

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА»

**Коржева С.Н.**

**ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ  
У ДЕТЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА.  
ОСНОВНЫЕ НАРУШЕНИЯ  
РИТМА И ПРОВОДИМОСТИ**

**ЧАСТЬ II**

*Практическое пособие для врачей*



Гомель, 2018

УДК 616.12-073.97-008.318-053.2(075.8)

Рекомендовано в качестве практического пособия решением Ученого совета ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» протокол № 9 от 04.10.2018г.

**С о с т а в и т е л ь:**

Врач функциональной диагностики второй квалификационной категории отделения функциональной диагностики ГУ «РНПЦРМ и ЭЧ», Коржева С.Н.

**Р е ц е н з е н т ы:**

**Н.Б. Кривилевич**, доцент кафедры пропедевтики внутренних болезней УО «Гомельский государственный медицинский университет», канд. мед.наук.

**Н.А. Скуратова**, заведующая отделения функциональной диагностики Учреждения « Гомельская областная детская клиническая больница», канд. мед. наук.

**Коржева С.Н.**

Основы электрокардиографии у детей разного возраста. Основные нарушения ритма и проводимости. Часть II / С.Н.Коржева – Гомель: ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», 2018.– 31с.

Практическое пособие содержит информацию о особенностях электрокардиографии у детей, существенно отличающих её от ЭКГ взрослых. Представлены основные и наиболее часто встречаемые нарушения ритма и проводимости.

Практическое пособие предназначено для врачей общей практики, педиатров, врачей-терапевтов, детских кардиологов, врачей функциональной диагностики поликлинических отделений и стационаров.

© Составитель:Коржева С.Н. 2018  
© Оформление: ГУ «РНПЦ РМиЭЧ»,  
2018

## Содержание:

Список сокращений.....	4
Введение.....	5
Синоатриальная блокада .....	6
Атриовентрикулярная блокада.....	8
Блокада правой ножки пучка Гиса.....	10
Блокада левой ножки пучка Гиса.....	12
Суправентрикулярная тахикардия.....	15
Желудочковая тахикардия.....	22
Атриовентрикулярная диссоциация.....	25
Синдром WPW .....	26
Синдром CLC .....	27
Синдром Бругада.....	29
Литература .....	31

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ЭКГ – электрокардиограмма
- ЧСС-частота сердечных сокращений
- ЭОС – электрическая ось сердца
- АВ-соединение – атриовентрикулярное соединение
- ЭДС – электродвижущая сила
- МПП – межпредсердная перегородка
- МЖП – межжелудочковая перегородка
- ПНПГ – правая ножка пучка Гиса
- ЛНПГ – левая ножка пучка Гиса
- СРРЖ – синдром ранней реполяризации желудочков
- ПРР – паттерн ранней реполяризации желудочков
- АГ – артериальная гипертензия
- ЛЖ – левый желудочек
- ПЖ – правый желудочек
- ЧСС – частота сердечных сокращений.
- АВ – атриовентрикулярная блокада
- СА – блокада – синоатриальная блокада
- ОАП – открытый артериальный проток
- ДМЖП – дефект межжелудочковой перегородки
- ДМПП – дефект межпредсердной перегородки
- ХМ – холтеровское мониторирование
- СА – блокада – синоатриальная блокада
- БЛНПГ - блокада левой ножки пучка Гиса.
- БПНПГ – блокада правой ножки пучка Гиса.
- БПВЛНПГ – блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса
- БЗВЛНПГ – блокада задней ветви левой ножки пучка Гиса
- АВУРТ – атриовентрикулярная узловая ре-ентри тахикардия

## **ВВЕДЕНИЕ**

Электрокардиография является одним из основных методов исследования сердечно-сосудистой системы.

