

心电图诊断高血压心脏损害研究

河南省心电学诊疗中心
郑州大学第二附属医院心电图科

李中健 李世锋 井艳 聂连涛



目录

一 研究背景

二 心电图表现

三 河南省心脏损害机制诊疗中心

四 案例

五 结论

一 研究背景

(一) 2017年ACC/AHA高血压指南明确指出，高血压是临床心血管综合征，对高血压的干预越早越好。因此，干预早的前提，必须是检查早，发现早，诊断早。高血压引起心、脑、肾、血管、眼、耳的损害，是有一定发生发展过程的。脏器损害可以是单个脏器，也可以是几个脏器同时受损害。由于高血压因人不同、病因不同、病情不同，靶器官损害的程度也有所不同。据此，寻找全周期高血压靶器官损害的检查利器，具有重要意义。

(二) 人体心、脑、肾、血管、眼睛、耳朵等高血压靶器官损害方面，心脏较人体其它靶器官具备更复杂、更完善的解剖和组织构架（传导、心肌、动脉、瓣膜），且有汽车发动机的发动（启动）作用。因此，高血压时，首先损害的是心脏，其次才是其他靶器官。

(三) 心脏在高血压的作用下，全周期（超早期、早期、中期、晚期）都会发生改变。且长期高血压会导致心脏收缩、舒张功能下降，而引发心力衰竭。早期检查、早期发现、早期诊断、早期干预，对防控高血压至关重要。

心电图作为一种简便、无创、绿色的检查方法，能反映心肌的除极和复极过程。较早的“侦查”到极其细微的心脏改变，如：左房/室肥大，心肌缺血，心律失常。而这些改变要先于高血压其他脏器（形态学）的改变，故可以早期发现高血压对心脏造成的损害。因此，高血压全周期心电图改变是全身靶器官损害程度的窗口，是信号灯，是灯塔。在高血压诊断方面，具有“侦察兵”作用，具有天气预报作用，更具有预警高血压心脏损害作用。




临床荟萃

**22岁女郎先天缺一侧乳房
人工再造巧夺天工**

心电图是高血压心脏损害的“侦察兵”

《心电图是高血压心脏损害 “侦察兵”》

2013年05月30日——《医药卫生报》

心电图是高血压心脏损害的“侦察兵”

郑州大学第二附属医院心电图科 李中健 刘儒

心电图是以时间为单位记录心脏电活动的一种无创性检查方法。当心脏受损时，电学信号可以发生改变，而这种异常的心脏表现可以通过心电图波形反映出来。而且，心电图可在其他形态学仪器尚不能检出心脏损伤时，第一时间查出隐藏在心脏中的“敌人”，为临床医生早期诊治高血压病提供可靠的依据。

心电图好比“电话了解”

由于心电图是从体表采集到的心脏电学信号，而这种电学信号改变又能较早反映高血压导致的心脏损害，因此，对于高血压病患者较早进行心电

图检查以了解高血压对心脏的损害是有必要的。心脏的电学改变要早于形态学改变，即心电图能够最先“侦查”到极细微的心脏变化。心电图对心脏的检查相当于打电话，方便快捷；而超声、放射线、CT、核磁共振检查好比乘坐高铁、飞机、汽车去了解这个信息，因路程远、费时长，了解到这个信息至少也需要3小时。

近年来，我国高血压病的发病率持续增加，已高居世界首位。随着高血压病对靶器官的损害，患者可能发生心、脑、肾等多器官损害，而这种严重危害会给患者的身体健康、家庭和社会带来沉重负担。降低我国高血压病的发病率是每位医务人员的职责，应用心电图检查技术可以早期发现和确诊高血压病对心脏的损害。

由于高血压导致心脏的左心室泵血阻力增加，心脏为了满足全身的供血量，左心系统处于超负荷状态。最早受累的左心房就会产生肥大，进而导致左心室肥大。心电图左心室肥大表现为P波增宽、QRS波电压增高。二、传导阻滞：由于心脏的兴奋沿着固有的传导途径进行，当心脏肥大时，各个传导点之间的距离增大，导致窦房结到心房内，心房到心室、心室内的传导时限延

长。心电图各种传导阻滞表现为窦房阻滞、房内阻滞、房室阻滞、室内阻滞。三、心肌缺血：由于血压增高损害冠状动脉血管，使供应心肌的血液减少，加上心脏肥大，心脏的供血面积增加，造成心肌的相对供血不足，致使心肌复极异常。心电图心肌缺血表现为ST段抬高或压低、T波低平、平坦、双向、倒置改变。

根据上述3种心电图异常表现，可以大致推断出高血压病患者患病时间及服用降压药物的治疗效果。如果患者心电图仅有左心房肥大，可以推断患者高血压病史为1~3年；如果有左心房肥大、左心室高电压两条表现，就可

以推断患者高血压病史；如果3条表现都存在，就可以推断出10~15年的高血压病史。

此外，心电图检查发现高血压引起的(心电图)可以了解高血压病患者。我们通过客观地向患者讲解心电图波形，患者能直观地了解到其程度。

高血压病引起的功能改变，可以通过措施预防和控制，从事件发生，改善患者生活质量。实践证明，有效地控

二 心电图表现

(一) 高血压全周期：可有左房/室肥大、心肌缺血、心律失常三种改变。不同的高血压年限，会有不同的高血压心电图表现；随高血压发生时限，呈进行性加重。

(二) 推断高血压年限/血压水平：心电图某些特定表现可以推断患者的高血压病史及发生时间段。

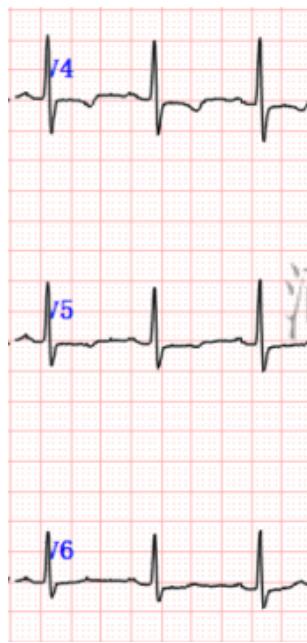
1. 三个发生时间段：

- (1) **1-5年**：左房肥大、心肌缺血、心律失常。
- (2) **5-10年**：左房肥大、左室肥大或左室肥大伴心肌缺血，心律失常。
。
- (3) **>10年**：左房肥大、左室肥大伴严重心肌缺血、心律失常。



