

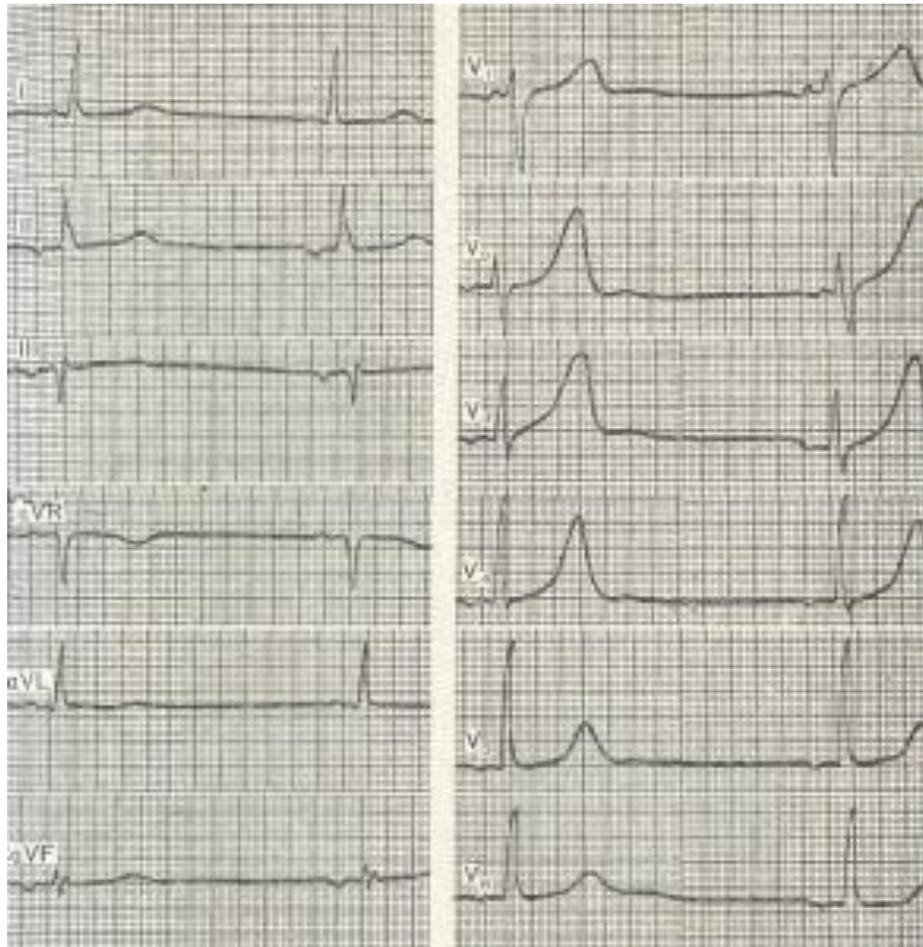


# *Цикл «Электрокардиография»*

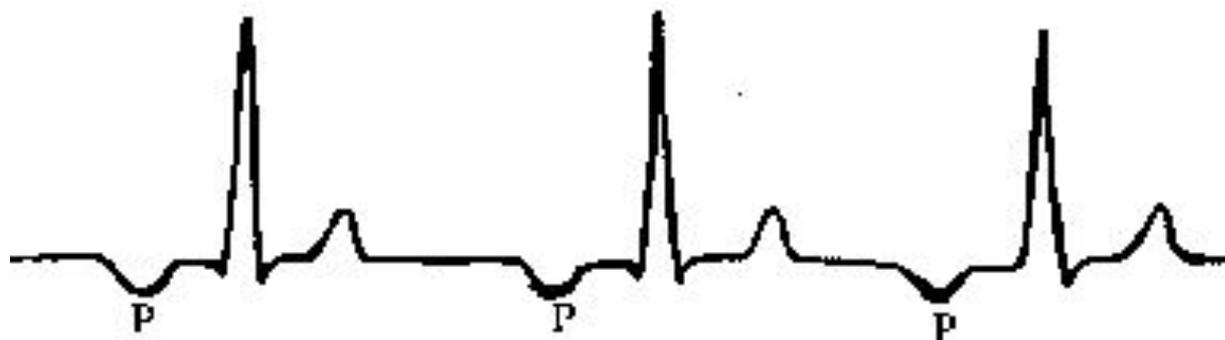
*ЭКГ диагностика пассивных  
эктопических комплексов и  
ритмов. Мерцание и трепетание*

- В норме наибольшим автоматизмом обладает СУ, который и является водителем ритма всего сердца.
- Автоматические центры II и III порядка могут проявить себя при:
  - понижении автоматизма СУ или неспособности СУ вырабатывать импульсы;
  - повышении автоматизма эктопических центров II или III порядка;
  - нарушении проведения импульсов от СУ к предсердиям или от СУ к желудочкам.

# ПРЕДСЕРДНЫЕ ЭКТОПИЧЕСКИЕ РИТМЫ (ПЭР)

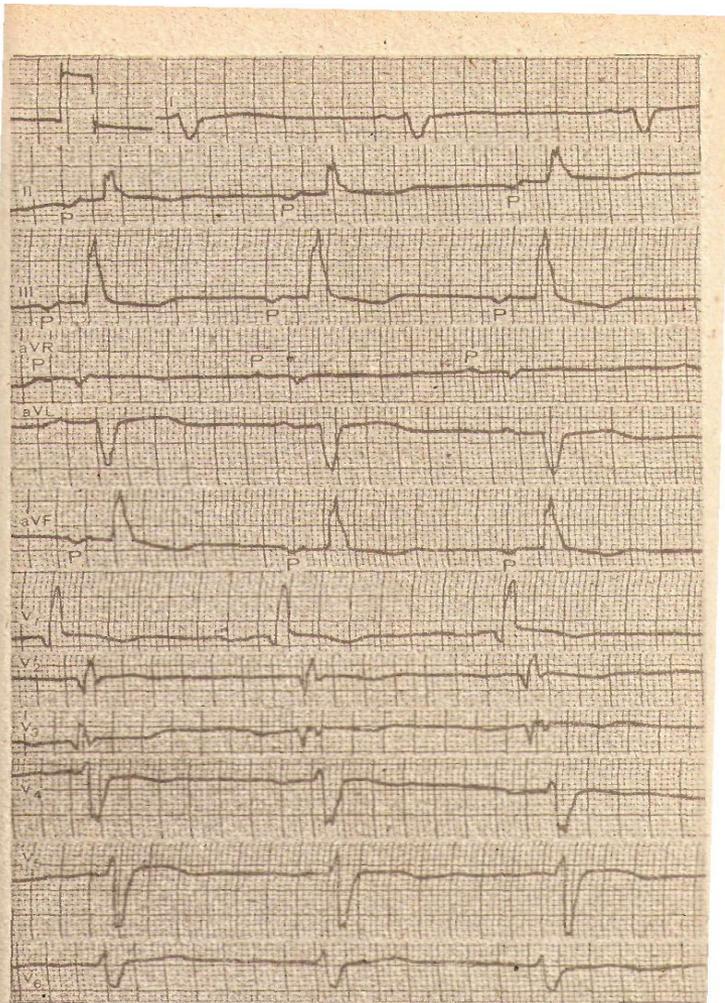


- Импульс исходит из участков левого или правого предсердия.
- Путь импульсов по предсердиям необычный, зубец P' деформированный, (-+), (-).



- Возбуждение распространяется по ABC и по желудочкам как в норме (PQ и QRST не изменены).
- Частота ритма 60—100/мин, изредка - 45—60 или 100—120/мин.
- Ритм сокращения желудочков правильный, расстояние RR одинаковое.

# Нижнепредсердный ритм из правого предсердия



- Возможно появление отрицательных P' с V1 по V6 или II, III, aVF отведениях или одновременно с V1 по V6, II, III, aVF отведениях.
- Интервал PQ обычно больше 0,12", QRST не изменен.
- Регистрация отрицательного P' в разных отведениях обусловлена тем, что импульс исходит из различных участков ПП.

