



# 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 心脏损害机制
- 四 案例
- 五 结论

河南省心电图诊疗中心



## 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。由于高血压因人而异、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。



# 如何对高血压进行早期筛查？

□ 郑州大学第二附属医院  
心电图科 李中健 刘儒

我们经常说，高血压不可怕，可怕的是发生心、脑、肾等多器官损害。无论是原发性或继发性高血压，最先受损的脏器都是心脏。临床上强调要早发现早治疗，那么高血压引起的心脏损害，如何才能早期发现？普普通通的心电图给出了答案。

心电图通过放置在皮肤上的电极捕捉人体心脏的电学信号，可以真实反映心脏的心肌细胞兴奋发生、传导及恢复过程。当遇到某种原因致心脏受损时，心脏的电学信号会发生改变，而这种异常的心脏表现可以通过

心电图波形反映出来，而且是在其他仪器不能检出的第一时间查出隐藏在心脏中的“敌人”，从而为医生早期诊治高血压心脏损害提供可靠的依据。

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地反映高血压引起的心脏损害，因此，对于高血压患者来说，及早进行心电图检查，是非常必要的。

心脏的电学改变要早于形态学改变，即心电图能够最先“侦察”到极其细微的心脏变化，在超声、放射线、CT、核磁共振等形态学检查还没有“侦察”到的情况下，就已经发现了高血压对心脏的潜在威胁。比如说，北京发生了

一个新闻事件，通过打电话，几秒钟就可以了解到这个信息，心电图对心脏的检查就好比“打电话”，它方便快捷；而超声、放射线、CT、核磁共振检查如同乘坐高铁、飞机、汽车去了解这个信息，三种交通工具至少也需要几个小时才能到达。上述例子说明，心电图被称为早期发现高血压心脏损害的“侦察兵”，是当之无愧的。

由于高血压患者血压升高，早期会引起心脏电学改变，中晚期会引起心脏形态学改变，因此，通过心电图检查，可以了解心脏损害的3种心电图表现：1.房室肥大。2.传导阻滞。3.心肌缺血。如果患者心电图仅有左心房

肥大一条表现，就可以推断患者高血压病史为1~3年；如若患者心电图有左心房肥大、左心室高血压两条表现，就可以推断患者高血压病史为3~5年；如若心电图三条表现都有，患者也未经降压治疗，就可以此推断患者有10~15年的高血压病史。

此外，目前我国高血压患病知晓率、治疗率、控制率低，而心电图检查不仅可以发现高血压引起的心脏损害，还可以了解高血压患者的治疗效果。

全国有2亿多高血压患者，因此心电图检查作为早期发现高血压心脏损害的“侦察兵”，意义特别重大。我们建议高血压患者定期做心电图检查。

# 高血压“伤心”？心电图是“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 倩

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病导致的心脏损害，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予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。

由于高血压病患者血压升高，早期会引起心脏电学改变，中晚期会引起心脏形态学改变。因此，医生可以了解心脏损害的3种心电图表现。一、房室肥大：由于高血压导致心脏的左心室泵血能力增加，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，继而导致左心室肥大。心电图房室肥大表现为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，导致兴奋传导到心房内，心房内到心室、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、左心室高血压两条表现，就可



## 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：

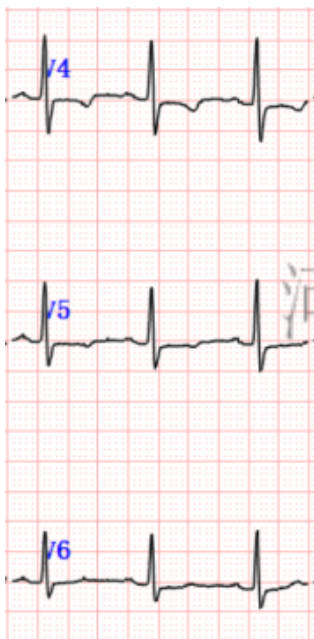
（1）**1-5年**：左房肥大、心肌缺血、心律失常。

（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

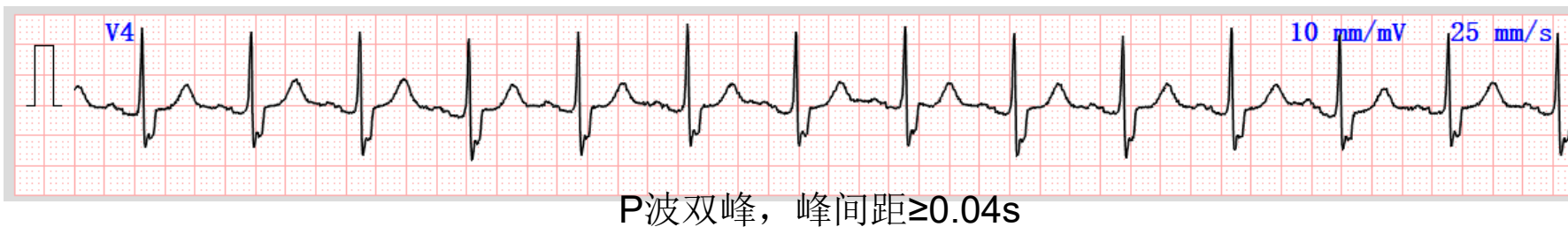
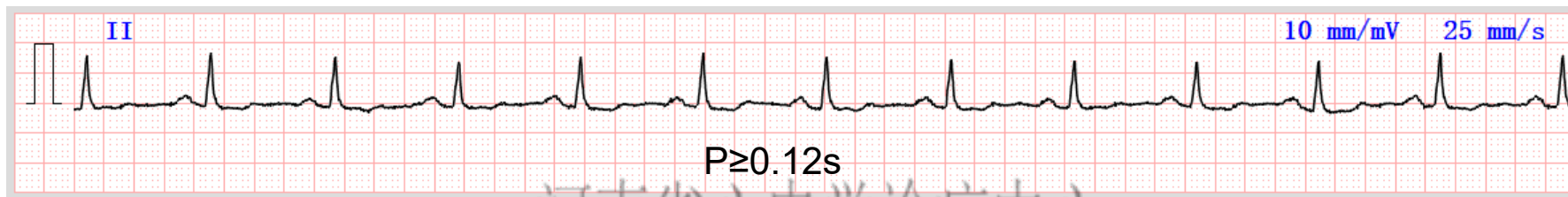