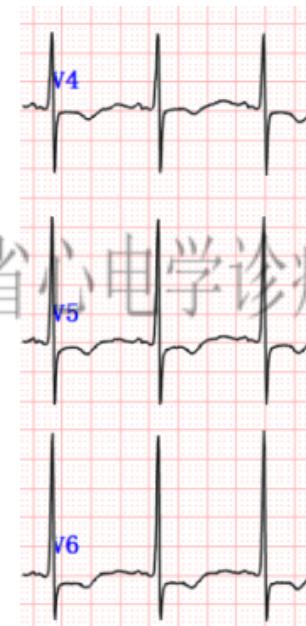
2. 不同年限/血压水平心电图改变

高血压1年



血压: 138/85mmHg

高血压5年



血压: 146/96mmHg

高血压12年



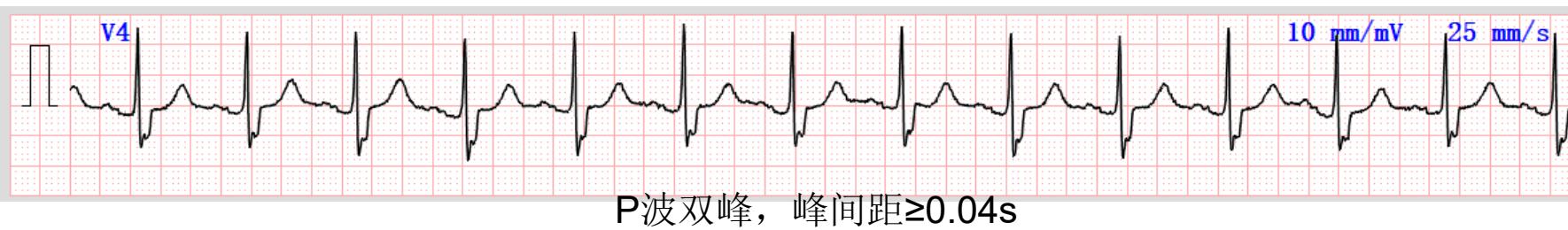
血压: 158/104mmHg

河南省心电学诊疗中心

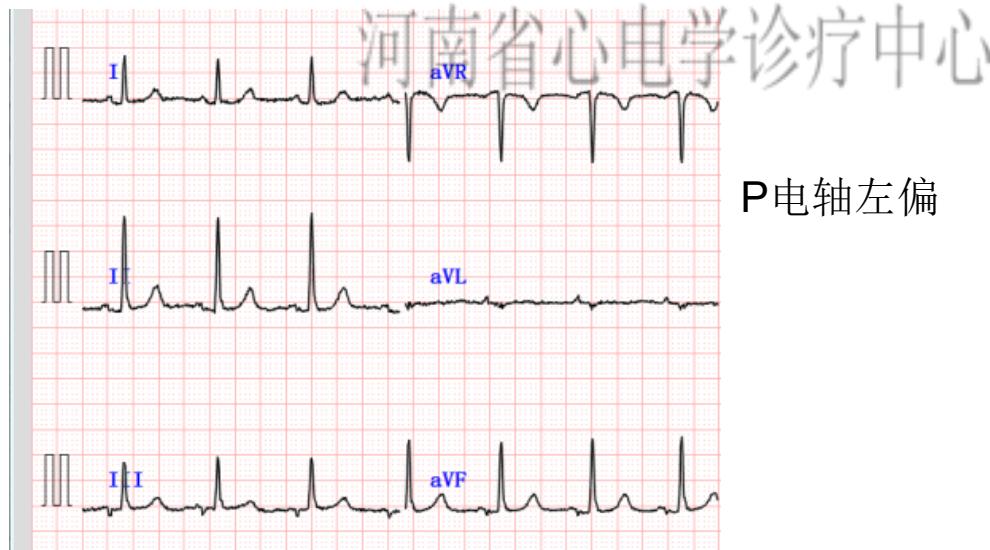
(三) 高血压心电图图例

1. 左心房/左心室肥大改变

(1) 左心房肥大不同表现

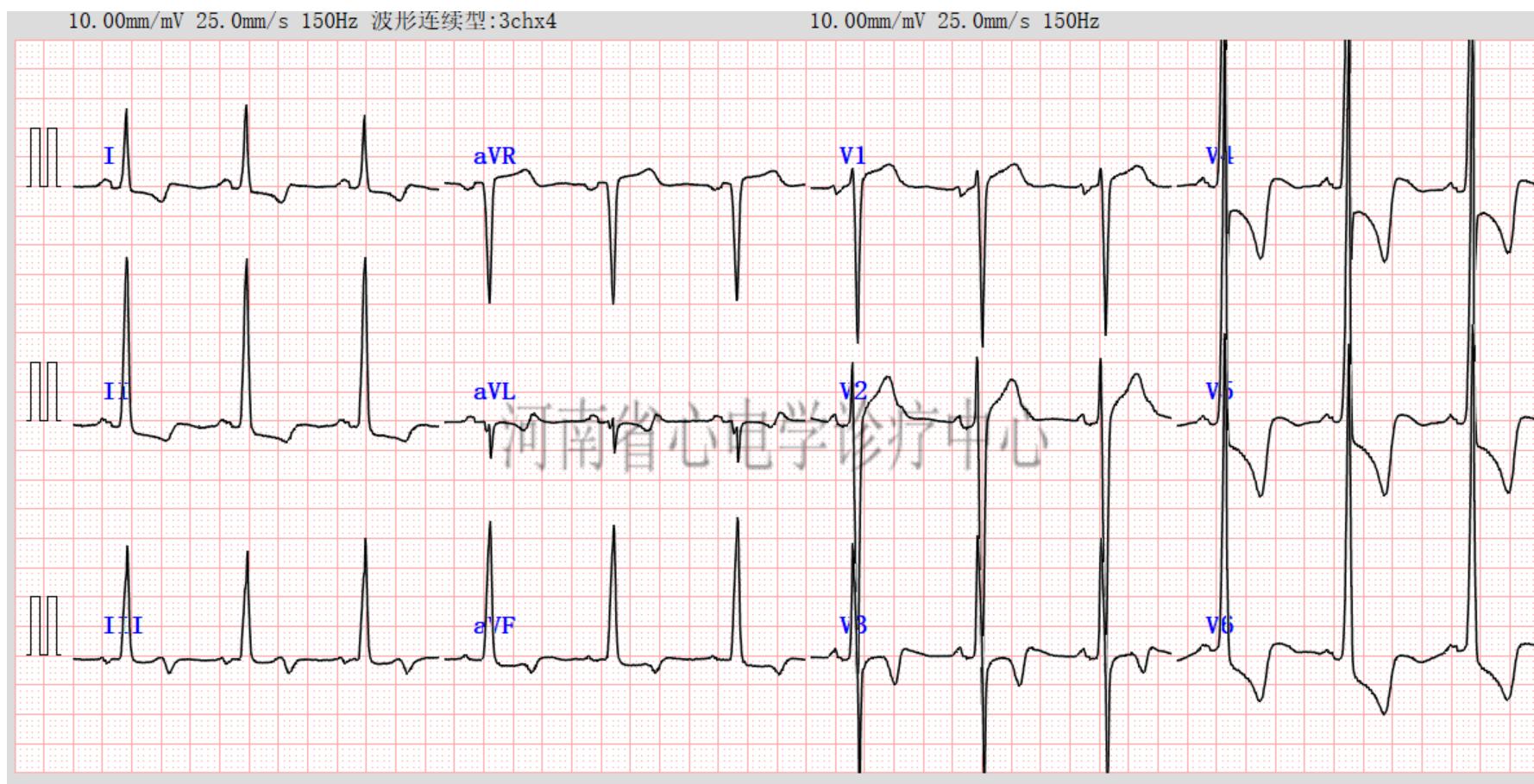


(1) 左心房肥大不同表现


 $Ptf_{V1} \geq -0.04 \text{ mm}\cdot\text{s}$




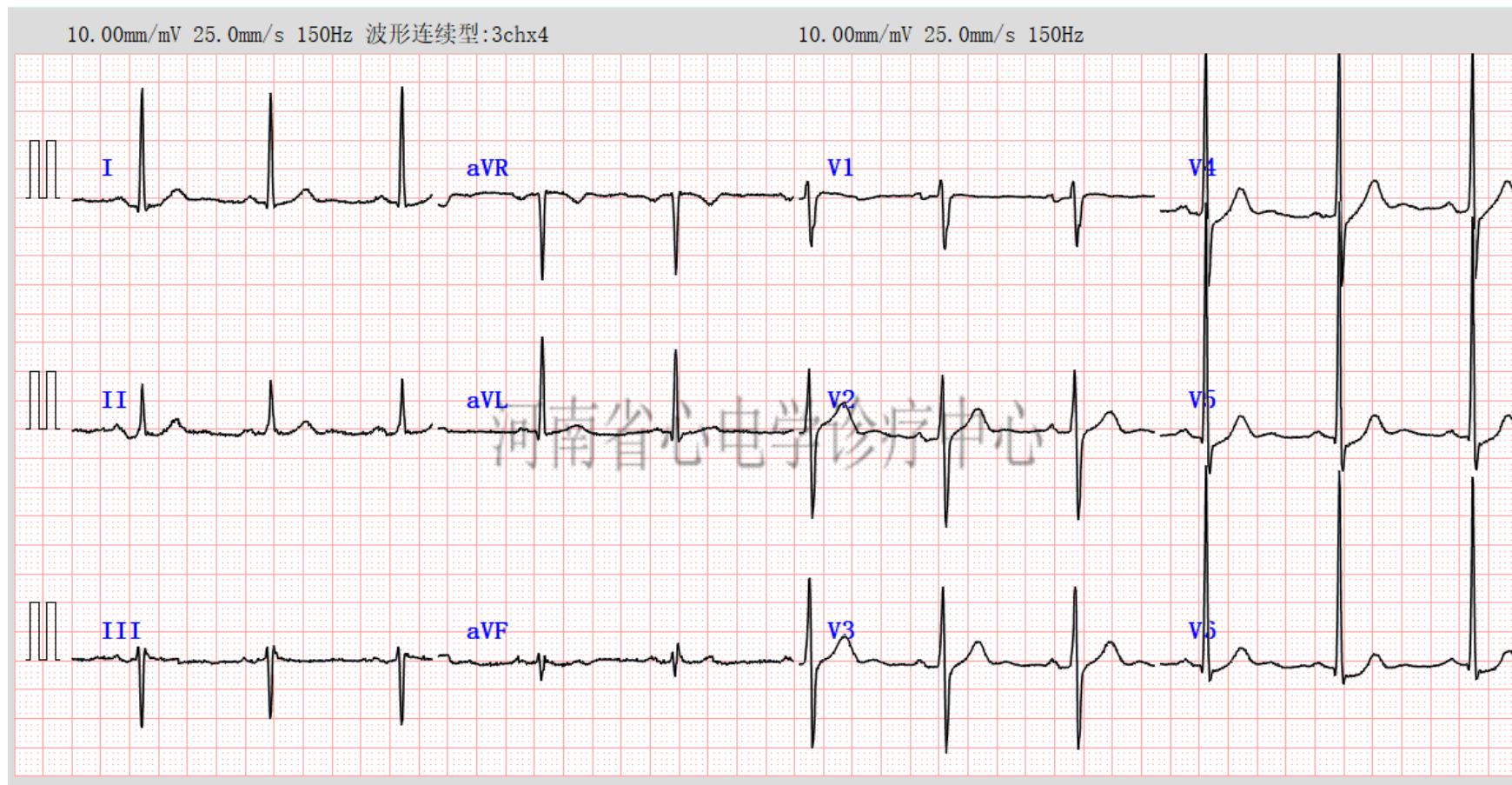
(2) 左心室肥大不同表现



左心室肥大



(2) 左心室肥大不同表现



左心室肥大



2. 心肌缺血改变