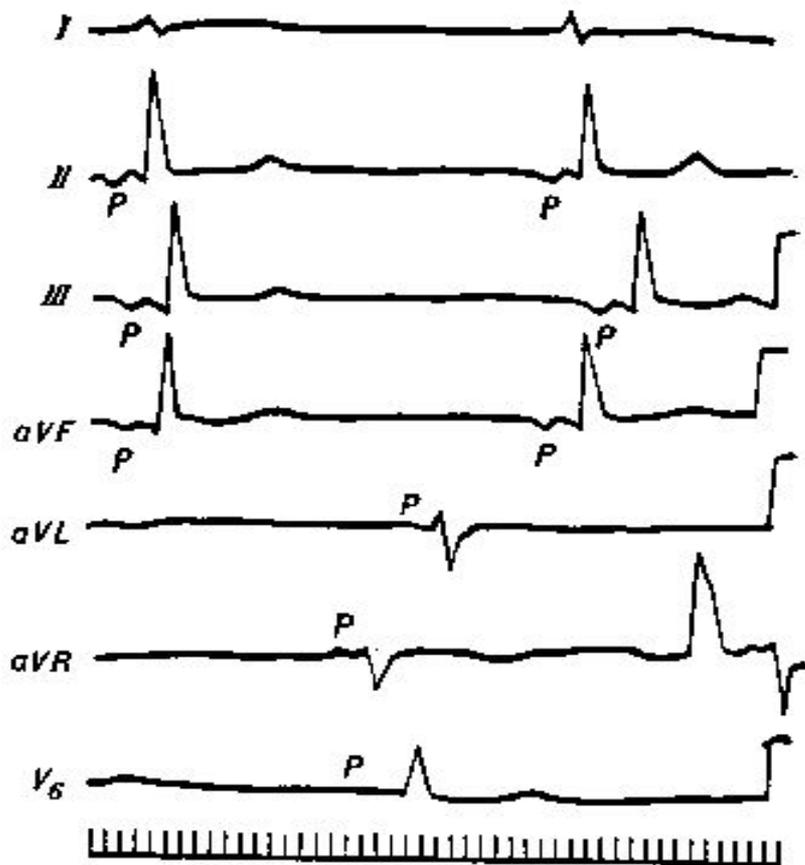
Рис. 177. ЭКГ при нижнепредсердном ритме из правого предсердия. Частота ритма 85 в 1 мин. P' II, III, aVF отрицательный, P' aVR положительный. Рубцовые изменения миокарда переднеперегородчатой области и передней стенки левого желудочка. Блокада правой ножки пучка Гиса и задней ветви левой ножки.

# Ритм коронарного синуса

- Импульсы исходят из клеток нижней части ПП и коронарной синусной вены, которая находится в ПП вблизи АВУ.
- Импульс распространяется ретроградно вверх. Это приводит к регистрации отрицательных  $P'$  II, III, aVF.
- Зубец  $P'aVR$  положительный

- В грудных отведениях с зубец  $P'$  V1 по V6 или положительный, или двухфазный (+—).
- В связи с тем, что коронарный синус расположен вблизи АВУ, PQ укорочен и составляет меньше 0,12", однако он может удлиниться, если одновременно нарушается проведение возбуждения к желудочкам.
- По желудочкам возбуждение распространяется обычным путем, поэтому QRST не изменен.
- Ритм коронарного синуса может отличаться от ПЭР только укорочением PQ.

# Ритм коронарного синуса



Зубец P II, III и aVF (-)

P I и V<sub>6</sub> — сглажен

P aVL - положительный.

Внизу — отметчик времени  
(0,05 сек.).

Частота сердечных сокращений  
48 в минуту.

# Левопредсердные эктопические ритмы (ЛЭР)

- Импульсы исходят из ЛП
- $P'$  II, III, aVF, V3 по V6 (-)
- возможно появление отрицательных  $P'$  I, aVL V4-V6
- $P'aVR$  положительный
- Характерным признаком (ЛЭР) является  $P'$  в V1 с формой «щит и меч».

- Р V1 имеет начальную округлую куполообразную часть с плавным подъемом, за которым регистрируется высокий заостренный пик
- Начальная часть отражает возбуждение ЛП и вершечной части ПП
- Пик связан с возбуждением остальной части ПП
- Интервал PQ при ЛЭР не изменен и превышает или равен 0,12",
- QRST не отличается от нормы

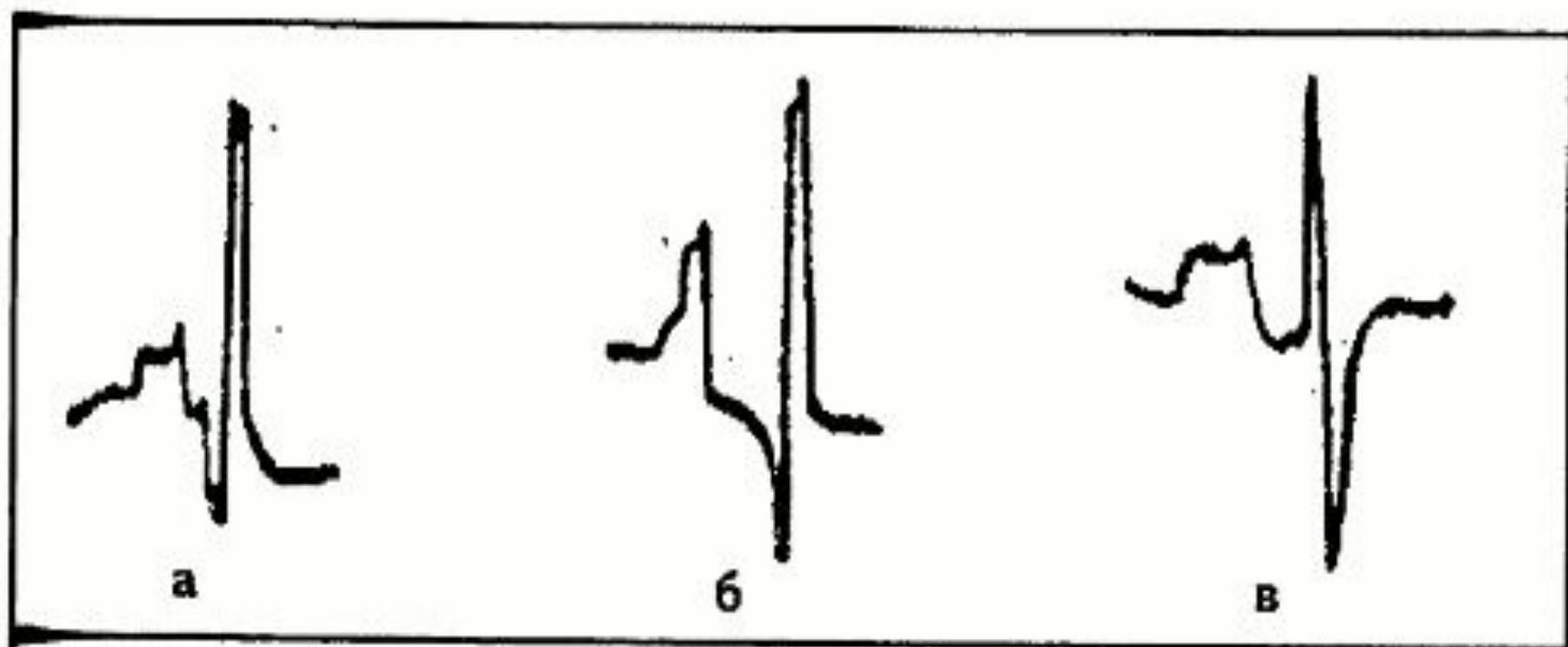
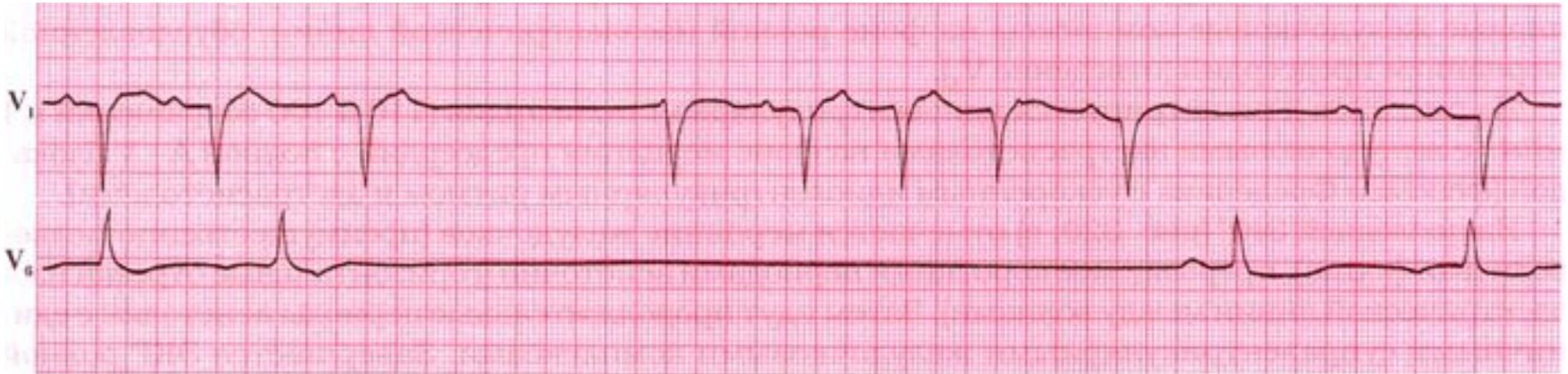