### (三) 高血压心电图图例

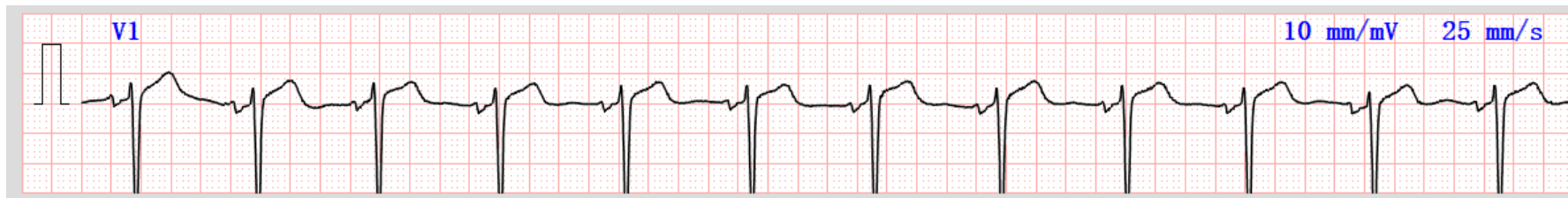
#### 1. 左心房/左心室肥大改变

##### (1) 左心房肥大不同表现

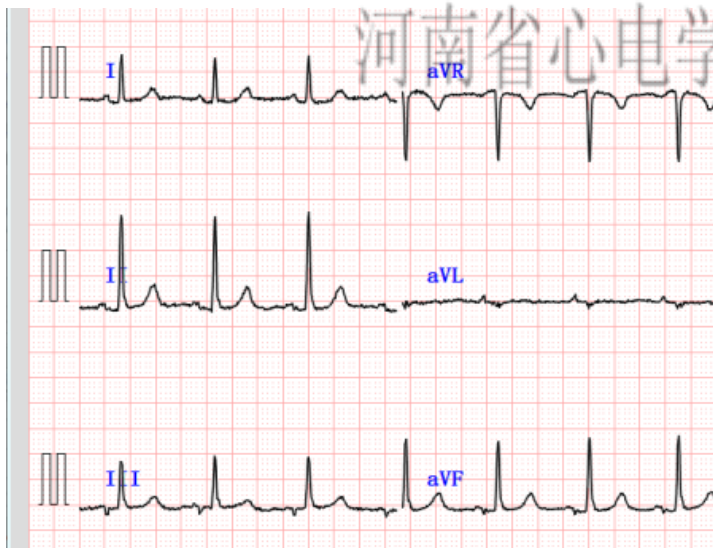


河南省心电学诊疗中心

(1) 左心房肥大不同表现



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

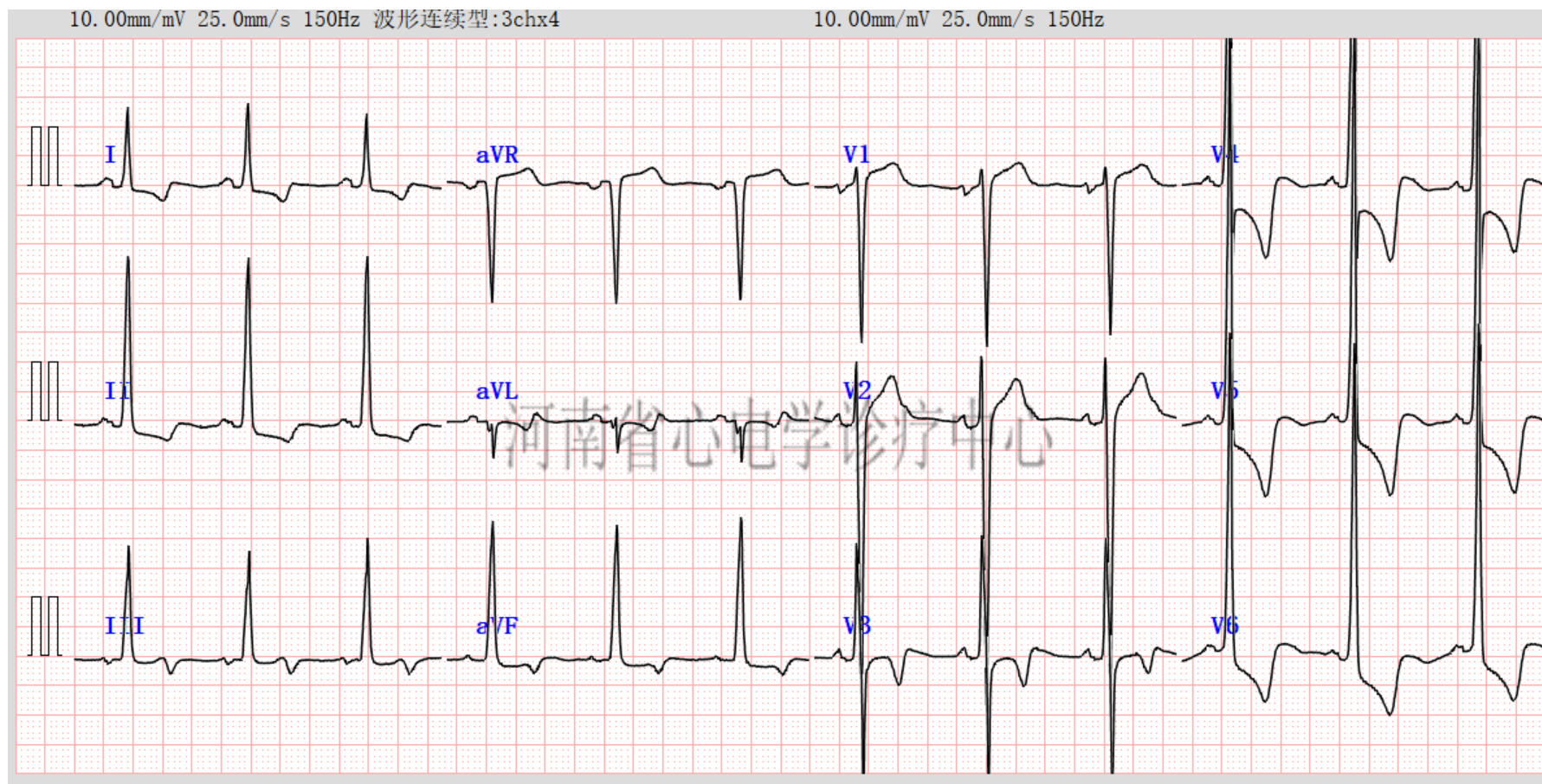


P电轴左偏

河南省心电学诊疗中心



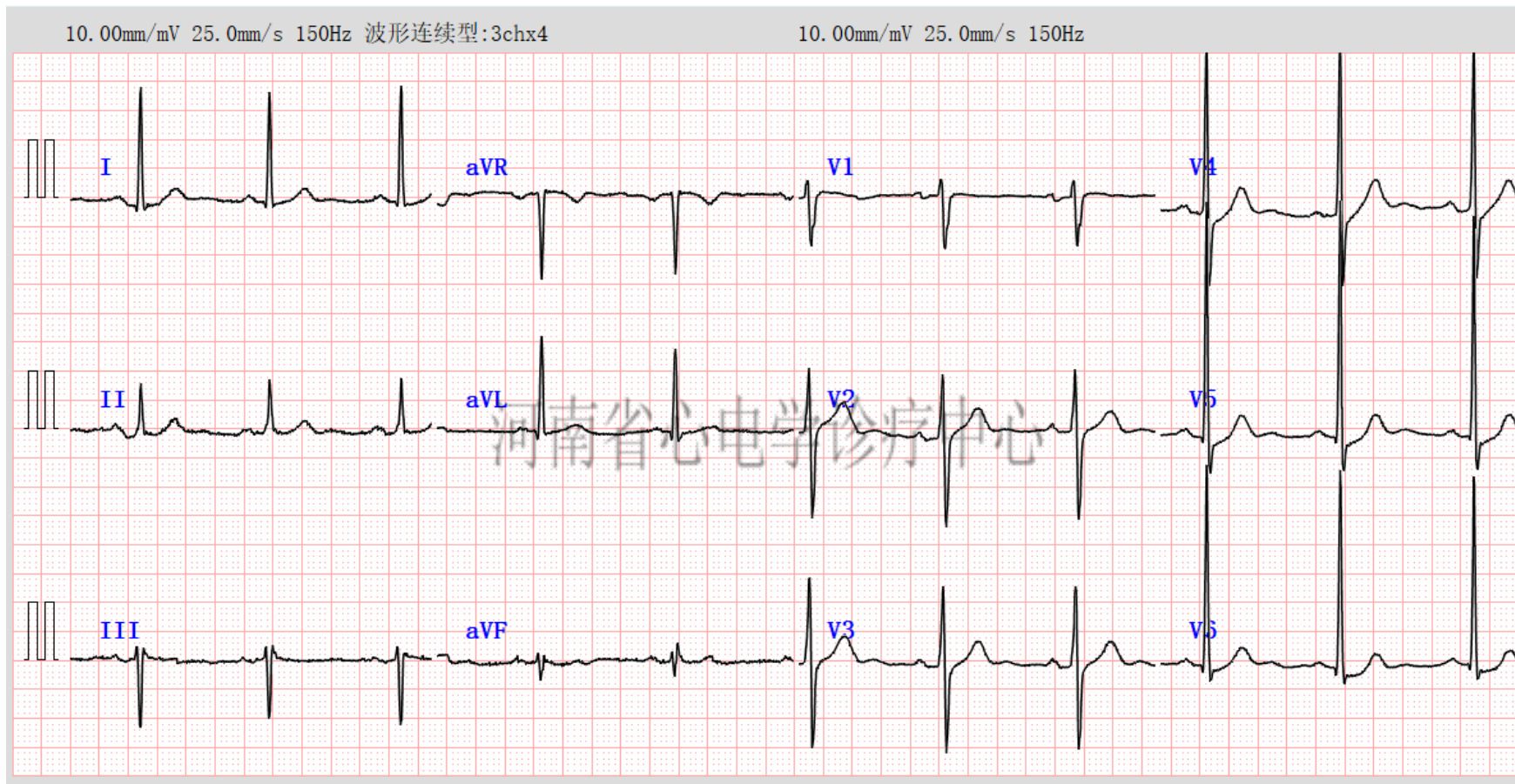
## (2) 左心室肥大不同表现



左心室肥大



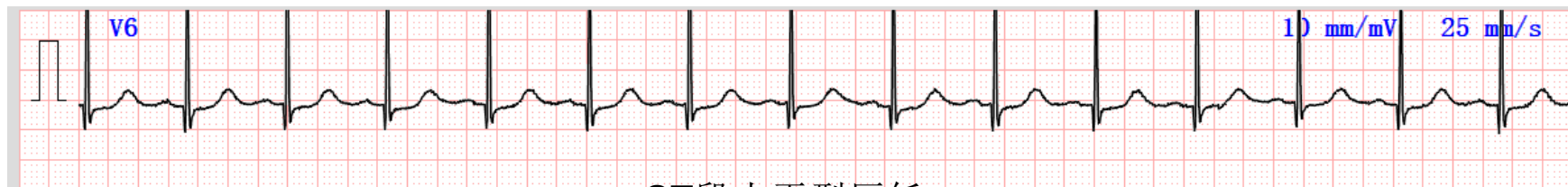