В педиатрии данный метод используется для выявления пациентов с нарушениями ритма, функции проводимости сердца. Что может являться отправной точкой для принятия решения в плане дальнейшего обследования ребенка. В тоже время оценка электрической функции миокарда позволяет оценить базовое состояние сердечного ритма и при отсутствии наличия патологии. Анатомо-физиологические изменений наблюдаемые в детском возрасте, формируют особенности ЭКГ в разные возрастные периоды детства, и делают её отличной от ЭКГ взрослого человека. Изменения нормальной ЭКГ могут быть связаны и положением сердца в грудной клетке, соотношением и размеров камер сердца, влиянием вегетативной нервной системы. В данном методическом пособии (часть II) отмечены такие нарушения проводимости, как синоатриальная блокада, атриовентрикулярная блокада, блокады ножек пучка Гиса. Уделяется внимание таким нарушениям ритма, как суправентрикулярная и желудочковая тахикардия. Особое место отведено синдрому WPW, синдрому Бругада, синдрому CLC.

**НАРУШЕНИЯ ФУНКЦИИ ПРОВОДИМОСТИ СЕРДЦА (БЛОКАДЫ СЕРДЦА)** - характеризуются задержкой (блокированием) проведения импульса в различных участках проводящей системе сердца.

Блокада может быть **полной**, когда появляется полный перерыв прохождения волны возбуждения, и **неполной**, когда происходит замедление проведения импульсов или некоторые импульсы периодически не проходят через пораженный участок.

**По локализации выделяют:**

**1. Внутрисердечная блокада** - при нарушении проведения по пучку Бахмана с нарушением синхронной деятельности правого и левого предсердия.

- Неполная форма - удлинение зубца P > 0,1с (норма до 0,09-0,1с).
- Полная форма - изолированное возбуждение правого предсердия синусовым ритмом, левого из очага в левом предсердии с развитием предсердной диссоциации.

**2. Синоатриальная блокада (СА-блокада)** - происходит замедление или прекращение проведения импульсов от СА-узла к предсердиям. Бывает **преходящей и постоянной**.

Эта аритмия может развиваться на фоне органического поражения перинодальной области, патологическим усилением парасимпатических влияний на ритм, нарушении кровоснабжения синусового узла и др .

При **неполной (частичной) блокаде** некоторые импульсы не проходят от СА-узла к предсердиям, что сопровождается периодами асистолии. Если подряд выпадают несколько комплексов, то клинически это проявляется обмороками, головокружением [2,3,9].

На ЭКГ при этом фиксируются длительные диастолические паузы, после которых могут появиться выскальзывающие комплексы или ритмы.

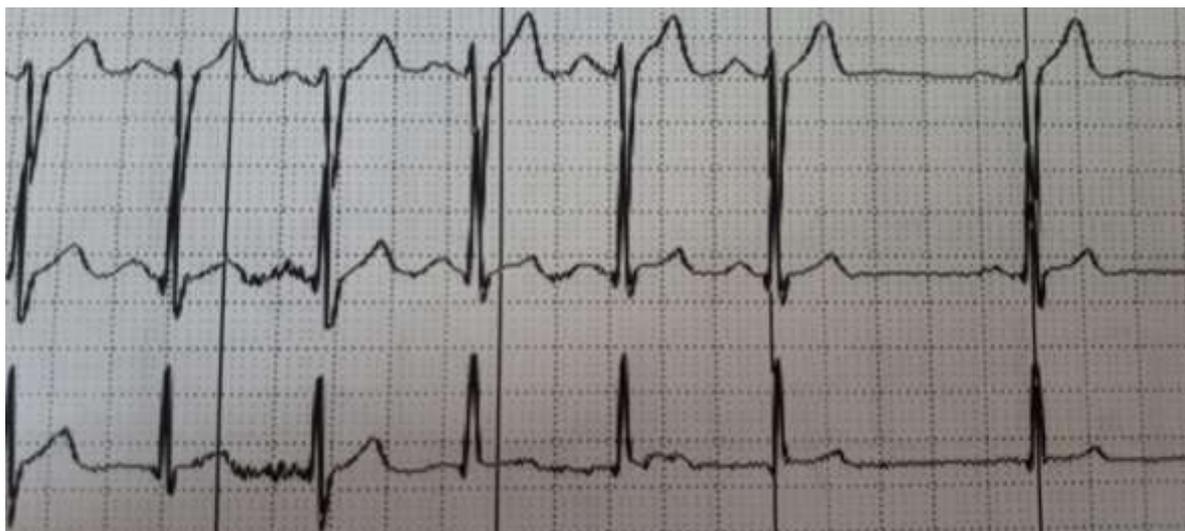
**Полная СА-блокада** характеризуются тем, что ни один импульс не доходит до предсердий, возбуждение и сокращение сердца происходит под влиянием нижележащих пейсмекеров.