(1) ST段不同表现



ST段水平型压低

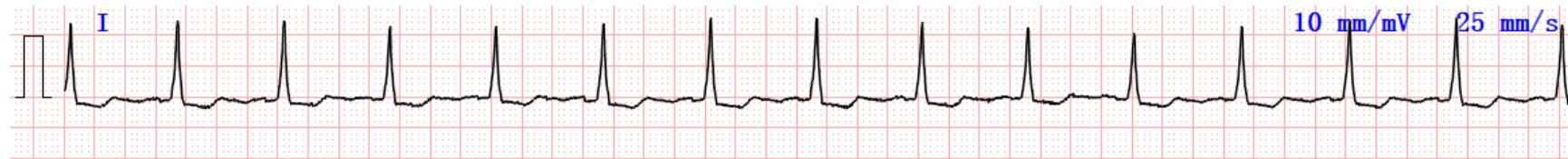


河南省心电学诊疗中心

ST段上斜型压低



ST段下斜型压低



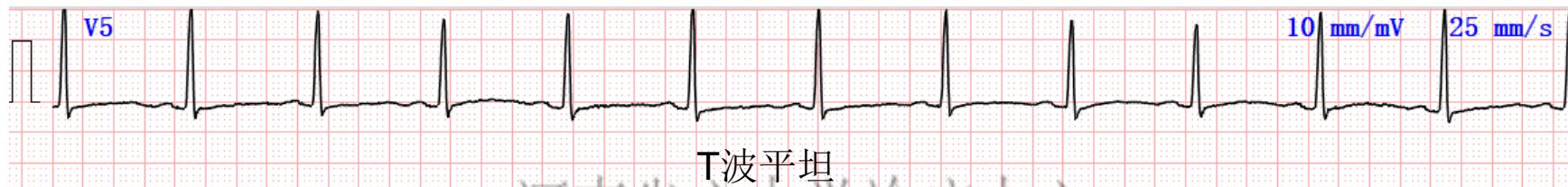
ST段下垂型压低



(2) T波不同表现



T波低平



T波平坦

河南省心电学诊疗中心



T波双向

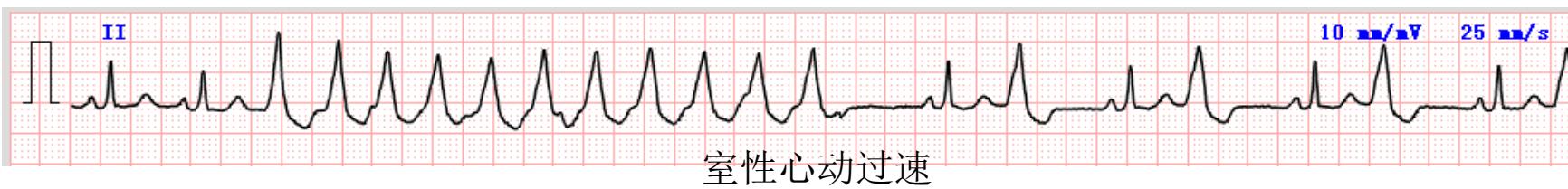
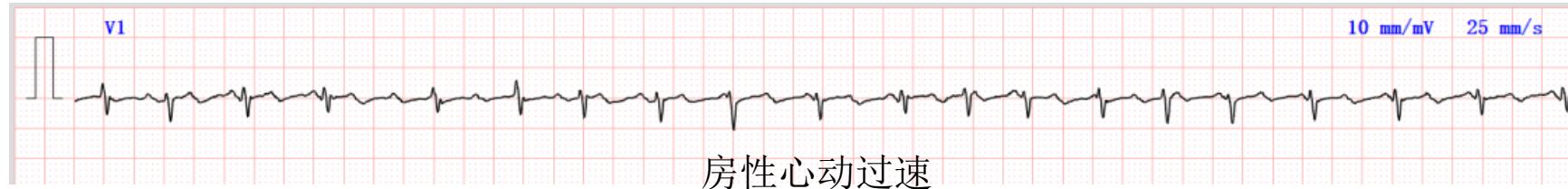
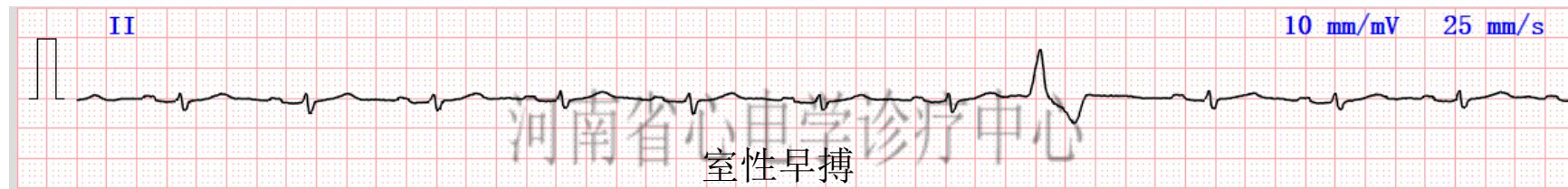


T波倒置



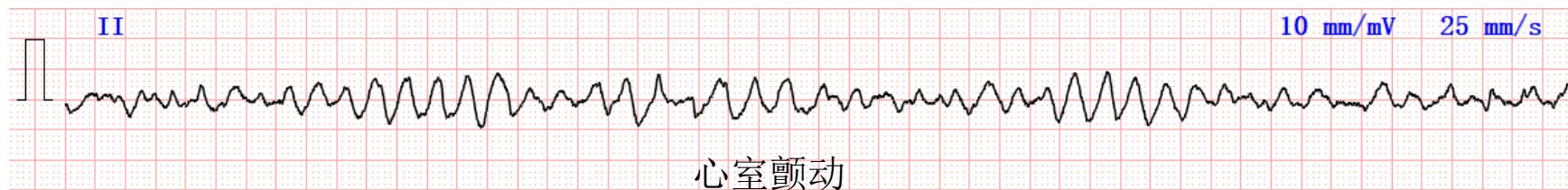
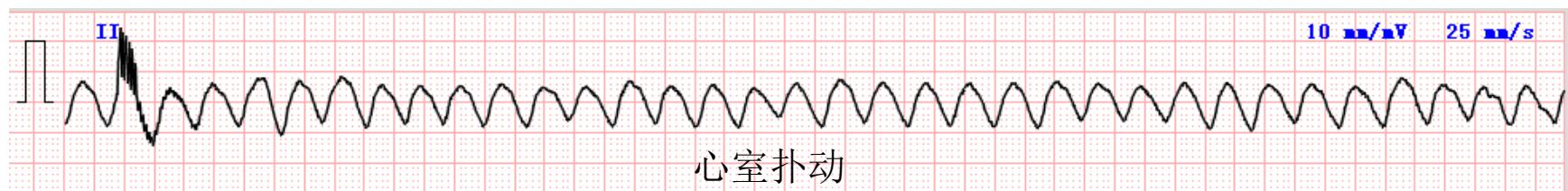
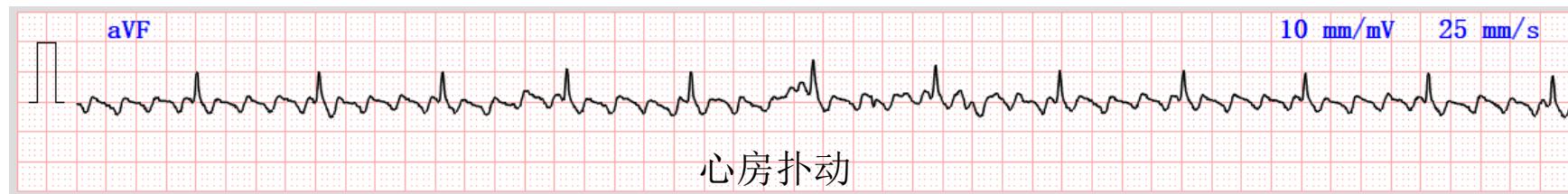
3. 心律失常（快/慢心律失常）改变