Рис. 20. Зубцы Р типа "купол и шпиль" в отведении  $V_1$  при левопредсердном ритме: а — при отсутствии гипертрофии предсердий; б — при гипертрофии правого предсердия; в — при гипертрофии левого предсердия

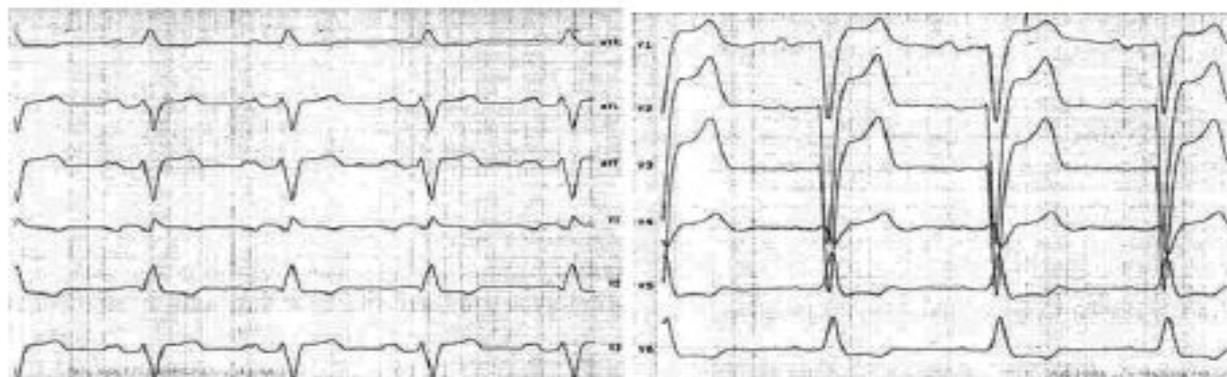
# ***Ускоренный левопредсердный ритм с нарушенным АВ-проведением***





**Рис 8. Левопредсердный ритм**

Обратить внимание на конфигурацию зубца P<sub>II III'</sub>, aVF, V<sub>1-2</sub>.



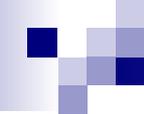
**Рис 8а. Синусовый ритм (тот же больной)**



- Следует учитывать, что при расположении водителя ритма в нижних отделах предсердий и при ритме коронарного синуса на ЭКГ наблюдается одинаковая картина.
- Выяснение точной локализации эктопического очага при нижнепредсердном эктопическом ритме представляет большие трудности. Поэтому в сомнительных случаях ограничиваются указанным диагнозом.

# **РИТМ ИЗ АТРИОВЕНТРИКУЛЯРНОГО СОЕДИНЕНИЯ**

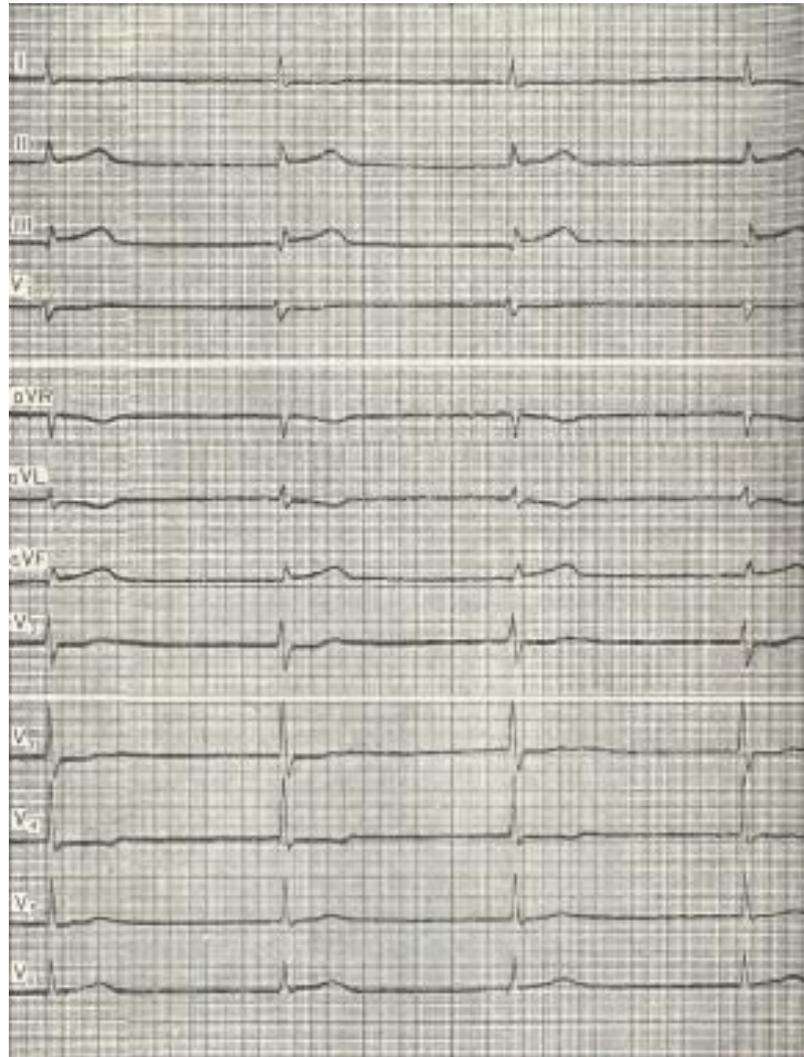
- Водителем ритма становится АВС, которое вырабатывает импульсы с частотой 30—60 в 1 мин.
- Раздражение симпатического нерва и лихорадка приводят к учащению ритма, а раздражение вагуса замедляет его.
- Импульс из АВ-соединения распространяется ретроградно на предсердия и антеградно на желудочки.

- 
- ритм из АВС с одновременным возбуждением предсердий и желудочков;
  - ритм из АВС с возбуждением желудочков, предшествующим возбуждению предсердий.

## *Ритм из АВ-соединения с одновременным возбуждением предсердий и желудочков*

- Возбуждение из АВС достигает предсердий и желудочков одновременно, в связи с чем зубец P' сливается с комплексом QRS и на ЭКГ не выявляется.
- Путь импульса по желудочкам обычный, поэтому комплекс QRS и зубец T не изменены.
- Ритм сокращения сердца правильный, расстояние RR одинаковое удлиненное, так как частота ритма составляет 30—60 в 1 мин.

**Ритм из АВ-соединения с одновременным возбуждением предсердий и желудочков**



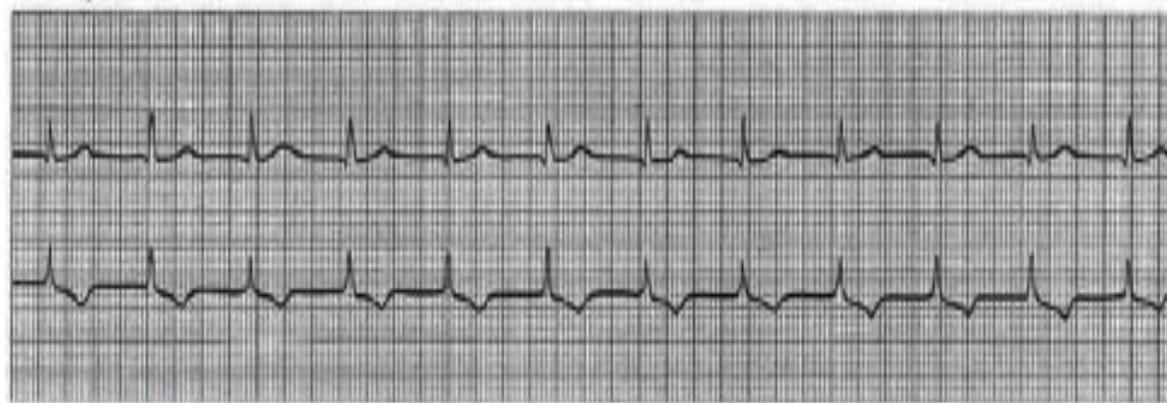


Рис 9. Ритм из атриовентрикулярного соединения, с одновременным возбуждением предсердий и желудочков (скорость – 25 мм/сек)

## Ритм из АВ-соединения с возбуждением желудочков, предшествующим возбуждению предсердий

- Возбуждение из АВС достигает желудочков раньше, чем предсердий, поэтому QRS регистрируется раньше зубца P'.
- Возбуждение распространяется по желудочкам обычным путем и QRS не изменен.
- На предсердия импульс распространяется ретроградно, регистрируется отрицательный P' II, III, aVF; P' aVR положительный.



- ❑ Отрицательный P' регистрируется после QRS и наслаивается на сегмент ST или изредка на з.Т.
- ❑ Расстояние R-P' составляет 0,10-0,20", если нет АВ блокады.
- ❑ При обоих вариантах эктопического ритма из ABC возможно появление аберрантных желудочковых комплексов.