СА-блокада может быть связана с миокардитом, может сочетаться с другими нарушениями ритма: экстрасистолами, мерцанием предсердий, АВ – блокадой. СА-блокада нередко является одним из проявлений СССУ.

**Выделяют 3 степени СА-блокады:**

**1. СА-блокада 1 степени** не выявляется по ЭКГ, так как каждый импульс, возникающий в СА узле, проходит на предсердия.

**2. СА-блокада 2 степени 1 типа:**



*Рисунок 1. Суточное мониторирование ЭКГ у ребенка 15 лет. Эпизод СА блокады 2 степени 1 тип.*

- Прогрессивное укорочение PP интервала;
- Пауза ритма после минимального PP интервала, не равная удвоенному предшествующему интервалу RR и не кратная ему (рис.1).

**3. СА блокада 2 степени 2 типа:**

- Пауза ритма с интервалом, равным удвоенному предшествующему интервалу RR или кратная ему;
- Отсутствие прогрессивного укорочения PP интервала перед паузой.

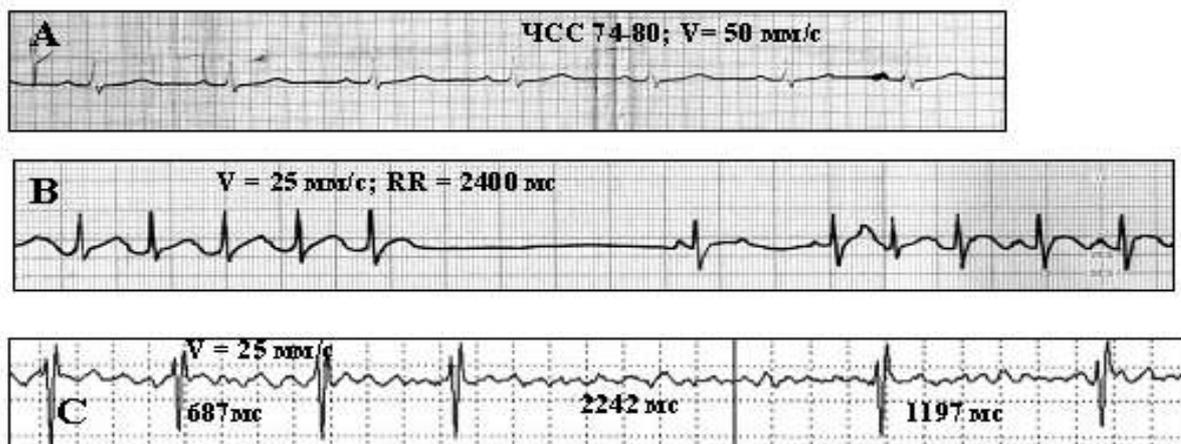
**4. СА блокада 3 степени** - не распознается на обычной ЭКГ. Подозрение на нее может быть при наличии медленных замещающих ритмах.

**Остановка синусового узла (синус арест)** – выражается на ЭКГ длинной паузой.

- Пауза ритма, превышающая предшествующий интервал RR более чем в 2 раза и не кратная ему;

- Отсутствие прогрессивного укорочения PP интервала перед паузой.