## (2) 左心室肥大不同表现



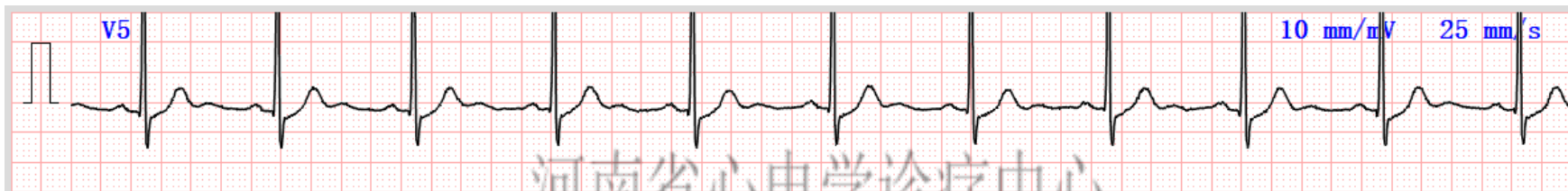
左心室肥大

## 2. 心肌缺血改变

### (1) ST段不同表现



ST段水平型压低



ST段上斜型压低



ST段下斜型压低

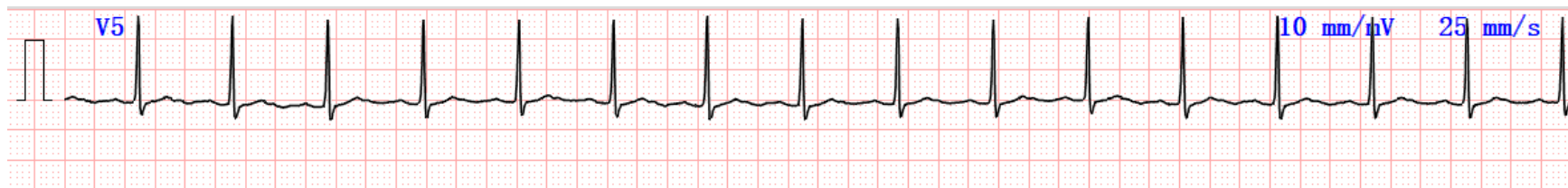


ST段下垂型压低

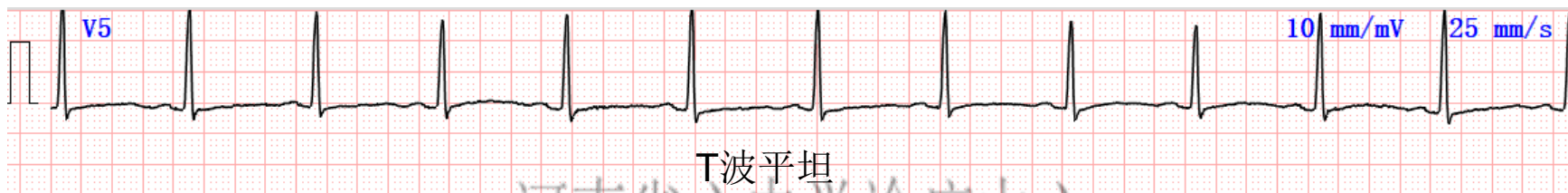




## (2) T波不同表现



T波低平



T波平坦

河南省心电学诊疗中心



T波双向

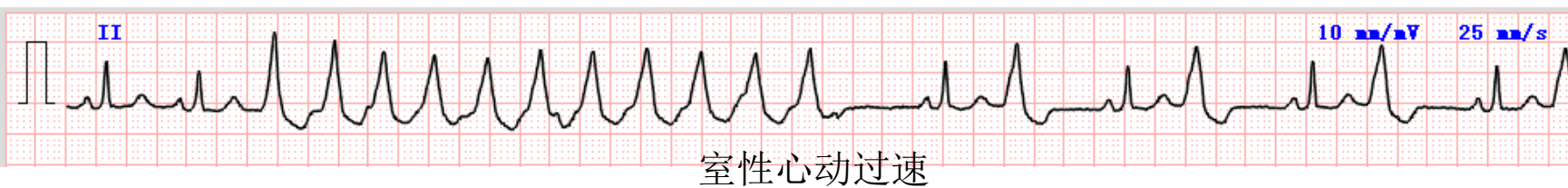
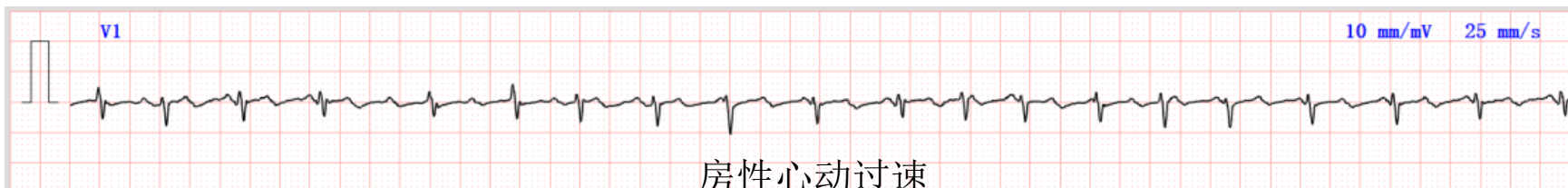
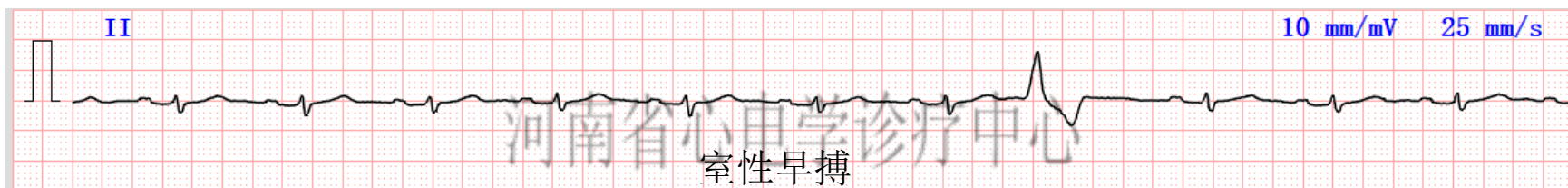
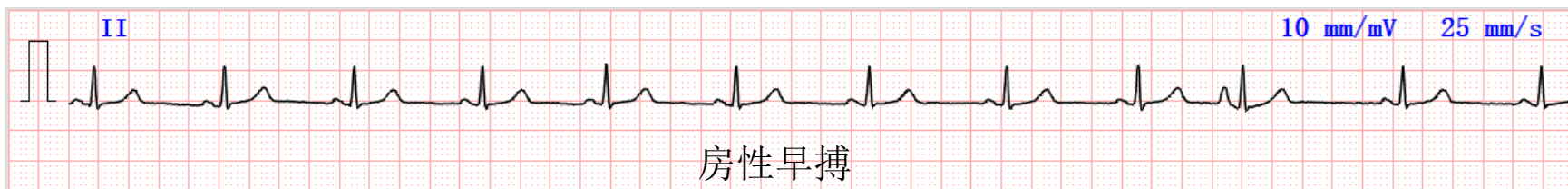