- Ритм из АВС может исчезнуть во время физической нагрузки при отсутствии повреждения миокарда в результате учащения автоматизма СУ.
- При повреждениях миокарда брадикардия может сохраняться и во время ФН. Поэтому сохранение ритма из АВС при ФН указывает на органическое повреждение с понижением его автоматизма или на нарушение синоаурикулярной проводимости.

- При эктопическом ритме, исходящем из АВС, при непароксизмальной и пароксизмальной тахикардии из АВС, внешний вид ЭКГ одинаковый и диагноз определяется частотой ритма:
- **ЧСС 30—60/мин** - это эктопический АВ-ритм
- **ЧСС 60 - 140/мин** - непароксизмальная тахикардия
- **ЧСС более 140/мин** - пароксизмальная тахикардия, исходящая из АВС.

## **Атриовентрикулярная диссоциация**

- Вариант эктопического ритма из АВС с полной ретроградной АВ блокадой.
- Импульс из АВС не может быть проведен к предсердиям.
- К желудочкам возбуждение проводится обычным путем, вызывая их сокращение с частотой 40—60/мин.
- Вследствие того, что эктопический, импульс не проводится на предсердия, они возбуждаются из СУ
- Возникает диссоциация двух ритмов: предсердия возбуждаются из СУ, а желудочки - из АВС.
- Этим АВ диссоциация отличается от обычного эктопического ритма из АВС.

- При АВ-диссоциации синусовый импульс не может быть проведен антеградно к желудочкам, так как АВУ находится в рефрактерном состоянии из-за частичного проникновения в него импульсов, направляющихся ретроградно из желудочков.
- Ритм сокращения желудочков правильный, поэтому RR одинаковое.
- Ход возбуждения по внутрижелудочковой проводящей системе обычный, в связи с чем QRS не искажены.
- Предсердия возбуждаются из СУ, ритм сокращений правильный.

- Положительные зубцы Р регистрируются через равные промежутки времени (если нет синусовой предсердной аритмии).
- Зубцы Р наслаиваются на различные моменты систолы и диастолы желудочков.
- Вследствие того, что автоматизм АВС выше автоматизма СУ, желудочки сокращаются чаще, чем предсердия.
- Расстояние RR меньше, чем интервал PP.
- Такое явление называется АВ диссоциацией. Для него характерны *независимая деятельность предсердий и желудочков и соотношение  $RR < PP$* .
- Изредка эктопический ритм из АВС сочетается с мерцательной аритмией, предсердным эктопическим ритмом.

# АВ диссоциация



- АВ диссоциация возникает в результате угнетения автоматизма СУ, автоматизм которого становится меньше автоматизма АВС
- При нарушении проведения импульсов из СУ к АВС, до которого доходят не все вырабатываемые в СУ импульсы. Это пассивная форма АВ диссоциации.
- Может быть обусловлена повышением автоматизма АВС, например, при непароксизмальной тахикардии из АВС, когда число вырабатываемых в нем импульсов может составлять от 60 до 140 в 1 мин. В таких случаях автоматизм АВС становится больше автоматизма СУ. Это активная форма АВ диссоциации.
- В происхождении АВ диссоциации может играть роль одновременно несколько указанных факторов.

# МИГРАЦИЯ СУПРАВЕНТРИКУЛЯРНОГО ВОДИТЕЛЯ РИТМА

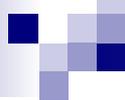
- Водитель ритма иногда может перемещаться по проводящей системе.
- Может наблюдаться миграция источника образования импульсов по предсердиям.
- При этом, сокращения сердца обусловлены последовательными импульсами, исходящими из различных участков предсердий, что приводит к различному распространению возбуждения по предсердиям и изменению формы, амплитуды и направления зубца P' в различных сердечных комплексах.
- Чаще всего бывает миграция водителя ритма между СУ и АВУ.



При этом сердце возбуждается под влиянием импульсов, исходящих последовательно из СУ, предсердий, АВС и снова из СУ.

Такое смещение источника импульсов происходит более или менее постепенно.

В отличие от «чистых» эктопических ритмов при миграции водителя ритма ведущая роль СУ только временно подавляется эктопическими водителями ритма.



На ЭКГ при миграции водителя ритма от СУ к АВС последовательно изменяется форма, амплитуда и полярность зубца Р'.

Например, вначале может наблюдаться нормальный зубец Р, когда возбуждение предсердий вызывается импульсом из СУ.

Затем регистрируется деформированный зубец Р' за счет возбуждения сердца, исходящего из эктопического водителя ритма, расположенного в верхних отделах предсердий

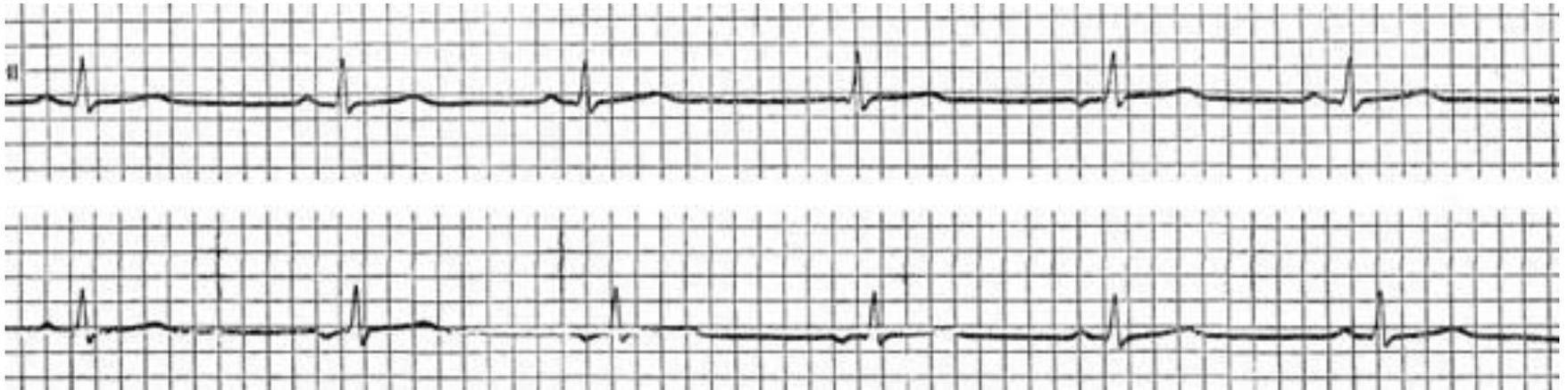
Затем отмечается сглаженный или двухфазный зубец Р, ' в результате перемещения эктопического центра в средние отделы предсердий.

- После этого последовательно выявляется отрицательный зубец P' при возбуждении сердца из нижних отделов предсердий.
- Если водитель ритма смещается в ABC, то в следующих комплексах зубец P' может не регистрироваться при одновременном возбуждении предсердий и желудочков, когда зубец P' сливается с комплексом QRS.

- Изредка вслед за этим может наблюдаться отрицательный зубец P' II III aVF, следующий после комплекса QRS при расположении водителя ритма в АВС, который вызывает возбуждение желудочков, предшествующее возбуждению предсердий.

- Потом цикл может повториться сначала. Переход от одной формы зубца P' к другой может происходить постепенно или наблюдается чередование синусовых и эктопических предсердных волн
- При миграции водителя ритма от СУ к АВС может постепенно укорачиваться PQ, что связано с постепенным уменьшением расстояния от эктопического водителя ритма до АВУ. Укорочение PQ может составлять меньше 0,12" когда водителем ритма становится коронарный синус.