*Имеют значение симптомные паузы ритма, превышающие 3 сек и брадиаритмии.*



*Рисунок 2. Ребенок 5 лет. А-эпизод синусовой брадикардии, В-эпизод тахи-брадикардии, пауза длительностью 2400мс, С-эпизод мерцательной аритмии.*

**Атриовентрикулярные блокады - проявляется нарушением проведения импульса через АВ-соединение.**

**1. Атриовентрикулярная блокада 1 степени (АВ блокада 1 ст.)- удлиннение интервала P-Q по сравнению с возрастной нормой:**

- 0,15 сек у детей от 0-2 лет;
- 0,16 сек у детей от 3 до 10 лет;
- 0,18 сек у детей от 11 до 15 лет.

Блокада является признаком повышенных парасимпатических влияний на ритм сердца. АВ блокады высоких степеней у «практически» здоровых детей не встречается [9,10].

**2. АВ – блокада 2 степени 1 типа Мобица (с периодикой Венкебаха-Самойлова):**

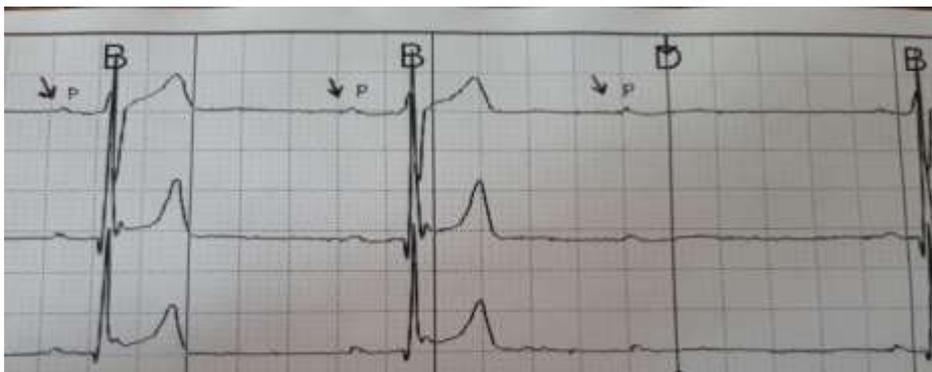


Рисунок 3.  
Суточное  
мониторирование  
ЭКГ у ребенка 15  
лет. Эпизод АВ  
блокады 2  
степени 1 типа.

- Прогрессивное удлинение интервала PR;
- Выпадение одного желудочкового сокращения после максимального PR интервала;
- Продолжительность PR интервала в паузе меньше суммы двух предшествующих PR интервалов (рис.3).



Рисунок 4. АВ блокада 2 степени, 1 тип, и АВ блокада 2 степени, 2 тип .

### 3. АВ блокада 2 степени 2 типа Мобица:

- Постоянное удлинение PR интервала выше возрастной нормы;
- Отсутствие прогрессивного увеличения PR перед паузой;
- Продолжительность RR интервала в паузе равна сумме двух предшествующих PR интервалов.

#### 4. АВ блокада 3 степени (полная АВ блокада):



Рисунок 5. ЭКГ. АВ блокада 3 степени.

- Самостоятельность возникновения зубцов Р и QRS;
- Частота предсердных сокращений выше, чем желудочковых.

Полная АВ блокада может локализоваться дистально или проксимально относительно АВ узла. При проксимальной локализации морфология комплекса QRS не изменена. При дистальной локализации дефекта отмечается расширение и деформация комплекса QRS по типу би - и трифасцикулярных блокад. Полная АВ блокада с морфологией полной блокады правой и передней левой ножки пучка Гиса, характерна для болезни (или синдрома) Ленегра (J. Lenegre 1964) врожденного заболевания, характеризующегося склеродегенеративным поражением проводящей системы сердца [9, 10].