T波倒置

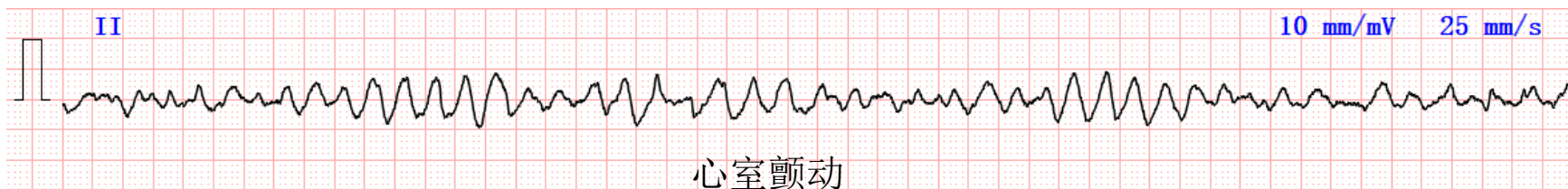
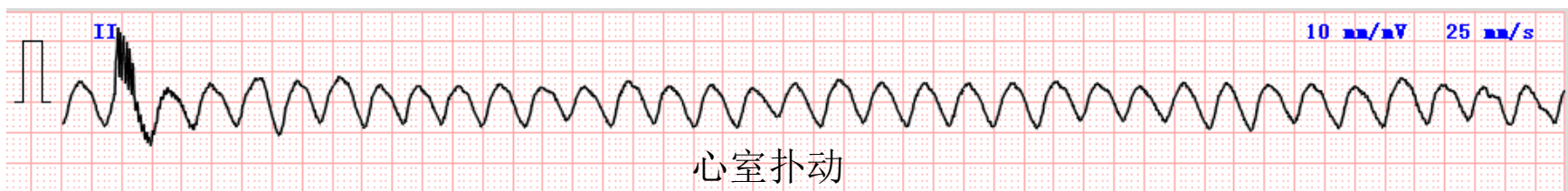
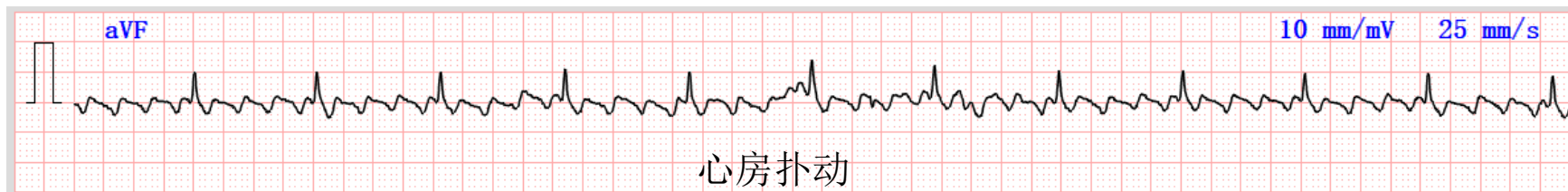


### 3. 心律失常（快/慢心律失常）改变

#### （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)



河南省心电学诊疗中心



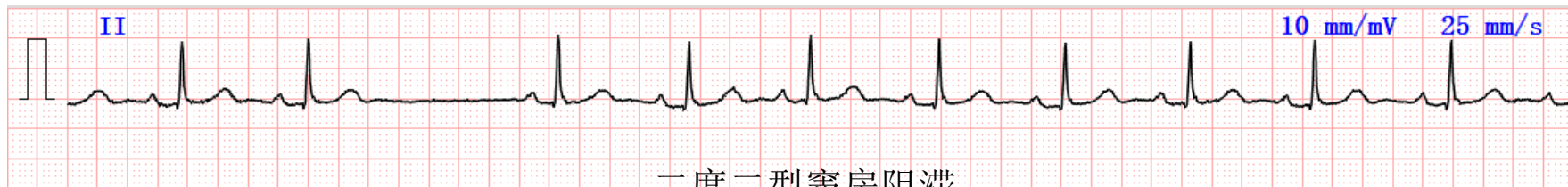
(2) 慢心律失常不同表现 (窦性停搏/窦房阻滞/房内阻滞)



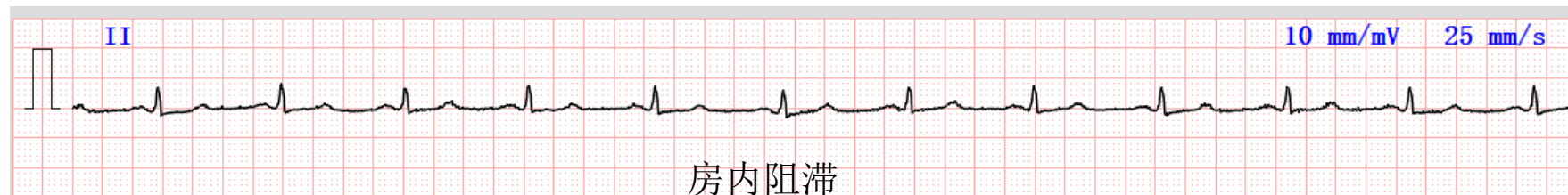
窦性停搏



二度一型窦房阻滞

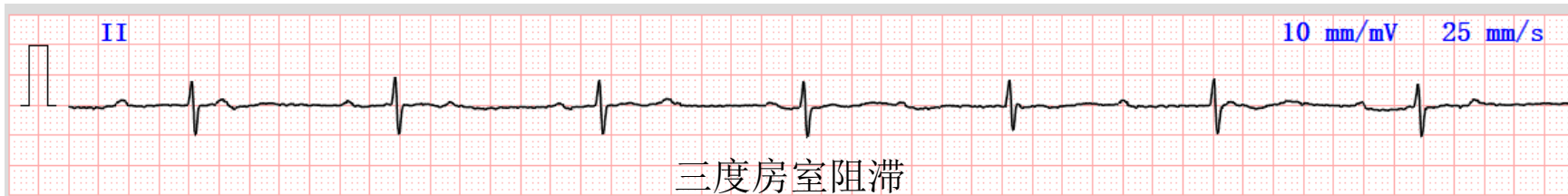
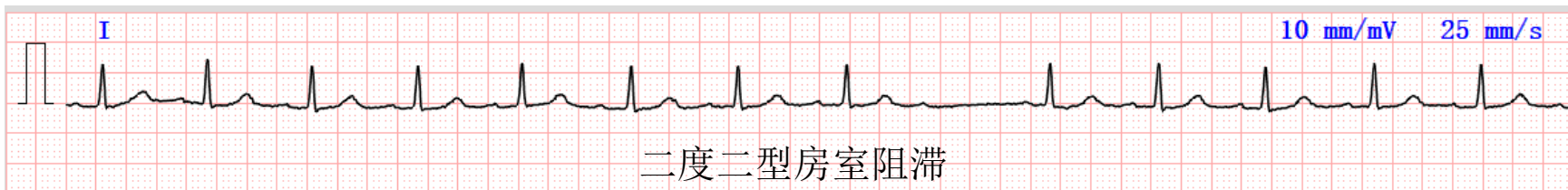
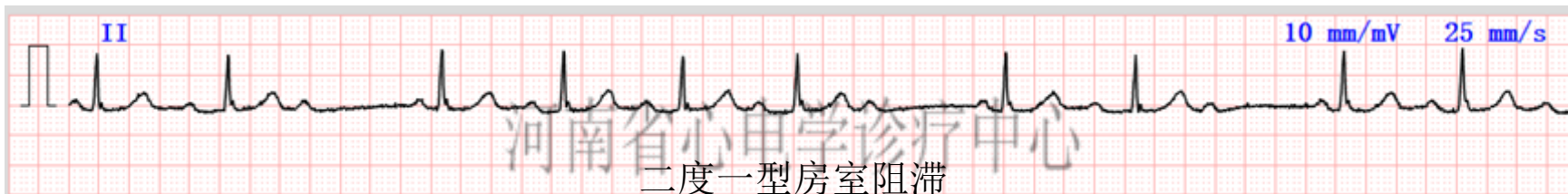
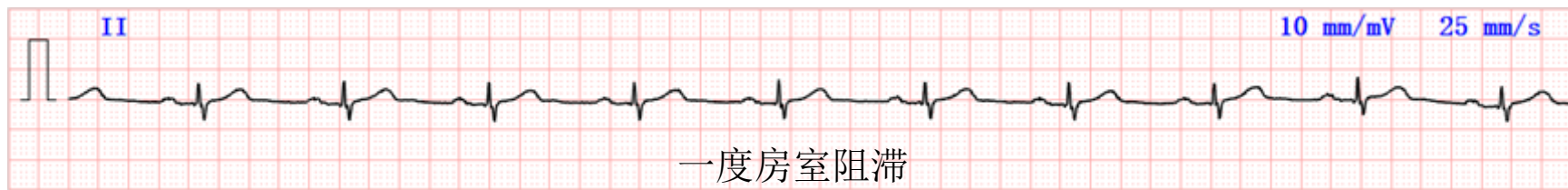