# Миграция водителя ритма

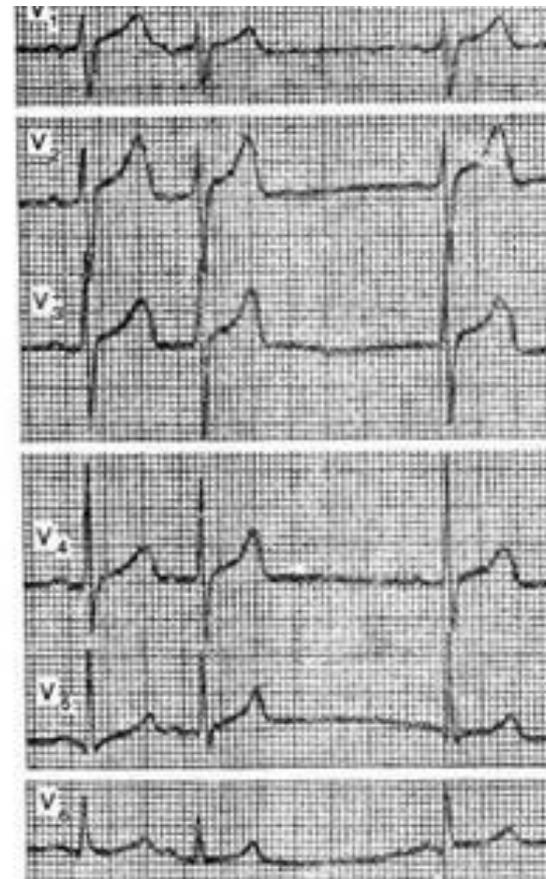
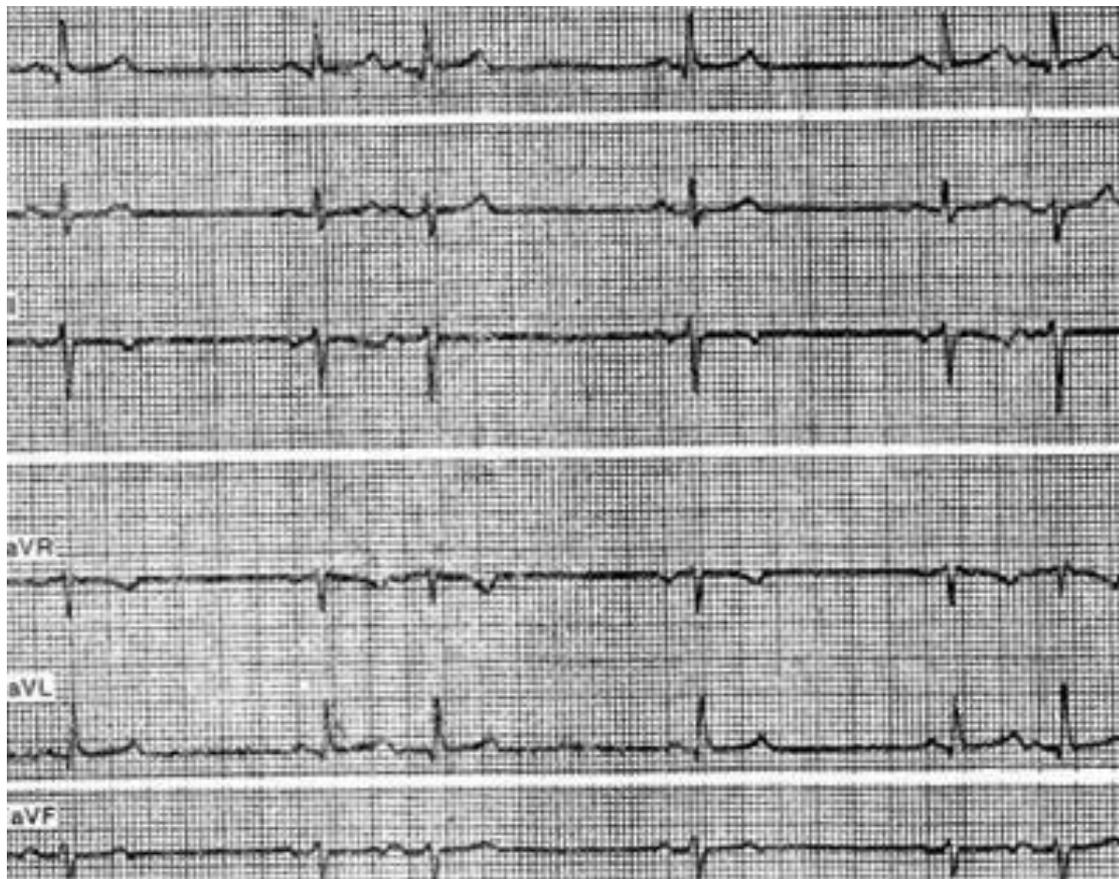


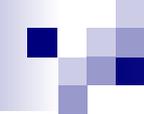
- При миграции водителя ритма в ретроградном направлении к СУ выявляется постепенное удлинение PQ.
- В некоторых случаях комплексы, характеризующиеся различными интервалами PQ, чередуются. Например, когда возбуждение последовательно исходит то из СУ, то из нижних отделов предсердий.
- При миграции суправентрикулярного водителя ритма возможна небольшая аритмия: некоторое урежение ритма при смещении водителя ритма книзу к АВС, и, наоборот, учащение сердечных сокращений при возвращении источника импульсов для возбуждения сердца в СУ.
- В связи с тем, что при этом нарушении ритма путь импульса по желудочкам не нарушен, QRST не изменен.

## ***Для миграции суправентрикулярного водителя ритма характерны:***

- изменение формы и полярности зубца P'
- различие интервалов PQ
- некоторая аритмия сокращений сердца
- неизмененные QRST

# Миграция водителя ритма. Предсердная ЭС



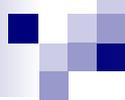
- 
- ❑ Миграция водителя ритма может наблюдаться у здоровых людей при повышении тонуса блуждающего нерва.
  - ❑ Она может быть обусловлена передозировкой препаратов наперстянки или хинидина.
  - ❑ В то же время миграция водителя ритма может быть связана с ИБС, ХРБС, инфекционными заболеваниями.
  - ❑ Дифференциальный диагноз при миграции водителя ритма проводят с частой политопной предсердной экстрасистолией, синусовой дыхательной аритмией.

# Желудочковый эктопический ритм (ЖЭР) или идиовентрикулярный ритм

- регистрируется когда понижается автоматизм СУ
- АВС и водителем ритма становится автоматический центр III порядка, расположенный в желудочках сердца.
- Эктопический очаг может находиться в левой или правой ножке ПГ или в их разветвлениях, в МЖП или изредка в волокнах Пуркинье.
- При ЖЭР ход возбуждения по желудочкам напоминает его распространение при блокаде НПГ
- Если импульс исходит из ПЖ, то ЭКГ по форме похожа на блокаду ЛНПГ и наоборот.

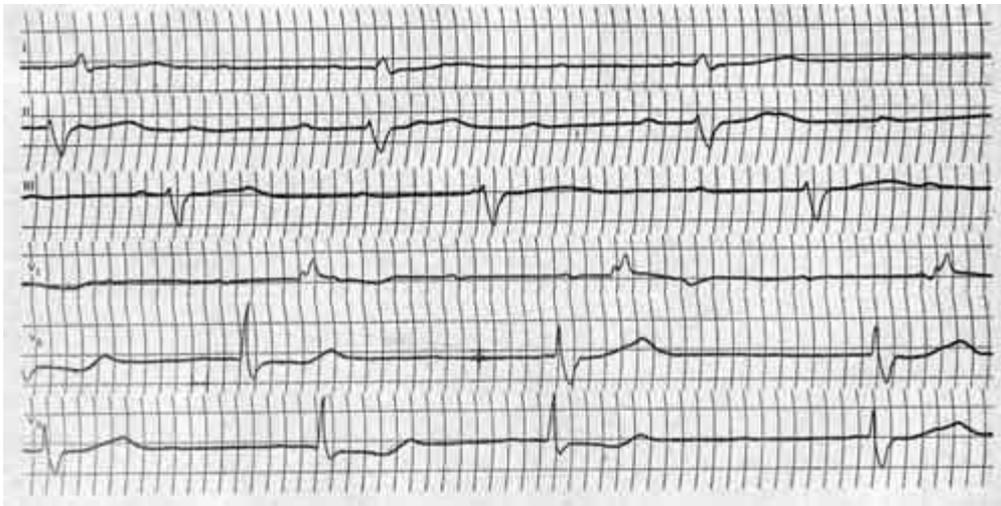
- ЖЭР возникает обычно при отсутствии или резком уменьшении количества импульсов из СУ и АВС и поэтому имеет замещающее значение.
- К ЖЭР может приводить СА блокада, остановка СУ, предсердная асистолия, АВ блокада II степени или полная поперечная блокада.
- Нередко он наблюдается в предагональном периоде.

- Для ЖЭР характерны деформированные и уширенные QRS больше 0,12" по форме похожие на блокаду ножки.
- Частота желудочкового ритма составляет 30—40 в 1 мин, иногда от 15 до 50 в 1 мин.
- Ритм в основном правильный и расстояния RR одинаковые.
- Изредка выявляются две формы QRS (или еще больше), что свидетельствует об образовании импульсов в различных очагах.
- В таких случаях наблюдается аритмия сокращений желудочков с различным RR.
- Как правило, импульс из желудочков не распространяется ретроградно на предсердия

- 
- ❑ Сокращения предсердий при этом могут отсутствовать, например, при остановке СУ, СА блокаде.
  - ❑ Предсердная асистолия чаще наблюдается в терминальной стадии заболевания.
  - ❑ Возбуждение предсердий может быть обусловлено импульсами из СУ.
  - ❑ Предсердия сокращаются при этом реже, чем желудочки, так как автоматизм центров III порядка при ЖЭР выше автоматизма СУ.
  - ❑ Положительные зубцы Р, обусловленные возбуждением из СУ, наслаиваются на различные моменты систолы и диастолы желудочков.
  - ❑ Расстояние РР одинаковое (если нет синусовой аритмии).