#### Внутрижелудочковые блокады

У детей встречаются как изолированные блокады ножек пучка Гиса так и их сочетание. В зависимости от выраженности встречается полная (с резко уширенными комплексами QRS, так и неполные (с незначительно уширенным комплексом QRS).



Блокады ножек или ветвей левой ножки могут быть постоянными необратимыми и существовать длительное время. В других случаях блокада наблюдается в течение короткого времени, а затем исчезает - переходящая блокада ножек п. Гиса.

## 1. Неполная блокада правой ножки пучка Гиса:

В отведениях III и V1 определяются расщепление или зазубренность комплекса QRS без его уширения. Такая картина может наблюдаться у здоровых детей грудного возраста, в виду того что у них превалирует правый желудочек над левым. У детей школьного периода неполная блокада правой ножки пучка Гиса может возникнуть на фоне вегетативной дисфункции (рис.6).

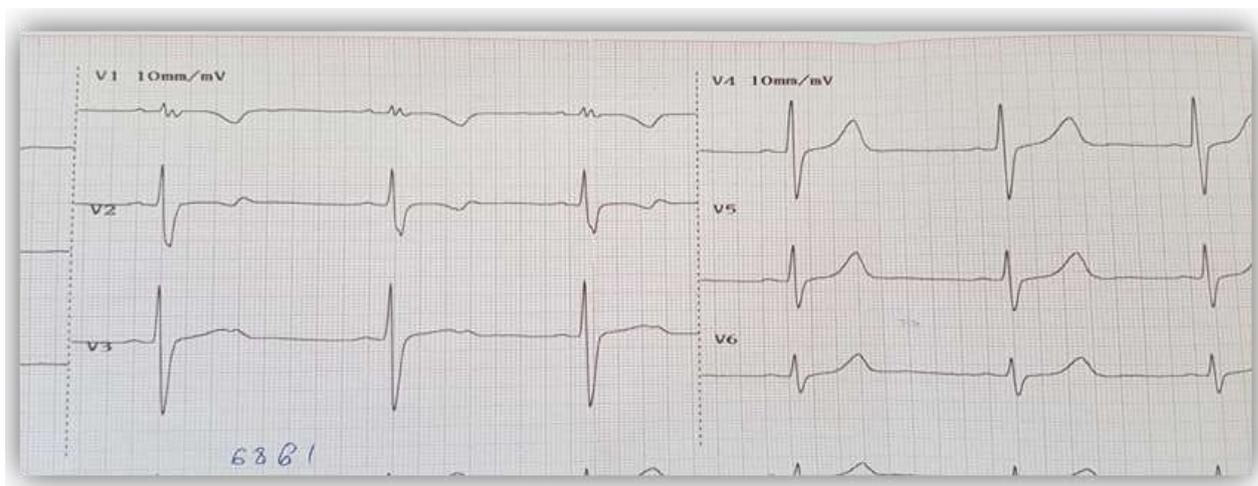


Рисунок 6. ЭКГ ребенка 15 лет. Неполная блокада правой ножки п. Гиса.