二度二型窦房阻滞



房内阻滞

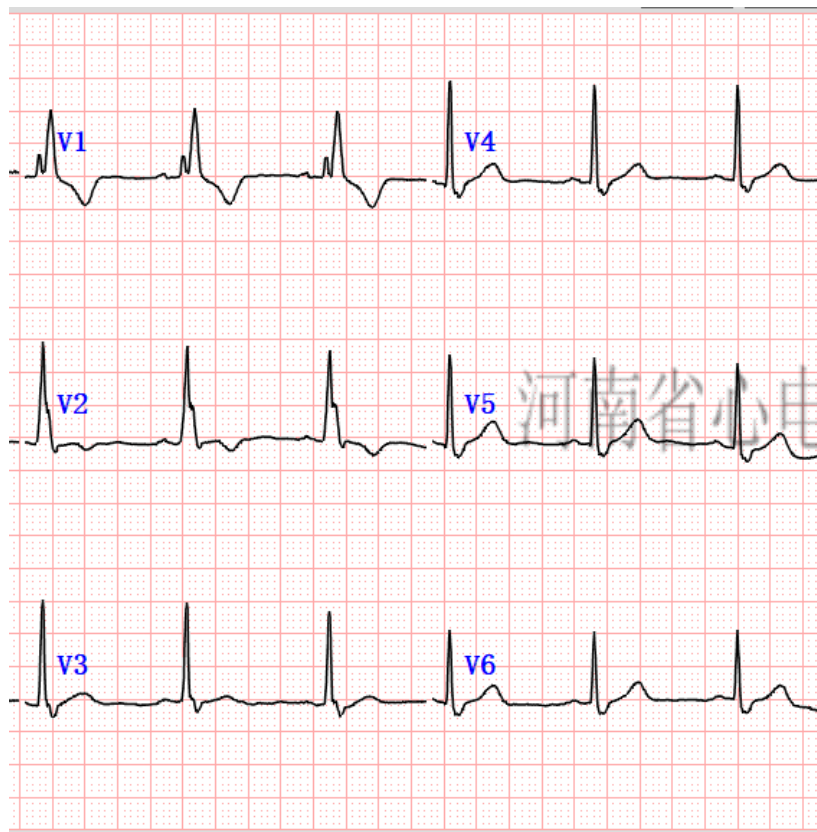
## (2) 慢心律失常不同表现（房室阻滞）



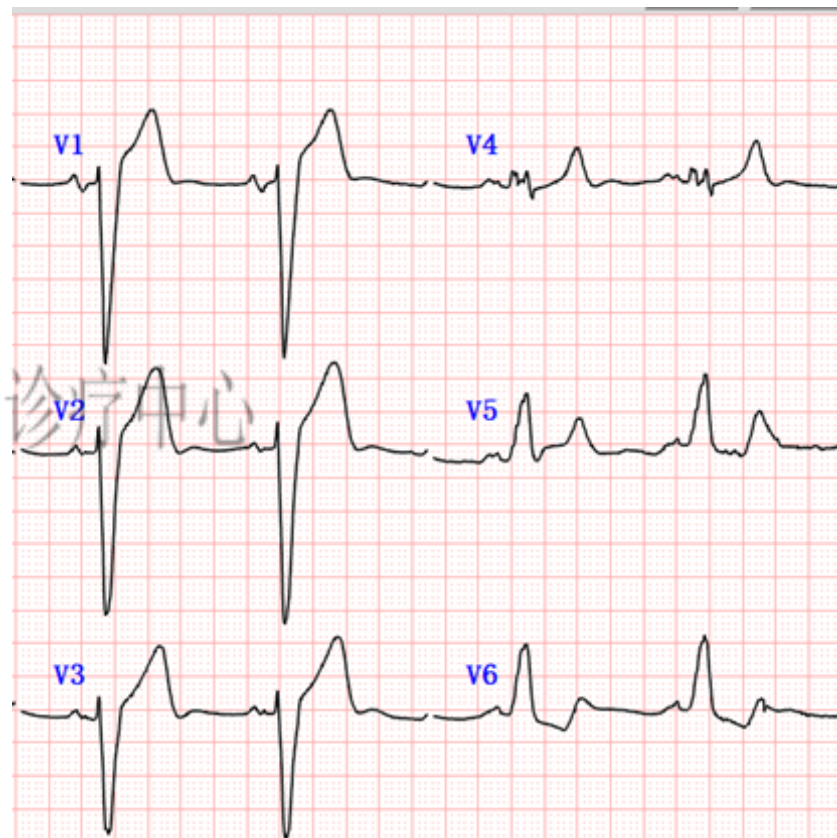




(2) 慢心律失常不同表现（室内阻滞）



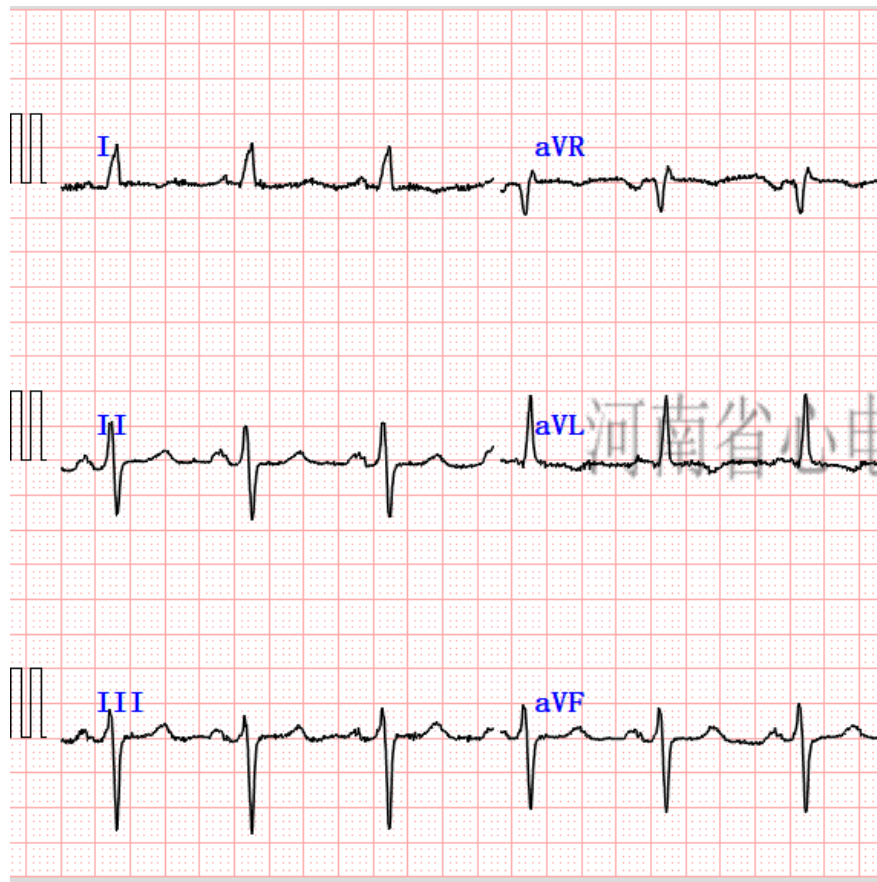
完全性右束支阻滞



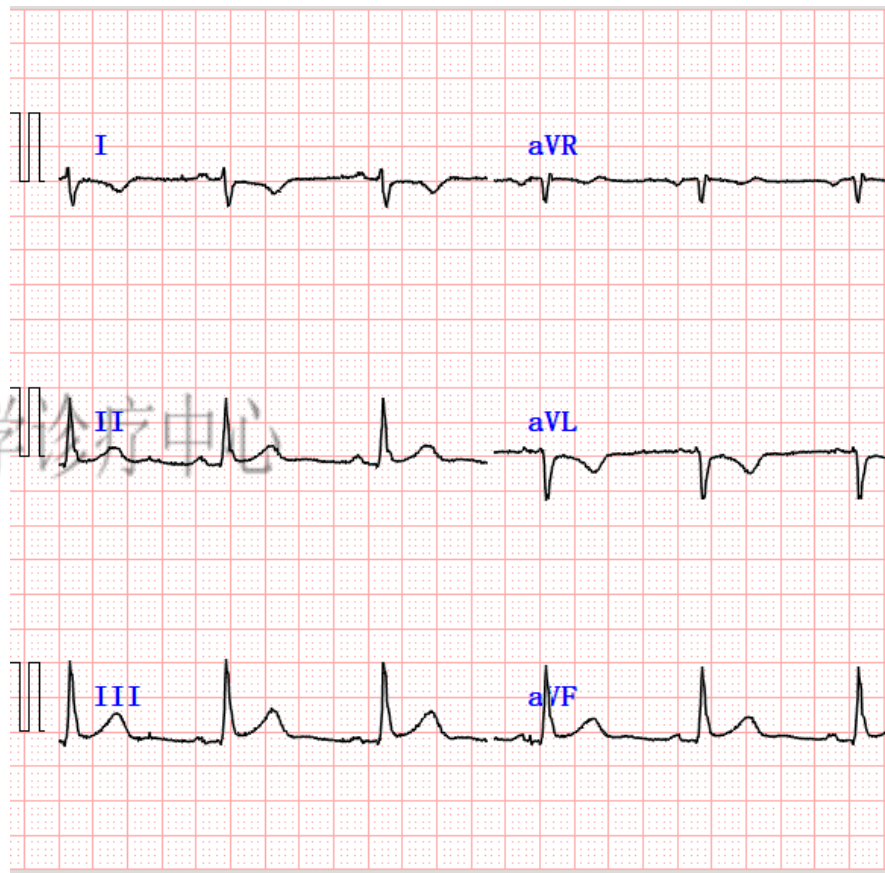
完全性左束支阻滞



## (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 $\geq 0.04s$ ； $P_{tf_{v1}} \geq -0.04 \text{ mm} \cdot s$ ；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）

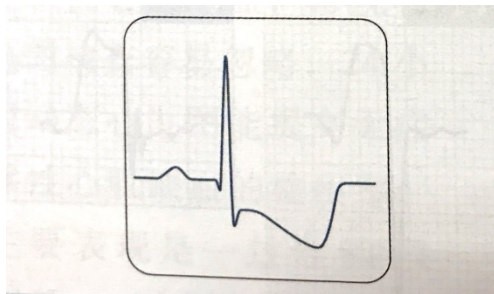
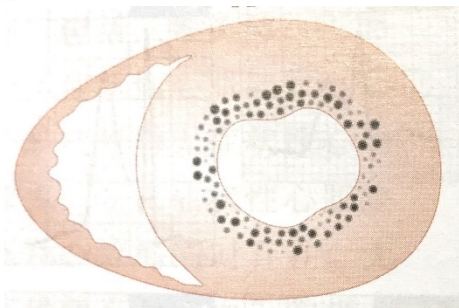
##### 2. 左心室肥大：