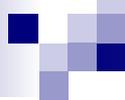
- Возникает полная АВ диссоциация
- Предсердия и желудочки возбуждаются из разных центров автоматизма и независимо друг от друга.
- Для ЖЭР характерно расстояние  $R-R < PP$ .
- Вместо синусовых сокращений предсердий может наблюдаться мерцание или трепетание предсердий.
- В очень редких случаях возбуждение из желудочков проводится ретроградно к предсердиям, вызывая их возбуждение.
- При этом отрицательный зубец P II III aVF регистрируется после каждого QRS.

# При идиовентрикулярном ритме могут наблюдаться



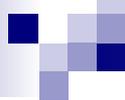
- синусовые зубцы P
- мерцание или трепетание предсердий
- предсердная асистолия
- отрицательные P II III aVF, следующие после комплекса QRS

- При **правожелудочковом идиовентрикулярном ритме** ЭКГ во всех отведениях похожа по форме на ЭКГ при блокаде ЛНПГ и представлена в отведениях V4—V6 и aVL широким R. В отведениях V1, V2, III и aVF определяется широкий и глубокий зубец S или комплекс QS.
- При **левожелудочковом эктопическом ритме**, исходящем из ЛЖ, ЭКГ во всех отведениях напоминает ЭКГ при блокаде ПНПГ. В отведениях V1V2 основным зубцом является зубец R, а в отведениях V5V6 выражен зубец S.



Если на ЭКГ имеется сочетание блокады правой ножки и резкого отклонения ЭОС влево, характерного для блокады передней ветви левой ножки, то идиовентрикулярный ритм исходит из задней ветви левой ножки ПГ.

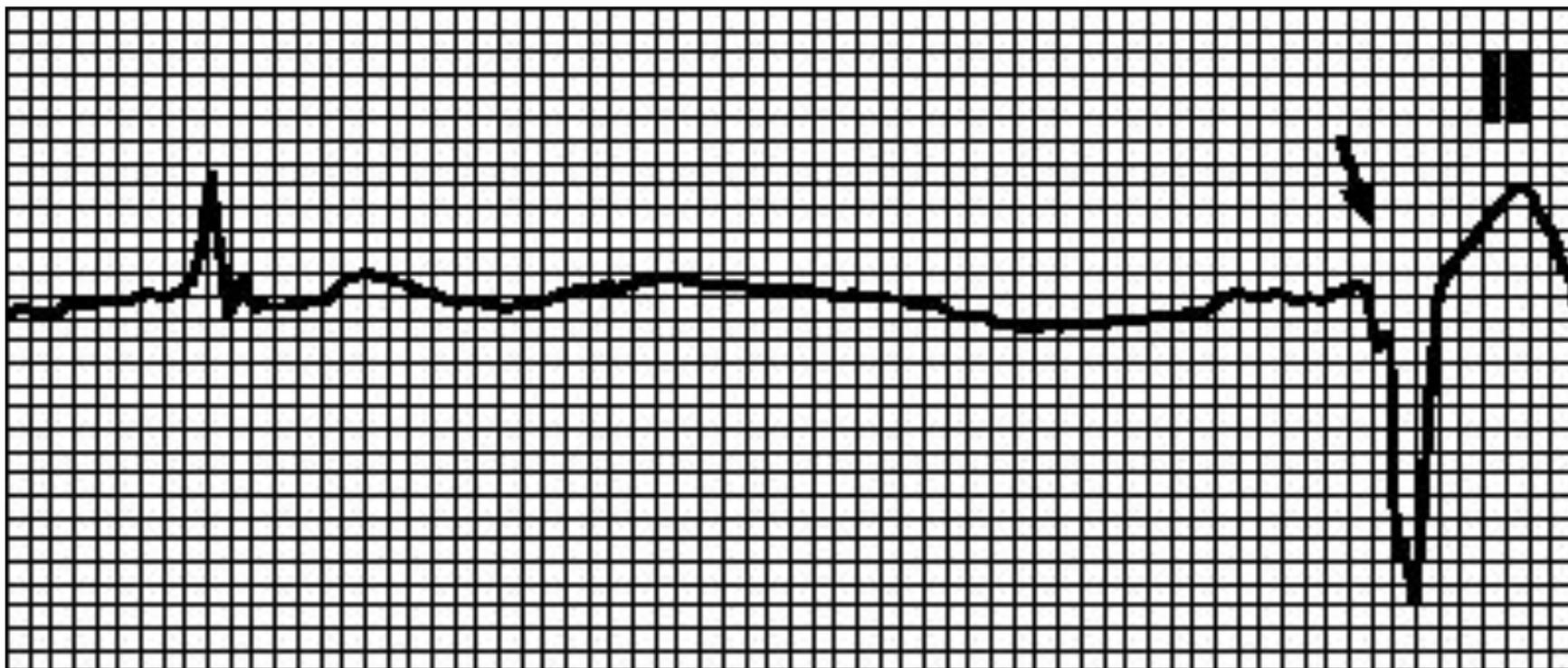
В тех случаях, когда при желудочковом эктопическом ритме на ЭКГ определяется сочетание блокады правой ножки и резкого отклонения электрической оси сердца вправо, специфичного для блокады задней ветви левой ножки, желудочковый ритм исходит из передней ветви ЛНПГ.



Таким, образом, при идиовентрикулярном ритме, непароксизмальной желудочковой тахикардии и при желудочковой форме пароксизмальной тахикардии ЭКГ имеет одинаковый вид.

Дифференциальный диагноз определяется частотой сокращений желудочков:

- 40—60/мин - идиовентрикулярный ритм
- 60 - 140/мин - непароксизмальная желудочковая тахикардия
- выше 140 - желудочковая форма пароксизмальной тахикардии.



**Замещающие идиовентрикулярные сокращения.**

- ЖЭР обычно наблюдается при тяжелом органическом заболевании сердца, нередко в финале заболевания, иногда после ликвидации мерцания желудочков, на фоне предсердной асистолии.
- Идиовентрикулярный ритм встречается у больных острым инфарктом миокарда, ХИБС, пороками сердца, ХСН
- При желудочковом эктопическом ритме часто возникают приступы с потерей сознания Адамса—Стокса—Морганьи
- имеется склонность к возникновению мерцания желудочков, желудочковой пароксизмальной тахикардии и асистолии желудочков.



а - предсердный ритм

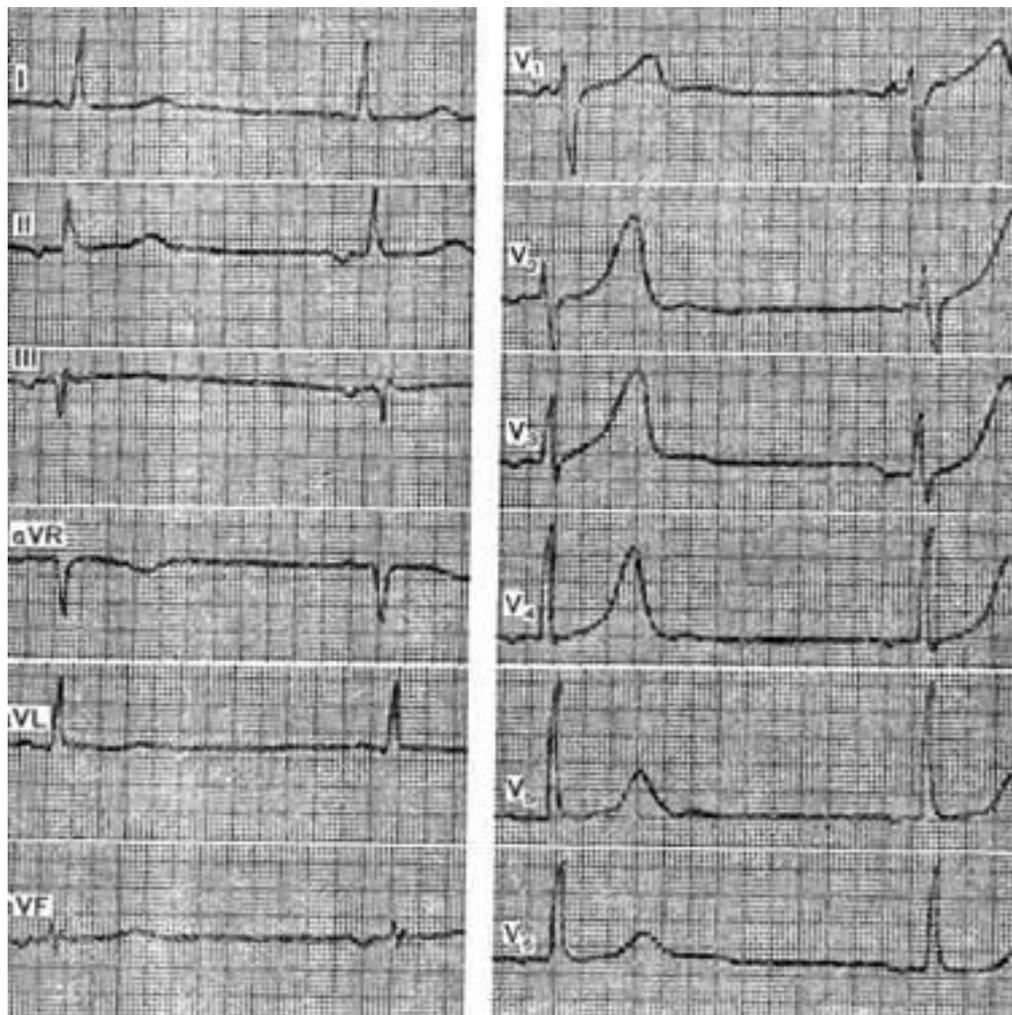
б - ритм из АВС с  
одновременным  
возбуждением желудочков и  
предсердий;