## 2. Полная блокада правой ножки пучка Гиса (БПНПГ):

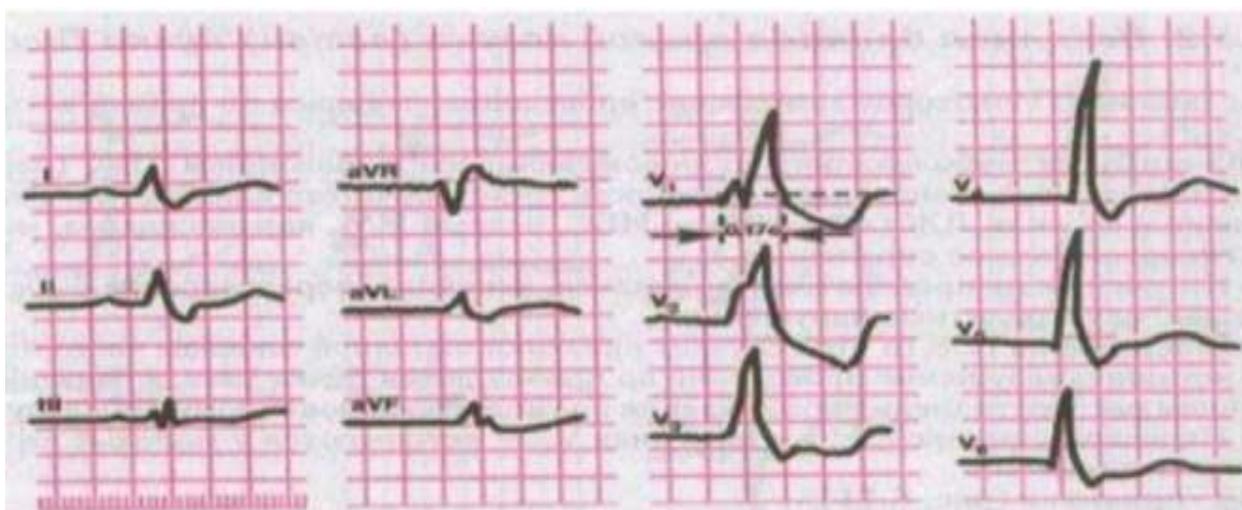


Рисунок 7. Полная блокада правой ножки пучка Гиса.

- Расширение комплекса QRS  $>60$  мс у детей до 1 года;  $>90$  мс у детей 1-3 лет;  $>100$  мс у детей 4-16 лет;  $>120$  мс у взрослых;

- Изменение морфологии QRS комплекса в правых грудных отведениях по типу – rSr, rSr, rSR, или M-форма;

- Глубокий зубец S в левых грудных отведениях, в I отведении и часто в отведении aVL.

### **3. Полная блокада левой ножки пучка Гиса (БЛНПГ):**

- Расширение комплекса QRS >60 мс у детей до 1 года; >90 мс у детей 1-3 лет; >100мс у детей 4-16 лет; >120 мс у взрослых;

- Отсутствие зубцов q в отведениях I, aVL и V6;

- QS или rS паттерн в отведении V1;

- RsR или M-образный паттерн QRS комплекса в отведении V6, аналогичные изменениям в V1 при БПНПГ (см выше);

- Может регистрироваться депрессия сегмента ST и инверсия зубца T в отведениях aVL, V5, V6 дискордантные направления основного комплекса QRS в этих отведениях.

- Может отмечаться выраженное смещение ЭОС влево.

### **4- Блокада передней ветви левой ножки пучка Гиса (БПВЛНПГ).**

Чаще причиной у детей являются — врожденные пороки сердца с аномальным положением или повреждением передней ветви левой ножки пучка Гиса (частичный или полный АВК, единый желудочек, атрезия трехстворчатого клапана, аномалии отхождения левой коронарной артерии) [3,9,10].

- Отклонение ЭОС резко влево (от  $-30^{\circ}$  до  $-60^{\circ}$ ) с регистрацией отрицательных комплексов QRS в отведениях II и aVF (резкое отклонение ЭОС влево нередко является единственным признаком БПВЛНПГ);

- Небольшое расширение QRS комплекса менее 20 мс, небольшие зубцы q в отведениях I и aVL, высокий зубец R aVL;

- Соотношения  $S_{II} > R_{II}$ ,  $S_{III} > R_{III}$ ;
- В отведении aVR имеется поздний зубец R ( $R_{avr} > q(s)_{avr}$ ). Чем больше его высота, тем больше данных о блокаде ПЛНПГ;
- В отведениях V1 и V2 часто регистрируется выраженный зубец S, и ЭКГ имеет вид R или sRS;
- В отведениях V5 и V6 может отсутствовать зубец q.