(1) 快心律失常不同表现（早搏/过速）



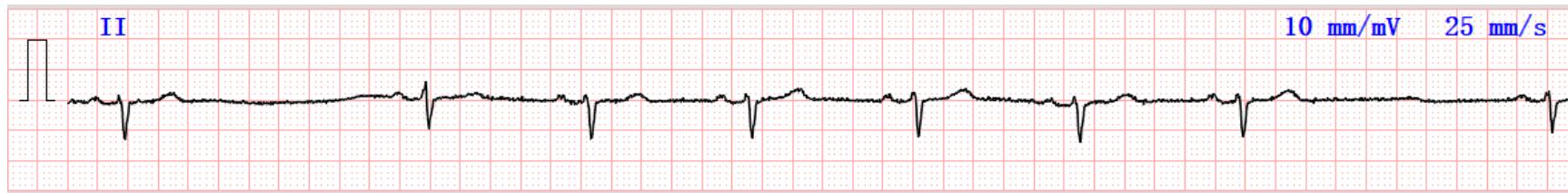


(1) 快心律失常不同表现 (扑动/颤动)





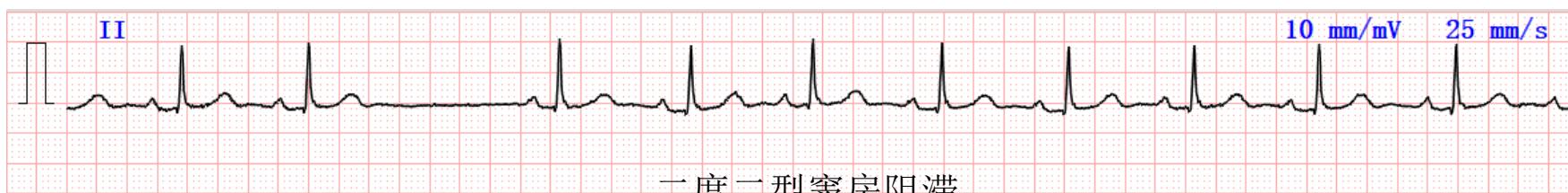
(2) 慢心律失常不同表现 (窦性停搏/窦房阻滞/房内阻滞)



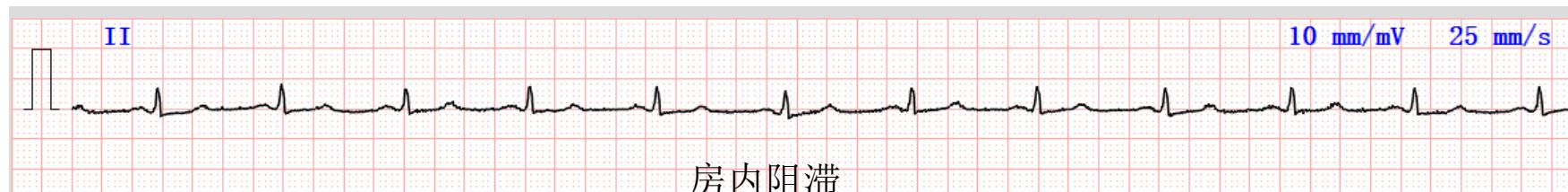
窦性停搏



河南省心电学诊疗中心
二度一型窦房阻滞

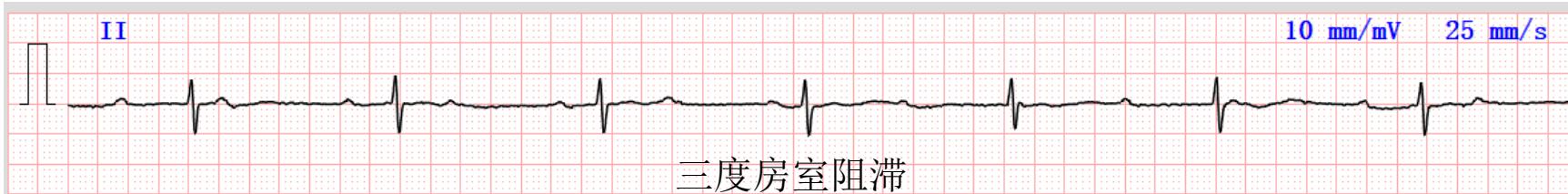
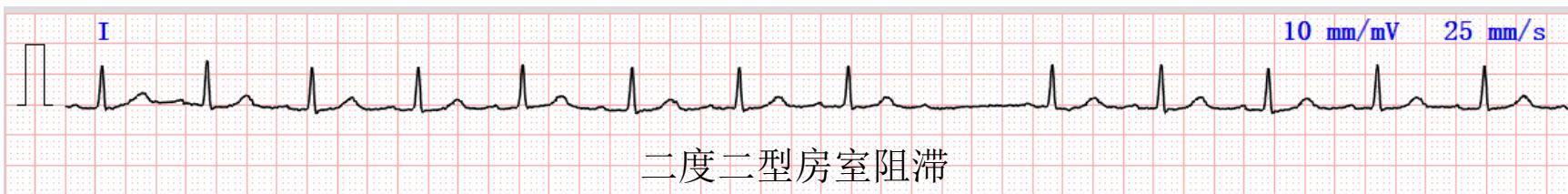
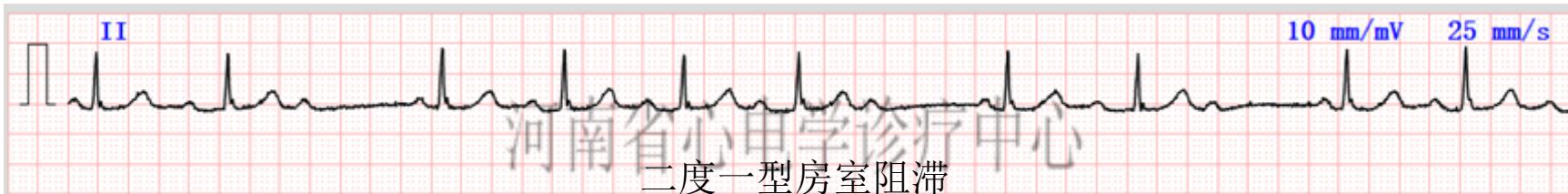
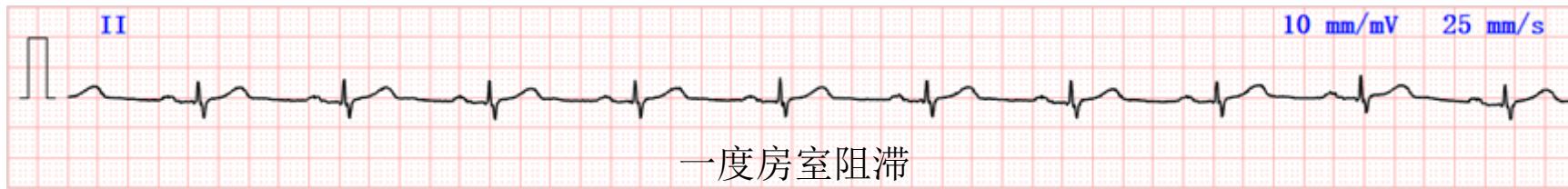


