9] 周向华, 冯雪虹. 常规心电图、动态心电散点图对患者窦性心律不齐及房早检出率的比较[J]. 皖南医学院学报, 2020, 39(3):250-252.
- [10] 王忠德, 刘培中. 心电散点图对房颤伴二度房室阻滞的诊断价值[J]. 临床心电学杂志, 2022, 31(1):37-41.
- [11] 李世锋, 李中健, 申继红, 等. 心电图学系列讲座(九):窦性心律失常[J]. 中国全科医学, 2014, 17(9):1086-1088.
- [12] 李方洁, 向晋涛. 心电散点图[M]. 北京:人民卫生出版社, 2017:44-47, 80-81.
- [13] 向晋涛, 李晓清, 刘鸣, 等. 心电散点图揭示的窦性心率跳跃式减速现象及散点图特征[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2015, 29(1):3-10.
- [14] 向晋涛, 李晓清, 陈元秀. 心散点图揭示的窦房结功能的分离现象[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2013, 27(2):101-106.
- [15] 景永明, 向晋涛. 游走心律的 Lorenz-RR 散点图特征及分析方法探讨[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2015, 29(1):11-13.
- [16] 周向华, 冯雪虹. 常规心电图、动态心电散点图对患者窦性心律不齐及房早检出率的比较[J]. 皖南医学院学报, 2020, 39(3):250-252.
- [17] 刘婷, 钟文明. 心电散点图在心律失常快速诊断中的临床效果评价[J]. 当代医学, 2020, 26(36):91-92.
- [18] 王彩婷. 心电散点图和常规心电图诊断晚发房性早搏的效能比较[J]. 实用医学影像杂志, 2021, 22(4):374-376.

(收稿日期:2021-11-20 修回日期:2022-03-21)