в - ритм из АВС с  
возбуждением желудочков,  
предшествующим  
возбуждению предсердий;

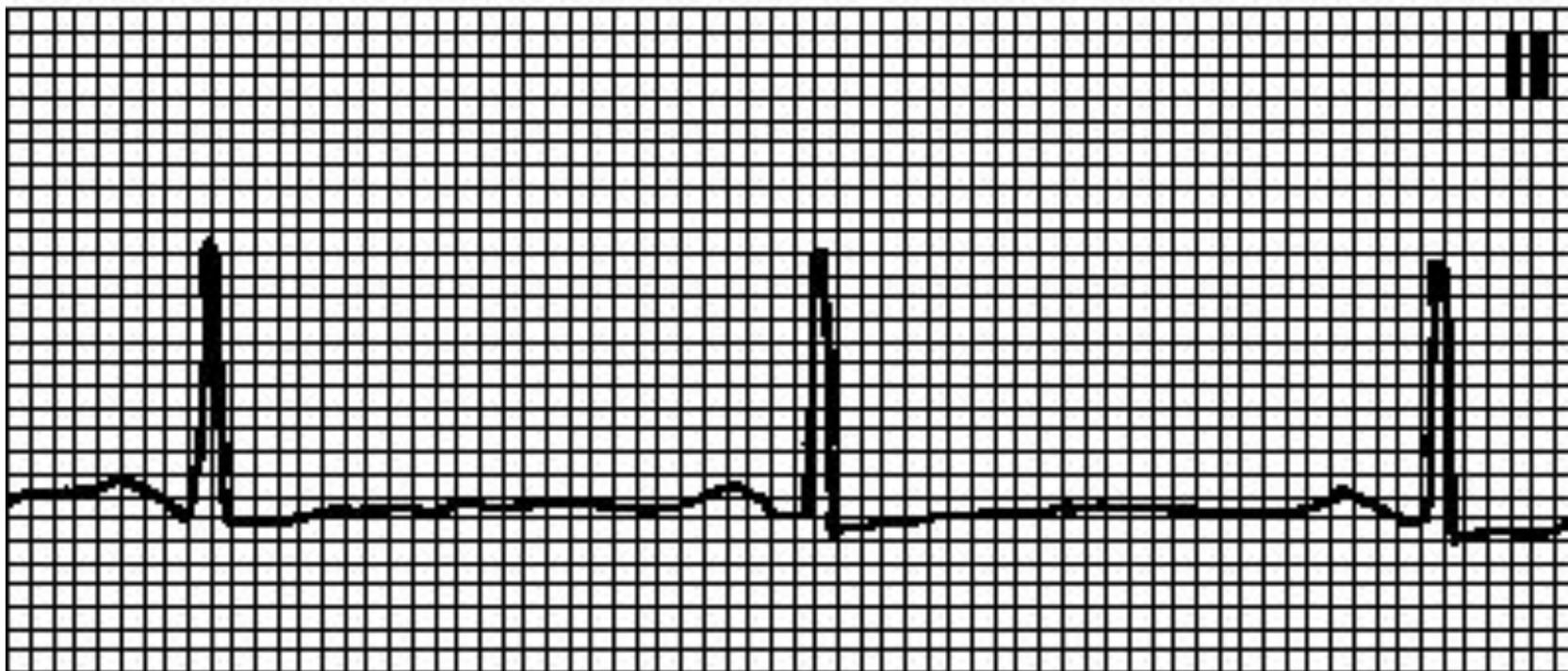
г - желудочковый  
(идиовентрикулярный) ритм