二度二型窦房阻滞



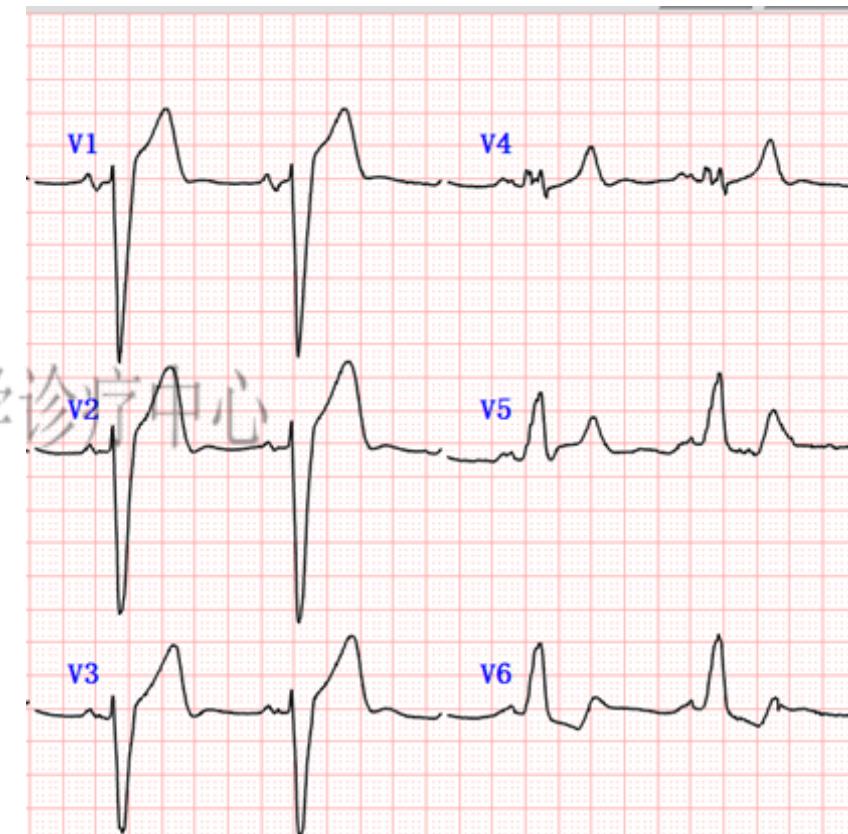
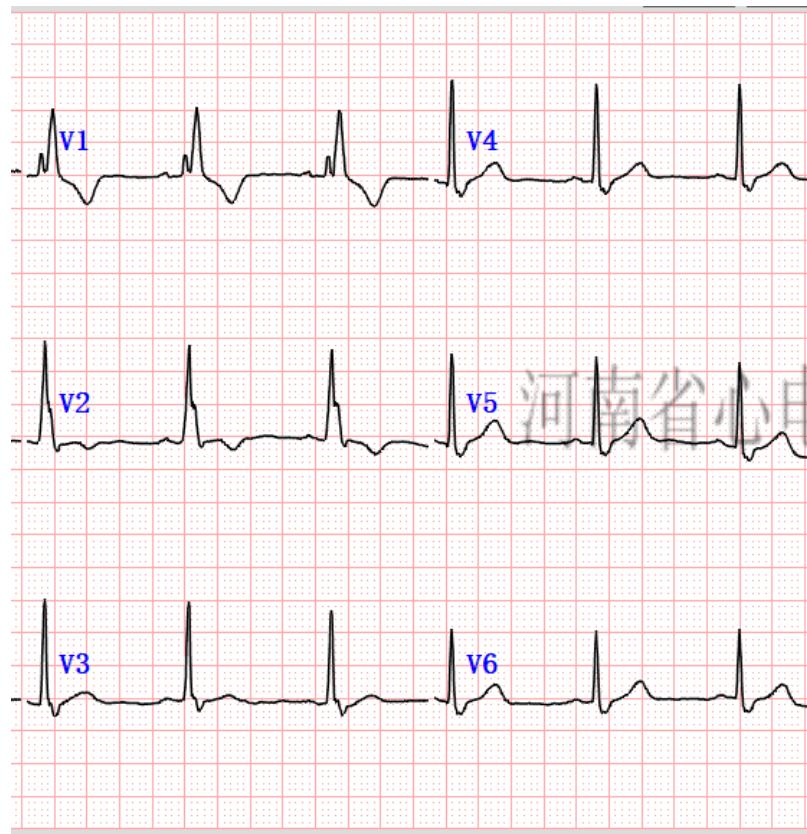
房内阻滞

(2) 慢心律失常不同表现 (房室阻滞)



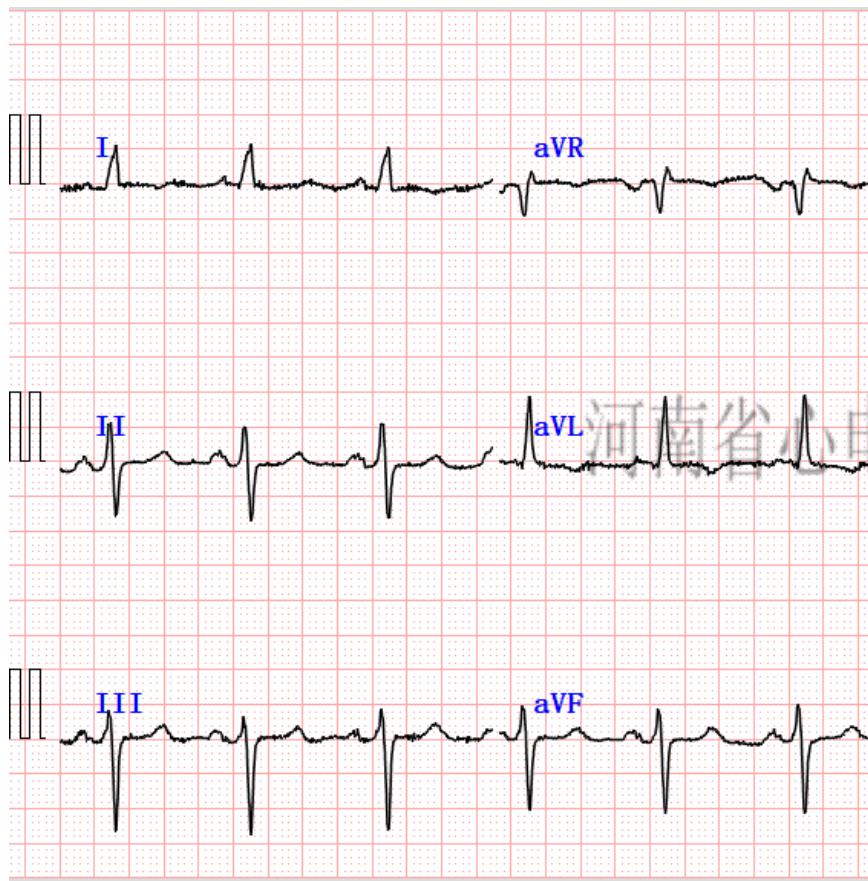


(2) 慢心律失常不同表现 (室内阻滞)

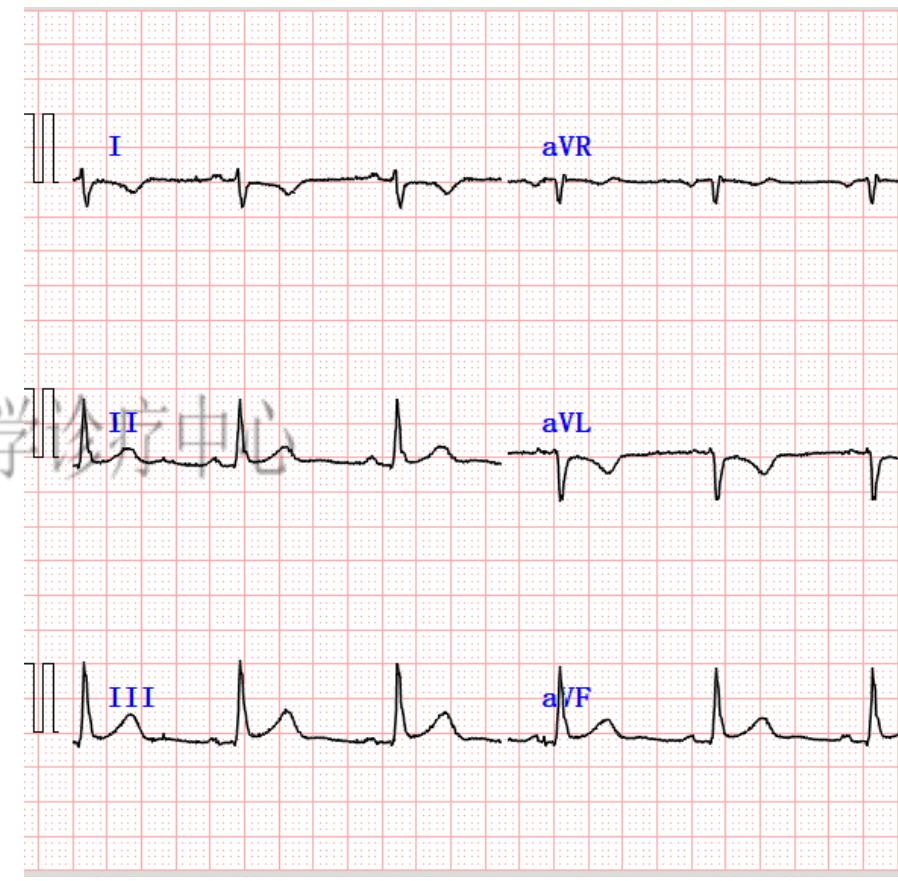




(2) 慢心律失常不同表现 (室内阻滞)



左前分支阻滞



左后分支阻滞

三 心脏损害机制

（一）左心房/室损害（肥大为主）

高血压的发病机制是心排血量增加或外周血管阻力增高。因此，心电图从电学方面，微观的反映心肌细胞增生、肥大；宏观的反映或心电图表现为左房/室肥大。

1. 左心房肥大：

河南省心电学诊疗中心

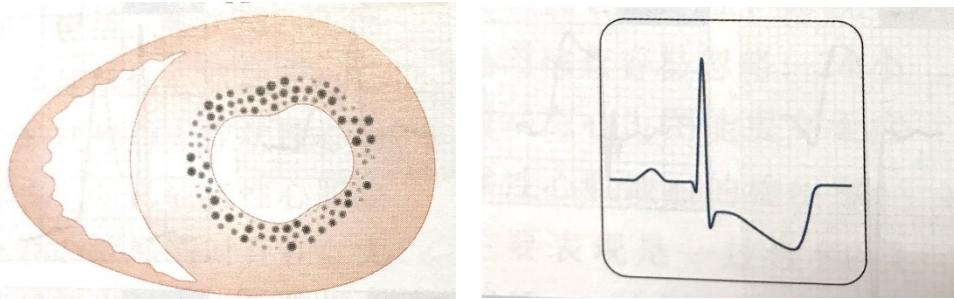
- (1) 高血压时心房内压力升高，心房扩大、肥厚，可产生不同的心电图效应，即表现为： $P \geq 0.12s$; 双峰，峰间距 $\geq 0.04s$; $Ptf_{V1} \geq -0.04 \text{ mm}\cdot\text{s}$; P电轴左偏。
- (2) 左房/室肥大的发生，是从微观的细胞水平肥大，逐渐发展到宏观的器官水平的肥大。因此，在彩超、X线、CT、核磁等影像学检查之前，心电图即可发现心脏电学细胞水平的左房/室肥大。因此，心电图可作为识别左房异常最简单、最敏感的指标。