(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**。



### （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。



### (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。

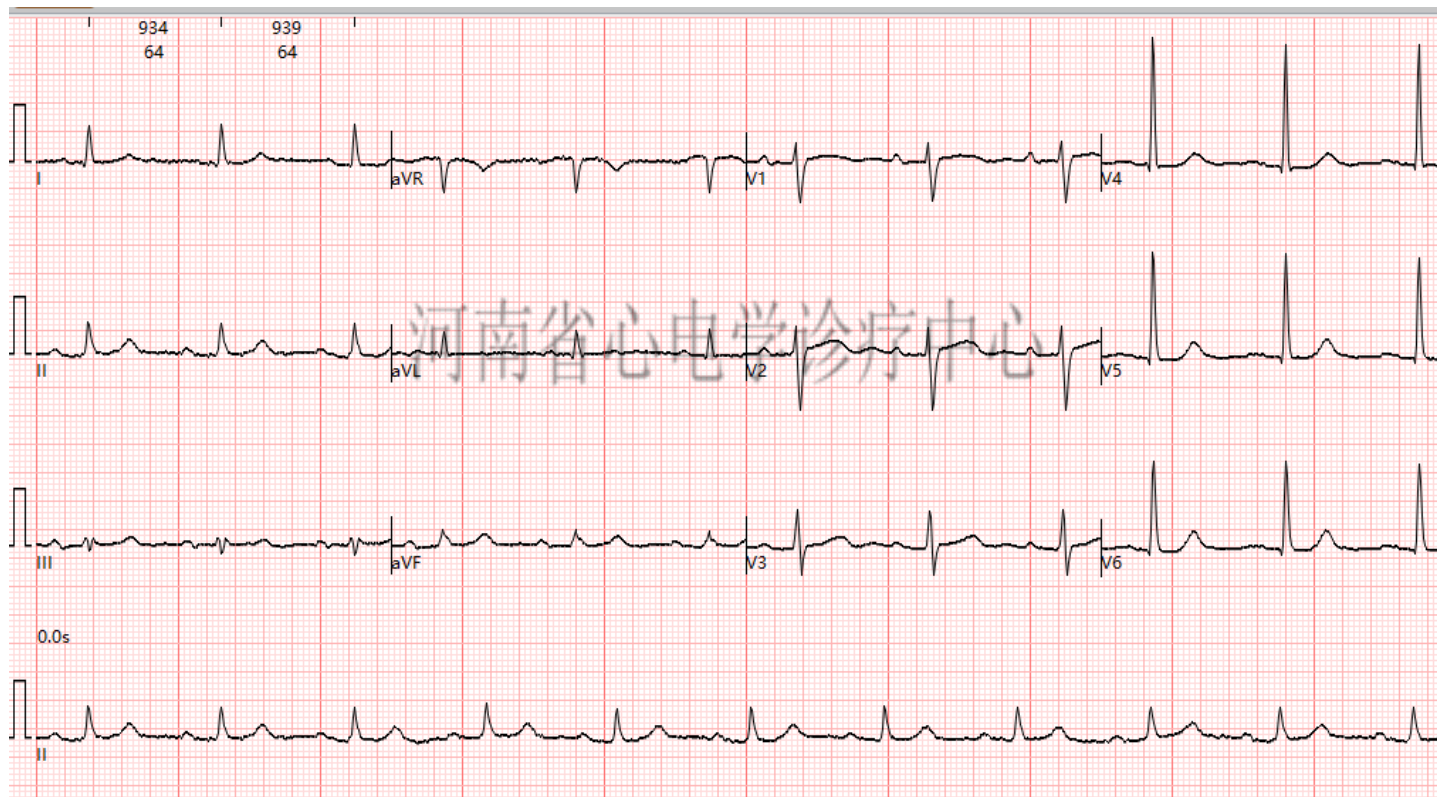
机制：缺血影响心肌的兴奋性、自律性和传导性。

- 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

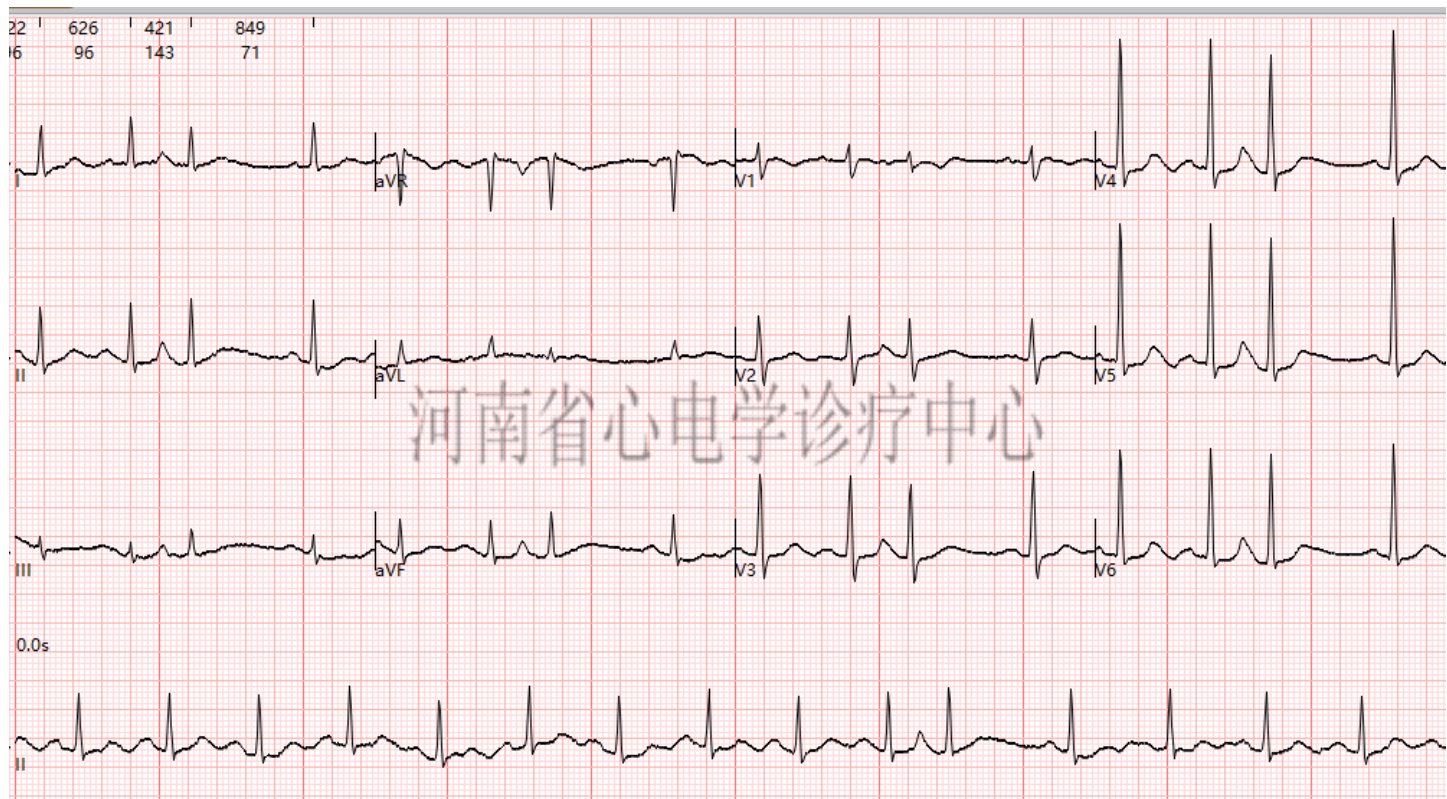


1.左心房肥大；2.一度房室阻滞