# *Остановка СУ.*

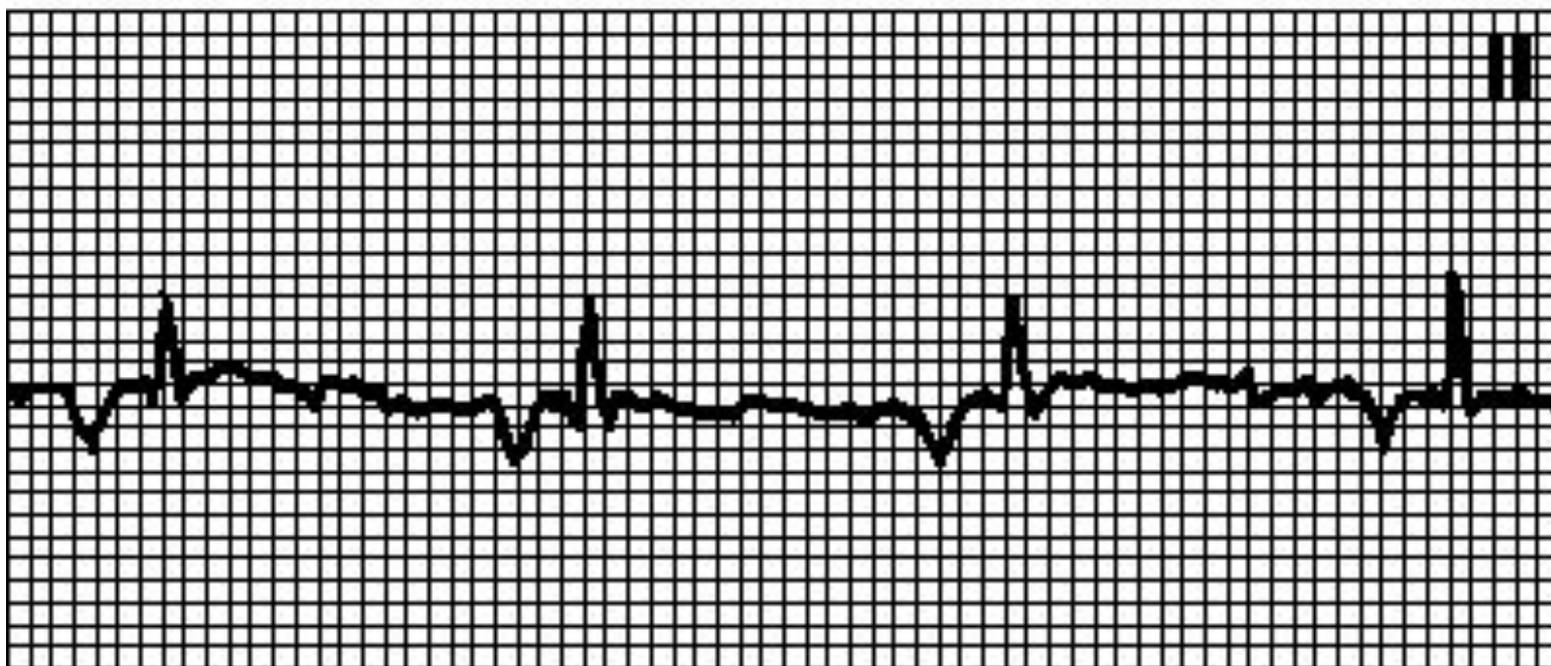
## *Медленный предсердный ритм*



# *Эктопический предсердный ритм*



# *Предсердный ритм*



# АВ- ритм

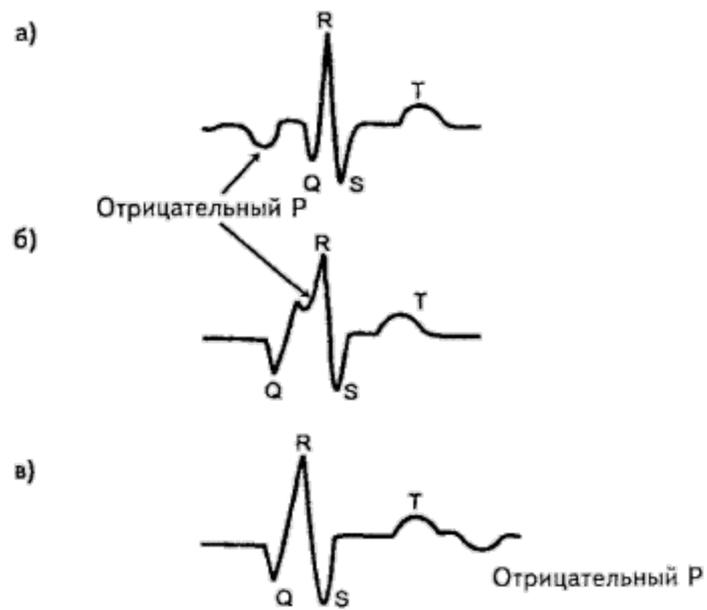


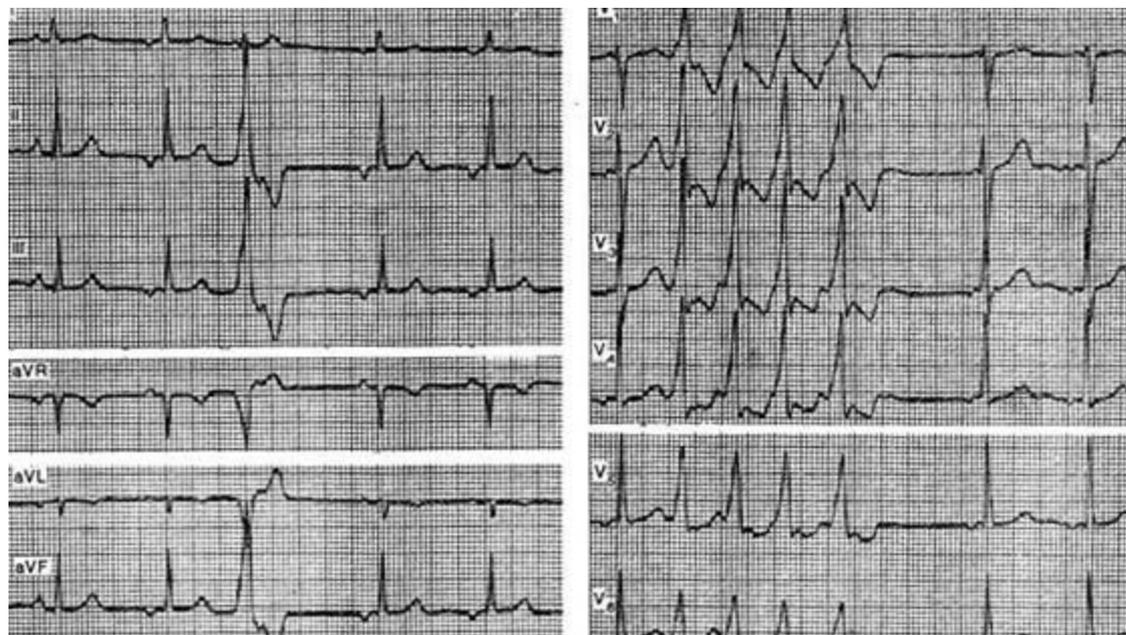
Рис. 110. Расположение отрицательного зубца P

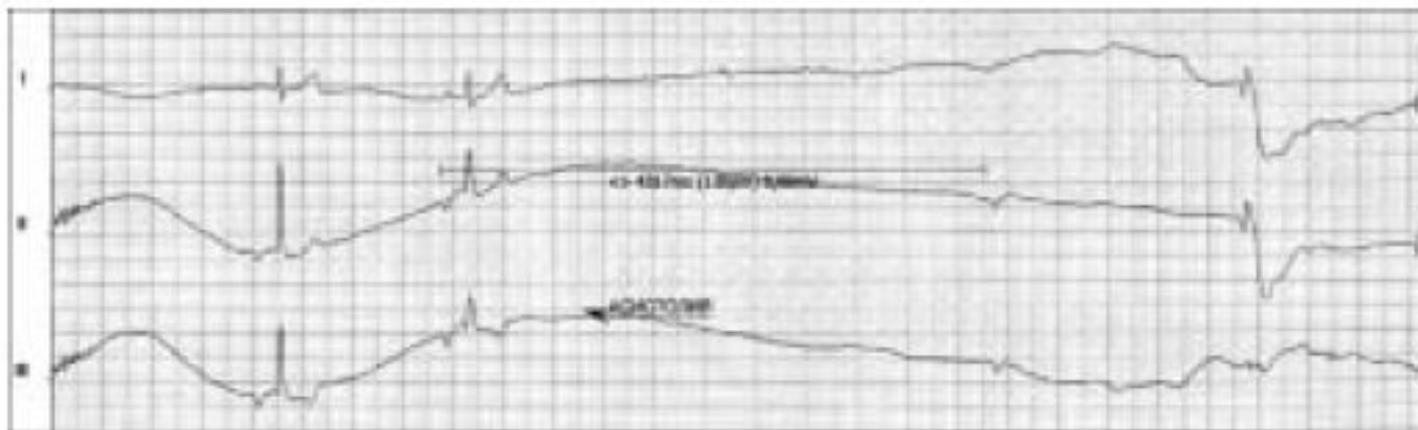
# АВ ритм



Рис. 109. Атриовентрикулярный ритм

# Миграция водителя ритма от СУ в левое предсердие



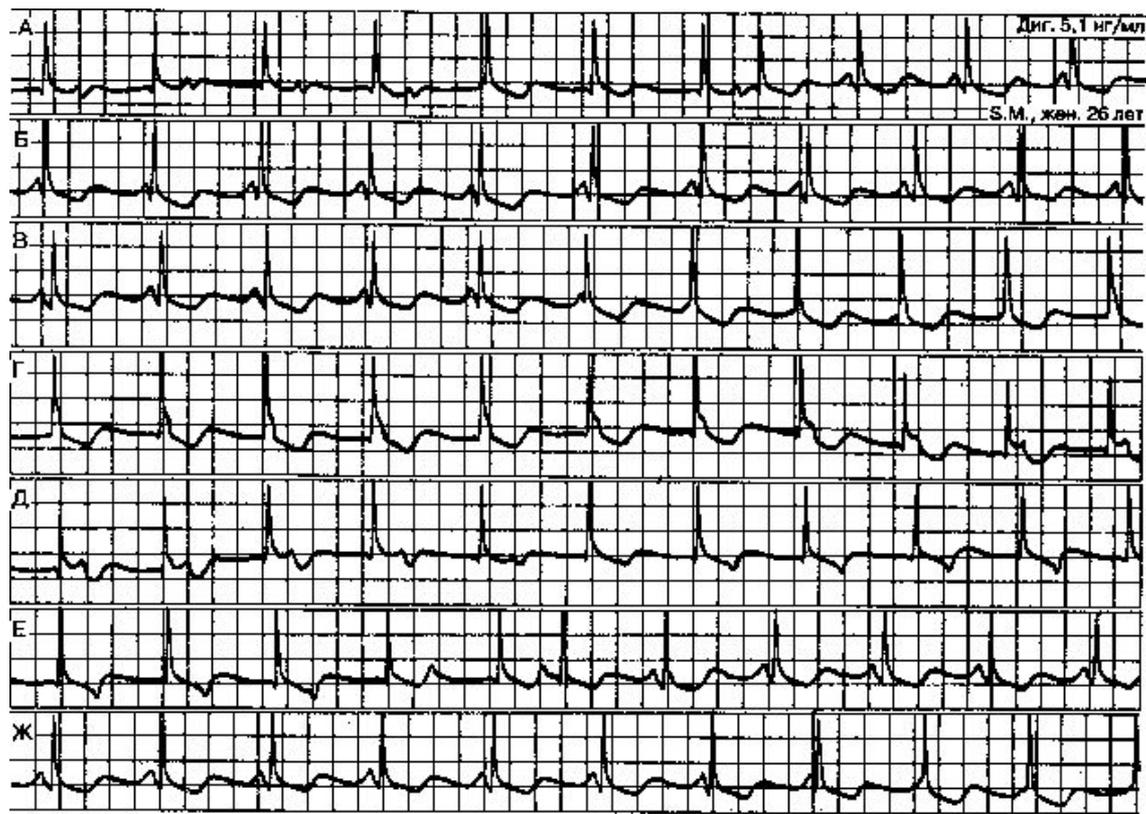


**Рис 1.** ЭКГ больной В., 17 лет, зарегистрированная при проведении пассивной ортостатической пробы (тилт-тест) на 23-ей минуте ортостаза: асистолия предсердий достигает 4355 мс, желудочков - 6320 мс. Объяснения в тексте.



**Рис. 2.** ЭКГ больной В., 17 лет, зарегистрированная в постсинкопальном периоде: регистрируется ускоренный ритм из атриовентрикулярного соединения. Объяснения в тексте.

АВ-диссоциация при дигиталисной интоксикации (А — Ж). Частота синусового и частота атриовентрикулярного ритма очень близки (изоритмичны), поэтому два водителя ритма, работая параллельно, вызывают повторяющиеся парные сокращения.



# АВ диссоциация