三 心脏损害机制

(一) 左心房/室损害 (肥大为主)

2. 左心室肥大:

- (1) QRS波电压增高: ①心室总的电势增高; ②心肌纤维增粗、增长, 但数量不增加, 因而电压增高; ③肥大的心室与胸壁的距离变近; ④心室肥厚部位的除极面积增大。
- (2) QRS波时间延长: ①心肌肥厚除极面积增加, 使激动传导时间延长; ②心肌肥厚牵拉或损伤传导系统, 致使心室除极缓慢 (室内阻滞多见)。
- (3) QRS波电轴偏移: 心肌肥厚使QRS向量环的方位及最大向量发生改变, 致额面投影至左上象限, 从而引起电轴向左偏移。
- (4) 左室壁激动时间延长致左胸导联VAT轻度延长。



原发性缺血：除极正常/复极异常

继发性缺血：除极异常/复极异常

环心内膜缺血：除极/复极均异常

（心电图看不到除极异常）

环心内膜下心肌缺血解剖/心电图示意图（除极延长，复极1-3期加速、缩短。致ST段压低，T波改变）

心电图从心脏电学方面，微观的反映心肌细胞离子通道变化和复极异常；宏观的反映或心电图表现为ST-T改变。

ST段压低机理：

环心内膜下损伤时，心肌所产生的损伤电流的心电向量，由健康心肌指向受损心肌，因背向心外膜导联，故ST段压低。

T波改变机理：

高血压时，常表现为环内膜下心肌缺血。缺血使心肌发生复极延迟或复极化不一致，加之房室肥大，除极复极延迟，所以T波可有不同表现：低平、平坦、双向、倒置。

(二) 心肌损害（可发生在高血压全周期：心内膜缺血为主）

1. 高血压时，左心室心内膜下微小血管受压大，能耗高，故容易发生缺血（可有轻重之别）；
损伤电流学说、离子流学说、除极受阻学说。
2. ST-T改变：
 - ① 心肌缺血、缺氧所致的原发性改变（损伤电流/离子流）；
 - ② 心肌肥厚使除极时间延长，从而导致复极顺序发生改变，致继发性改变（除极受阻学说）。
3. 心电图改变：ST段压低伴T波双向/倒置，亦可单独ST段压低或T波倒置。

河南省心电学会

(三) 心律失常（激动/传导异常）

高血压时，心脏功能、心脏电学、或者形态、结构发生了改变。心电图从心脏电学方面，微观的反映心脏激动/传导异常；宏观的反映或心电图表现为快/慢心律失常。

1. 形成机制：

河南省心电学诊疗中心

- (1) 激动异常：窦性停搏/窦率增快、减慢；早搏/异位心律。
- (2) 激动传导异常：传导减慢/阻滞。

窦房/房内、房室、室内阻滞。

我们研究室内阻滞多见，这和 ALLHAT/SPRINT两个实验结果一致。

- (3) 激动异常并激动传导异常：两者同时存在。

(三) 心律失常(激动/传导异常)

2. 心肌缺血致心律失常

(1) 轻中度心肌缺血致心律失常

- ①动脉血氧分压降低，兴奋颈动脉体和主动脉体化学感受器，反射性引起心率加快，**窦性心动过速**多见；
②心肌缺血时呼吸运动增强，刺激肺牵张感受器，反射性兴奋交感神经，引起心率加快。

心率增快有利于增加血液循环对氧的运输，是机体对缺血的一种代偿性反应，但同时又增加了心肌氧耗。

河南省心电学诊疗中心

(三) 心律失常(激动/传导异常)

(2) 重度心肌缺血致心律失常:

- ①缓慢型心律失常: 窦性暂停、窦性心动过缓、传导阻滞(室内阻滞多见);
- ②快速型心律失常: 各种早搏、心动过速, 房、室扑动/纤颤。

河南省心电学诊疗中心

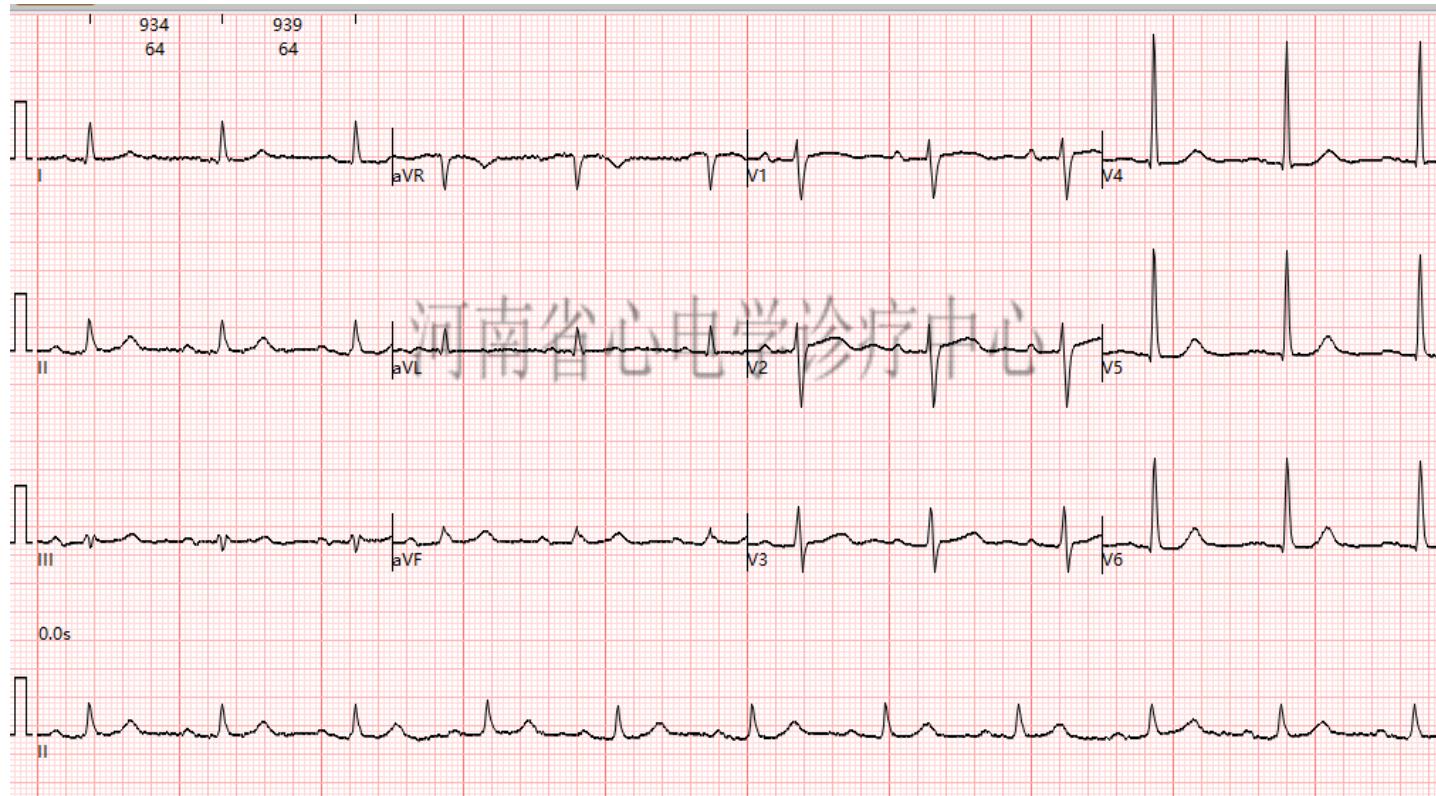
机制: 缺血影响心肌的兴奋性、自律性和传导性。

- ①缺血即可影响心肌自律细胞功能的稳定性, 又可增加异常的自律性活动。
- ②缺血可降低动作电位0相除极速度和动作电位振幅, 降低膜反应性和膜电位水平, 缩短/延长2相、3相持续时间, 引起各种传导异常;
- ③缺血可使部分心肌复极化不一致, 引起复极过程中心肌细胞间的电位差, 从而引起心律失常。