### **5. Блокада задней ветви левой ножки пучка Гиса (БЗВЛНПГ).**

- Отклонение ЭОС во фронтальной плоскости вправо и вниз (от +90 до +180) (является основным диагностическим признаком при отсутствии гипертрофии правого желудочка и позиционных изменений сердца);
- Маленькие зубцы q в отведениях II, III, и aVF;
- Отсутствие или незначительное расширение комплекса QRS.

**6 Комбинированные блокады** - сочетанные нарушения проведения в различных участках проводящей системы сердца.

- **Бифасцикулярная (двухпучковая) блокада** - при сочетании блокады правой ножки и одной из ветвей левой ножки п. Гиса.
- **Неполная трифасцикулярная блокада** - сочетание любой бифасцикулярной блокады с неполной АВ блокадой.
- **Полная трифасцикулярная блокада** – полная блокада трех ветвей.

**Фасцикулярные блокады**, как правило, являются следствием органических или структурных заболеваний миокарда [8,9].

**7.Очаговые внутрижелудочковые блокады** - нарушение проводимости может наблюдаться в волокнах Пуркенье, в месте перехода от волокон Пуркенье к сократительному миокарду или в отдельных волокнах миокарда. В изолированном виде встречается редко. Часто в сочетании с

блокадами правой или левой ножки п. Гиса. У взрослых больных блокаду относят к признакам локального патологического процесса в миокарде. У детей встречается без выраженной органической патологии миокарда.

- Ширина комплекса QRS > 0,1с;
- Множественная зазубренность комплекса QRS не менее чем в 2 отведениях;
- Малый вольтаж желудочкового комплекса;
- Отсутствие электрокардиографических признаков другой блокады (блокады левой или правой ножки п. Гиса).

**ПАРОКСИЗМАЛЬНАЯ И НЕПАРОКСИЗМАЛЬНАЯ ТАХИКАРДИИ** – представляют собой эктопические тахикардии. Отличаются между собой частотой ритма, началом и окончанием приступа тахикардии, и влиянием на гемодинамику. Эктопический очаг может быть в предсердиях, АВ соединении, желудочках.

Выделяют предсердную, из атриовентрикулярного соединения и желудочковую.

В основе могут лежать различные механизмы: повышение автоматизма водителя ритма, триггерная автоматическая активность, и возвратное возбуждение по типу ре-ентри.

**Приступ пароксизмальной тахикардии характеризуется:**

- внезапным учащением ритма от 130-300 уд в мин., при этом СА узел не работает, а источником ритма являются эктопический пейсмекер, который может располагаться в предсердиях, АВ-соединении или желудочках.

**Суправентрикулярные тахикардии** – при наличии трех и более ускоренных (по сравнению с возрастной нормой) сердечных сокращений. Основным водителем ритма является источник выше ножек п. Гиса.

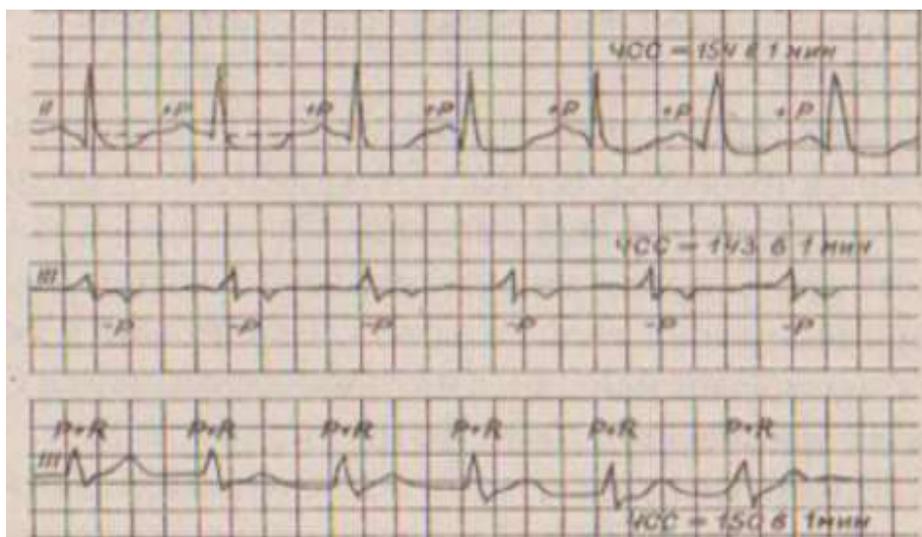


Рисунок 8. ЭКГ при суправентрикулярной пароксизмальной тахикардии.