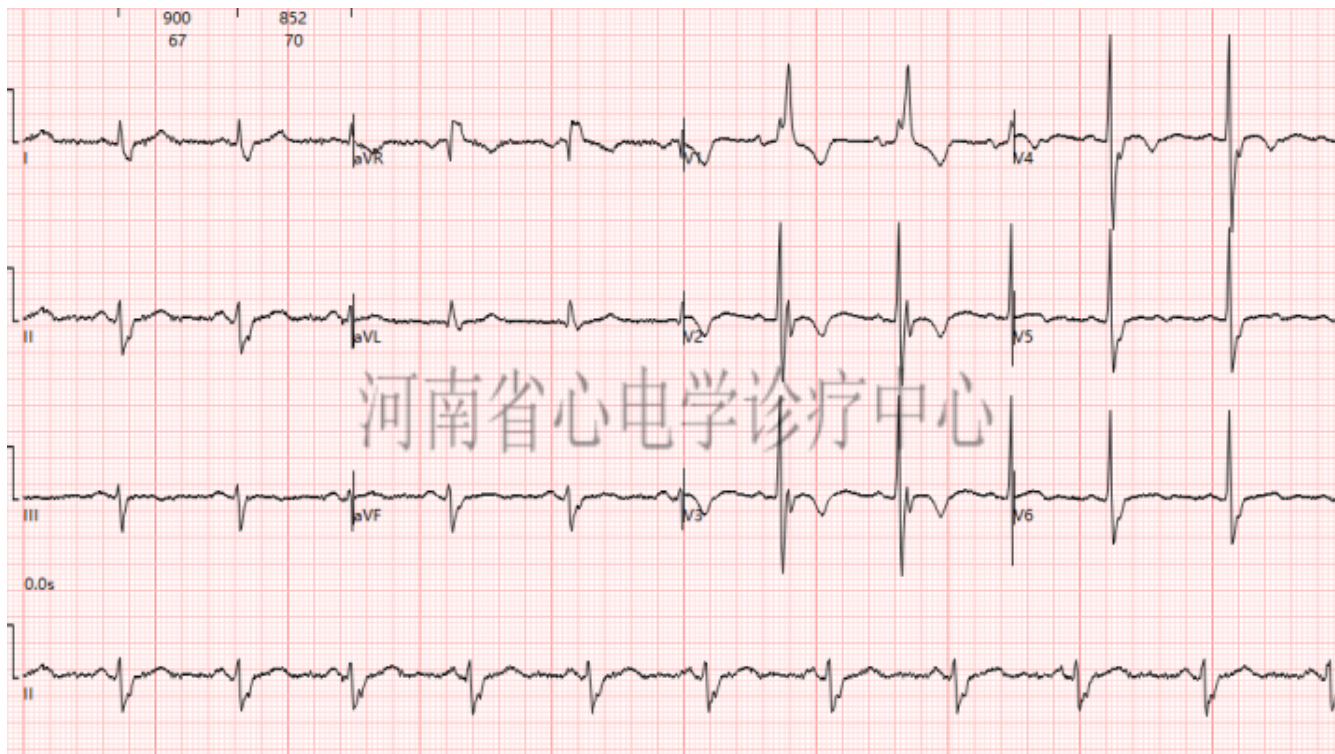
病例二：高血压5年，血压：147/95mmHg



1. 频发房性早搏；
2. 左房/室肥大；
3. 下壁、前侧壁ST-T改变



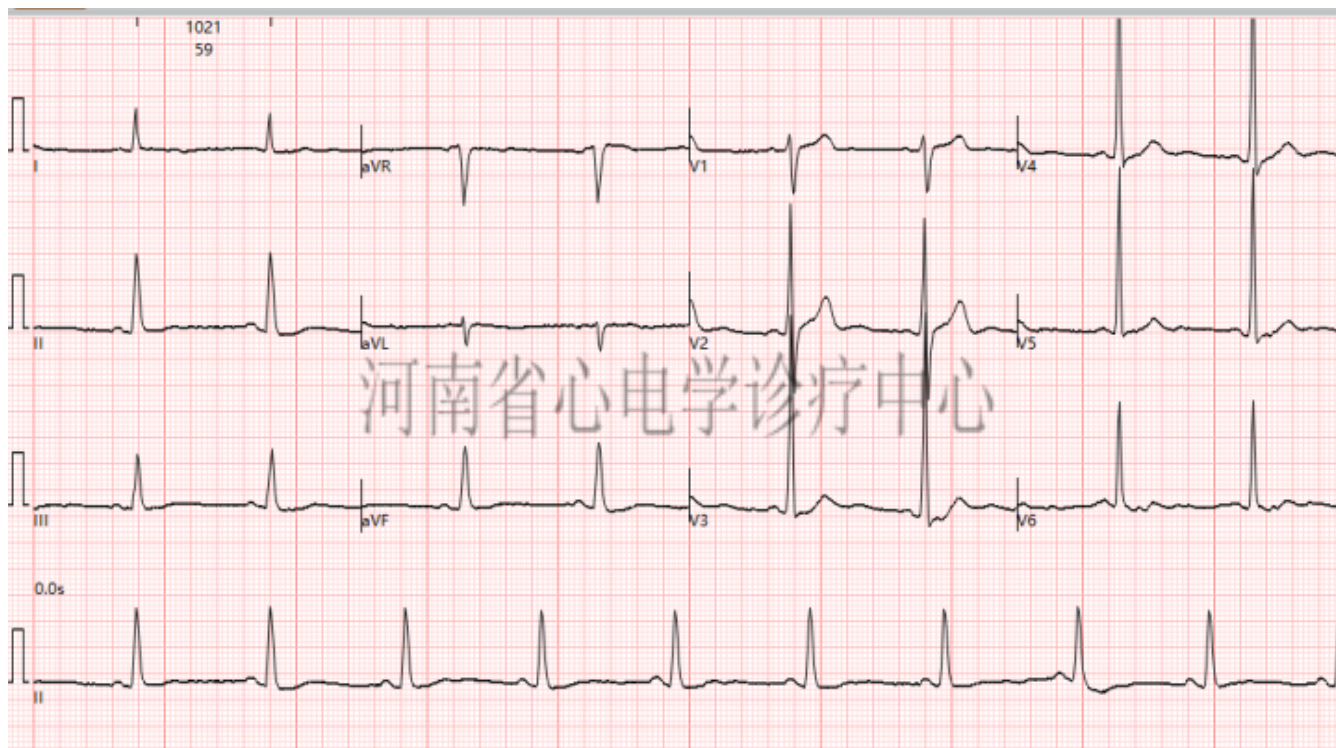
病例三：高血压8年，血压：148/96mmHg



- 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



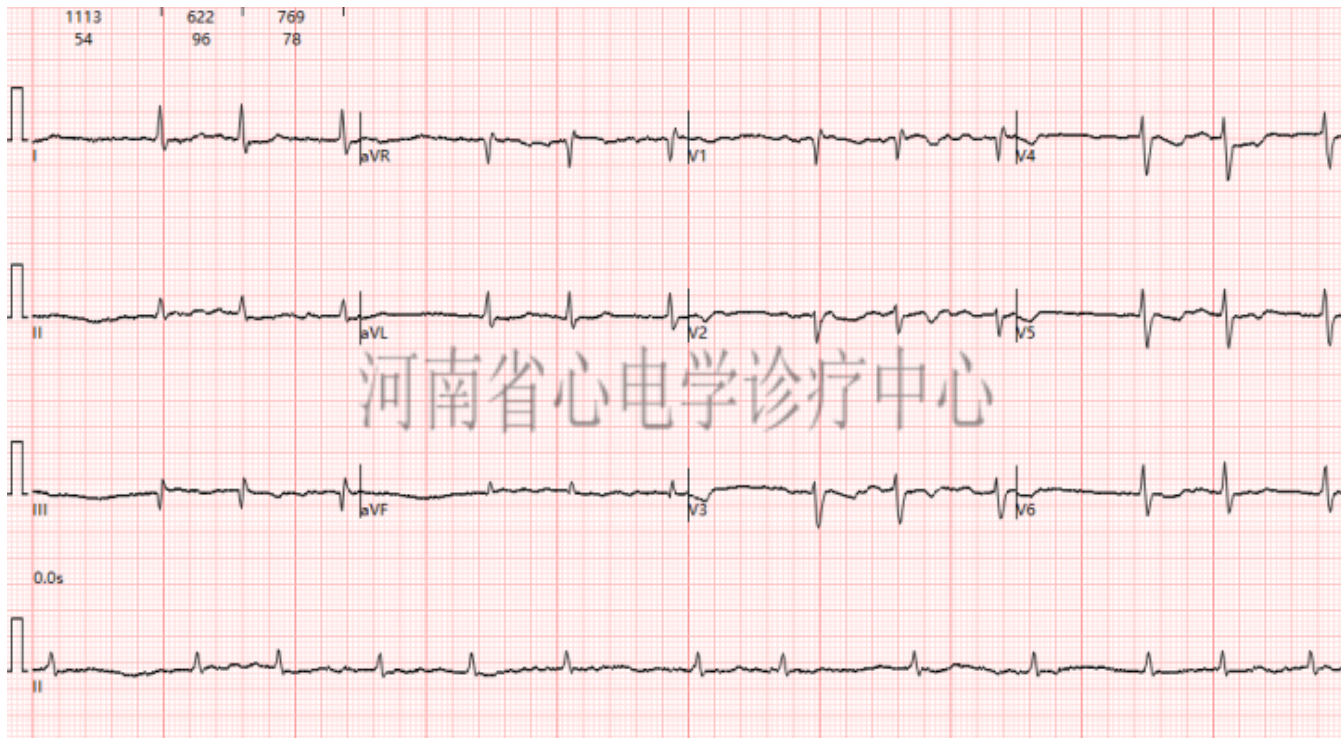
病例四：高血压10年，血压：155/98mmHg



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