四 案例

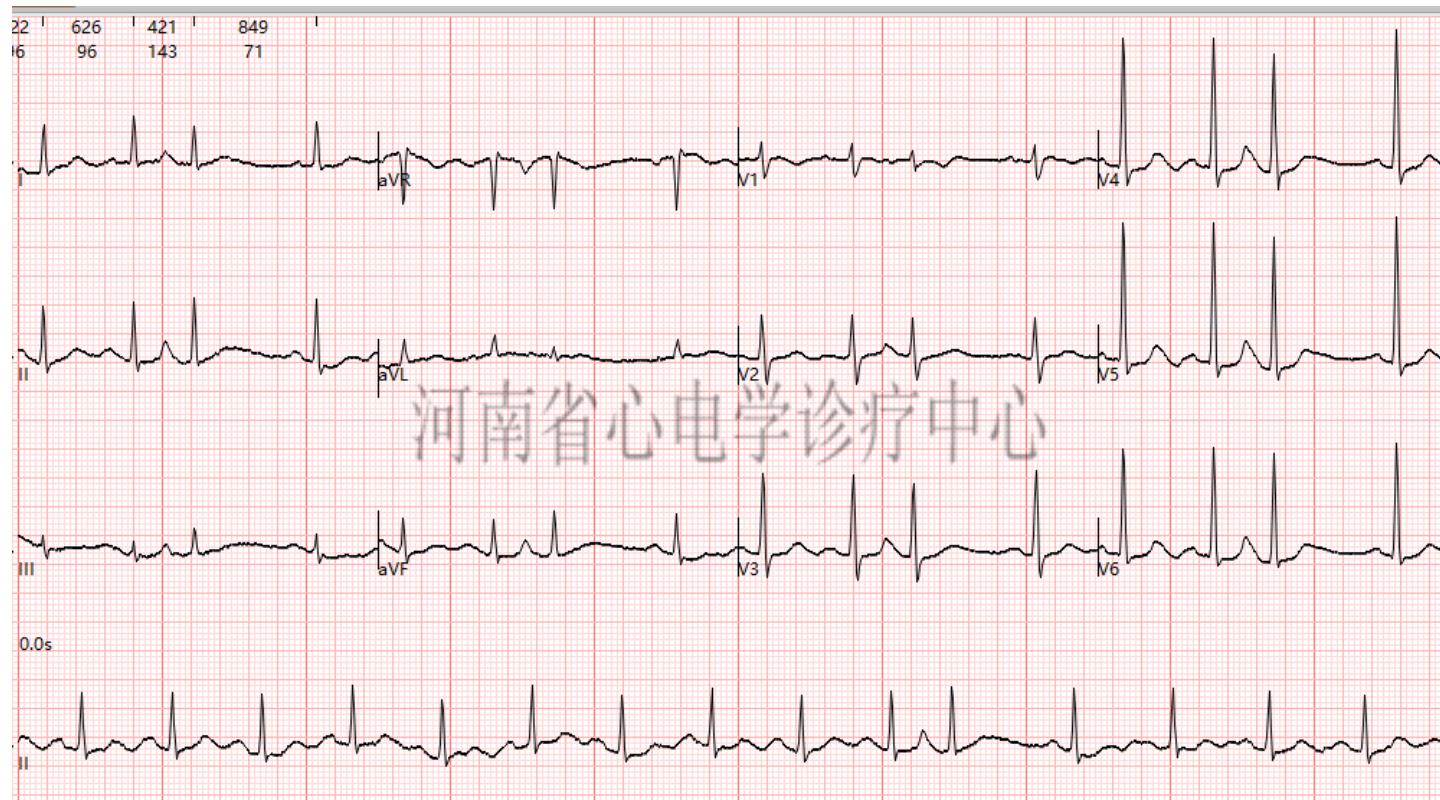
病例一：高血压3年，血压：145/90mmHg



1.左心房肥大；2.一度房室阻滞



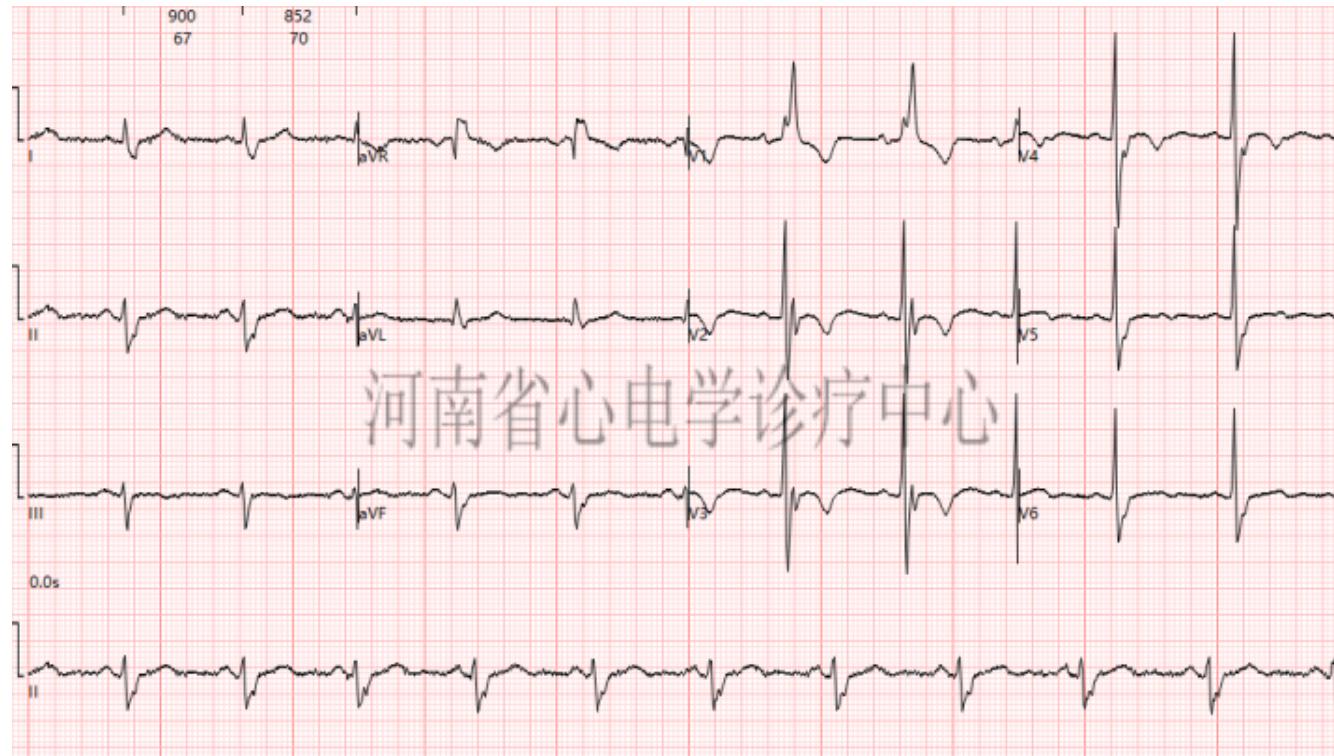
病例二：高血压5年，血压：147/95mmHg



- 1.频发房性早搏；2.左房/室肥大；3.下壁、前侧壁ST-T改变



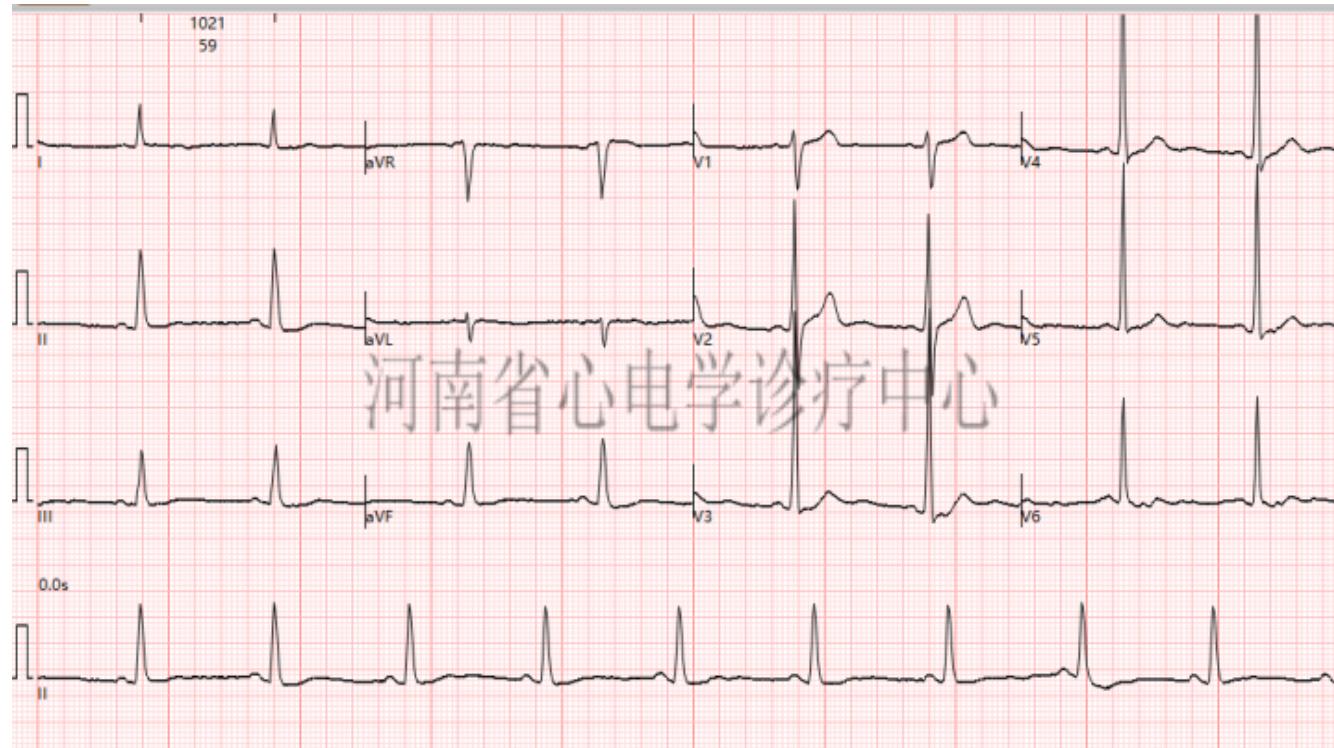
病例三：高血压8年，血压：148/96mmHg



- 1.左房肥大；2.完全性右束支并左前分支阻滞；3.广泛前壁T波改变

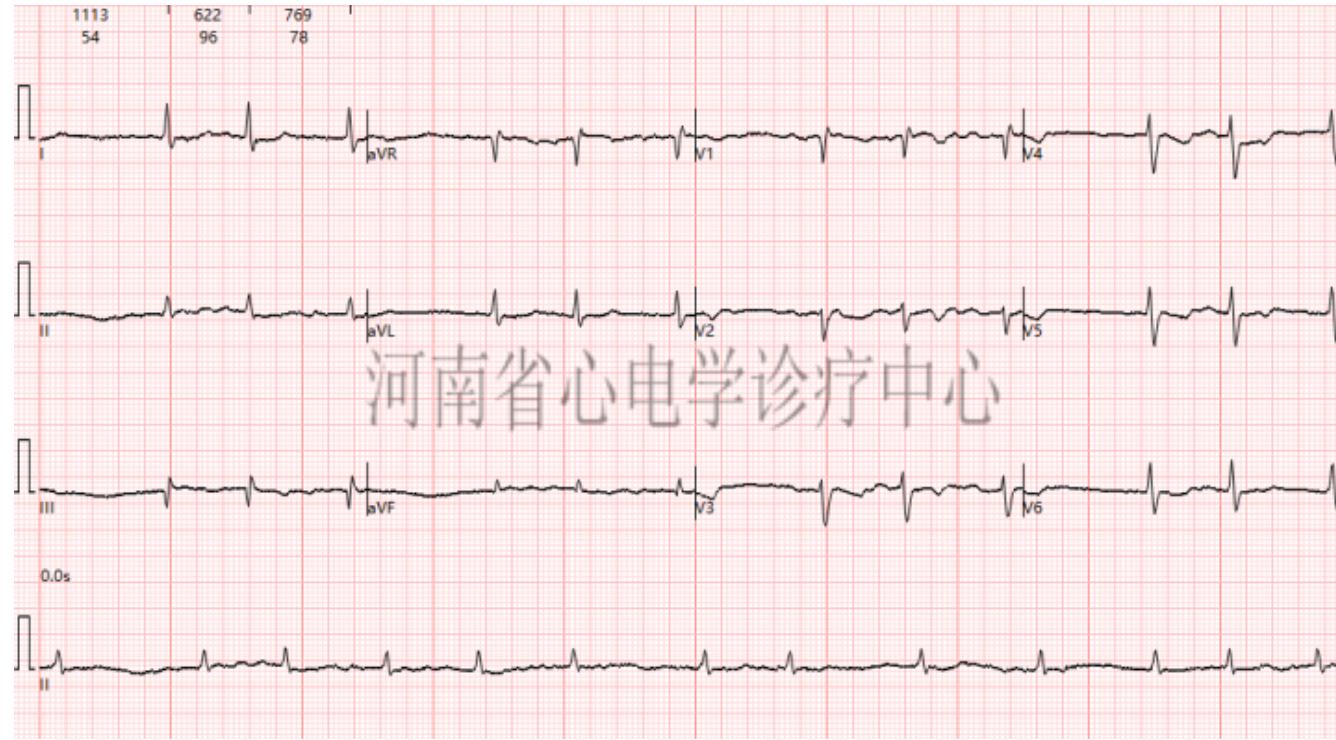


病例四：高血压10年，血压：155/98mmHg



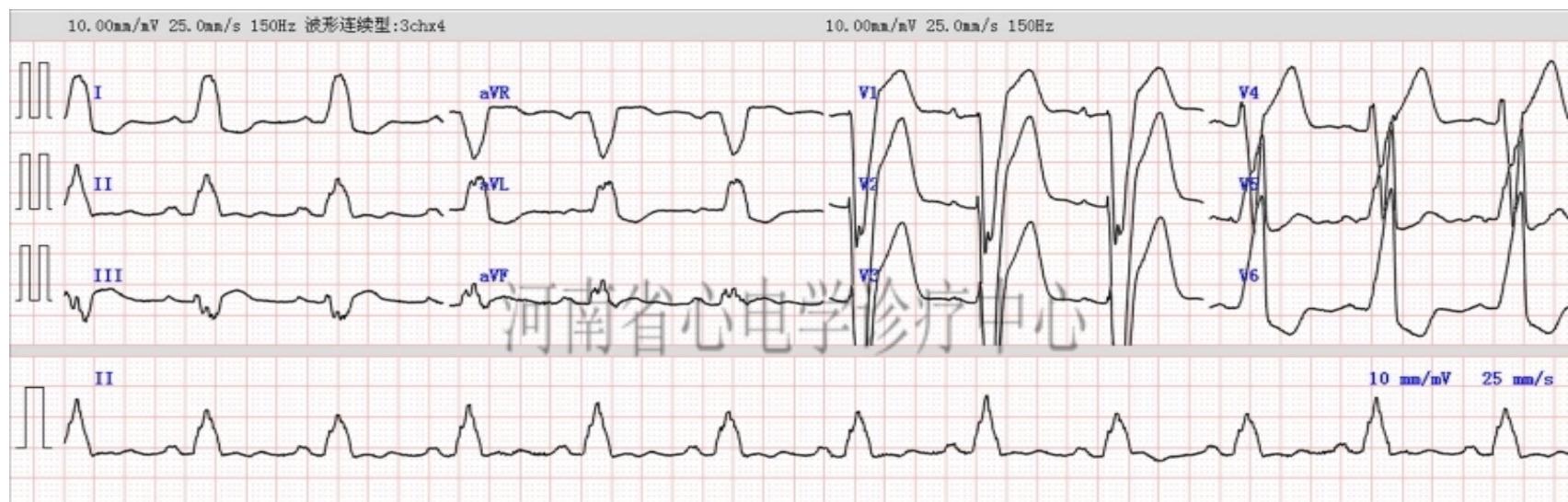
1.左房/室肥大；2.下壁、前侧壁ST-T改变

病例五：高血压16年，血压：146/94mmHg



1.心房颤动；2.下壁、广泛前壁ST-T改变

病例六：高血压20年，血压：150/94mmHg



1.左心房肥大；2.完全性左束支阻滞

五 结论

- (一) 高血压可引起人体多脏器损害，尤以心脏发生的早。
- (二) 心电图是心脏电学检查，较形态学（超声、X线、CT、核磁）检查发现高血压心脏损害早。
- (三) 高血压心电图三种表现：
 - 1. 左房/室肥大
 - 2. 心肌缺血
 - 3. 心律失常
- (四) 心电图可预警高血压全周期（超早期/早期/中期/晚期）损害，为临床防控高血压，提供有力依据，从而防止心脏进一步损害。

河南省心电学诊疗中心



站内信息查询



扫一扫关注



中心简介

国内外影响

学术动态

课件下载

科普知识

仪器进展

视频专区

联系我们

我的心电图查询

口号：同参与 共交流 同快乐 共发展

目标：坚持具有中国特色的心电学事业
使之走向世界，与国际心电同行
互通融合、促进发展。



Copyright © 2010-2017 河南省心电学诊疗中心 版权所有

地址：郑州市金水区经八路2号，郑州大学第二附属医院门诊楼3楼心电图科

邮箱：henanxindian@126.com 您好！您是本站第 8826166 位客人！

8826166

希望大家有一颗健康的心脏！



希望大家有一份正常的心电图！

河南省心电学诊疗中心



祝大家身体健康！万事如意！