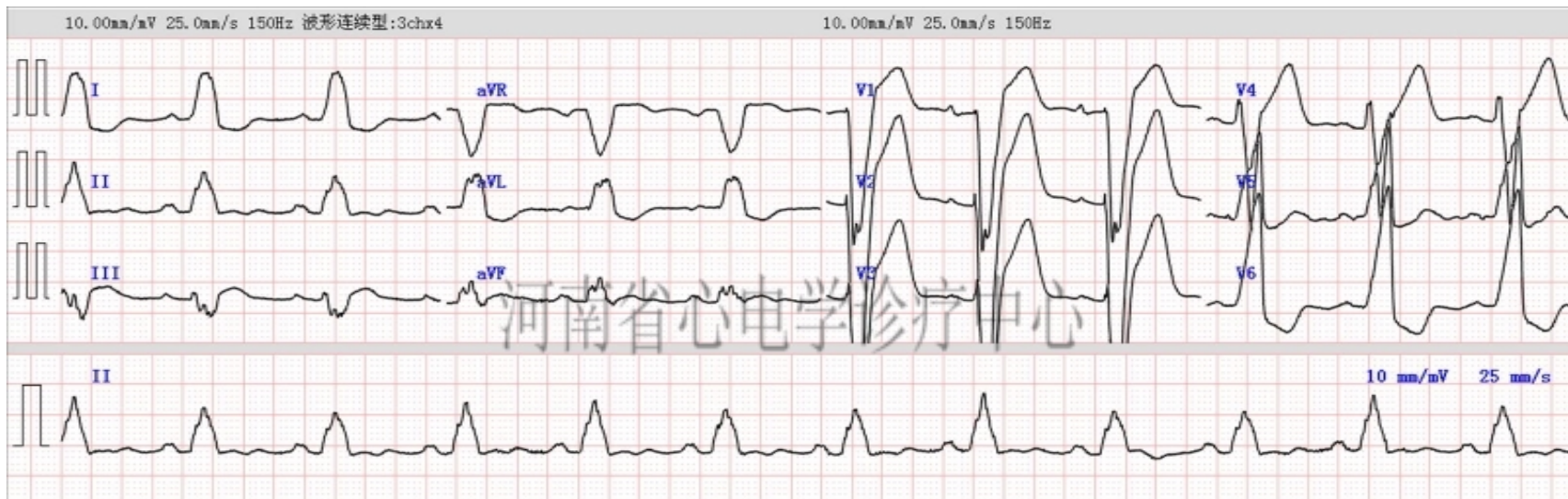


1.心房颤动；2.下壁、广泛前壁ST-T改变





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



河南省心电学诊疗中心  
Electrocardiology Medical Center, Henan, China

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！

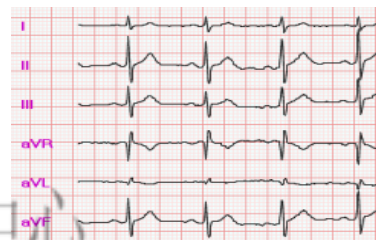
8826166



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！



祝大家身体健康！万事如意！