Рисунок 9 . Суправентрикулярная тахикардия. ЧСС 150-250 в мин. Зубец P сливается с зубцом T.

**По механизму тахикардии различают:**

- **Фокусные** - обусловленные нарушением образования импульсов в предсердиях, АВ-соединении, устьях легочных и полых вен (часто встречаются после корригирующих ВПС операций, после перенесенных воспалительных заболеваний сердца, на фоне миокардиострофии, а так же могут иметь врожденный характер) [6,9,10];
- **Реципрокные** - обусловленные нарушением проводимости (по механизму ре-ентри). Такой вид тахикардий встречается при ортодромной АВ-тахикардии на фоне синдрома WPW.

**По длительности различают:** (по данным ХМ)

- **Неустойчивые**-длительностью до 30 сек.
- **Устойчивые**-длительностью более 30 сек.

**Электрокардиографическая классификация суправентрикулярных тахикардий (СВТ) у детей** (в основе лежит локализация аномальных проводящих путей, что определяет особенности циркуляции волны возбуждения в миокарде):

- **Синусовая тахикардия:**

- 1) Типичная синусовая тахикардия:*

Увеличение ЧСС по сравнению возрастной нормой водителем ритма является СА-узел. На ЭКГ регистрируются все зубцы, укорочена продолжительность сердечного цикла за счет диастолической паузы (сегмента Т-Р).

Это состояние может возникнуть при подъёме температуры, эндокринные нарушения, артериальная гипертензия, вегетативная дисфункция, физический или эмоциональный стресс и т.д.)

- 2) Пароксизмальная синусовая тахикардия (синоатриальная ре-ентри тахикардия):*

- а) Характерен ритм с узкими комплексами QRS с типичной или незначительно отличающейся от синусовых циклов, конфигурацией Р зубца;

- б) Наблюдается увеличение ЧСС, превышающее нормативное для данного возраста значение не менее чем на 15% (чаще не более 150 уд/мин);

- в) Короткая продолжительность залпов (10-20 циклов);

- г) Внезапное начало и окончание тахикардии;

- д) Возможна альтернация комплекса QRS в залпе;

- е) Умеренное удлинение интервала PR в залпе тахикардии относительно не учащённых синусовых сокращений.

- **Атриовентрикулярная (АВ) тахикардия по механизму ре-ентри.**

*Тахикардии с участием дополнительных путей проведения.*

- 1. Ортодромная реципрокная (циркуляторная) тахикардия* – возбуждение желудочков происходит через АВ-узел и пучок Гиса, а предсердий-ретроградно по быстрому дополнительному пути



(встречается и по медленному пути - зубец Р находится близко или дальше от предшествующего комплекса QRS) (рис. 10):

**ЭКГ критерии:**

- а) Регистрируется узкий комплекс QRS;
- б) В 15-30% случаев может развиваться блокада внутрижелудочного проведения (ножек п. Гиса) и в этом случае будет характерно замедление частоты тахикардии;
- в) Частота тахикардии 150-300 уд/мин (у новорожденных свыше 280 уд/мин.);
- д) Ретроградный зубец Р следует за комплексом QRS, **интервал RP > 70 мс;**
- е) Альтернация комплексов QRS (особенно при ЧСС < 250 уд/ мин);
- ф) Прекращение тахикардии через АВ блокаду;
- г) Депрессия сегмента ST > 2 мм.

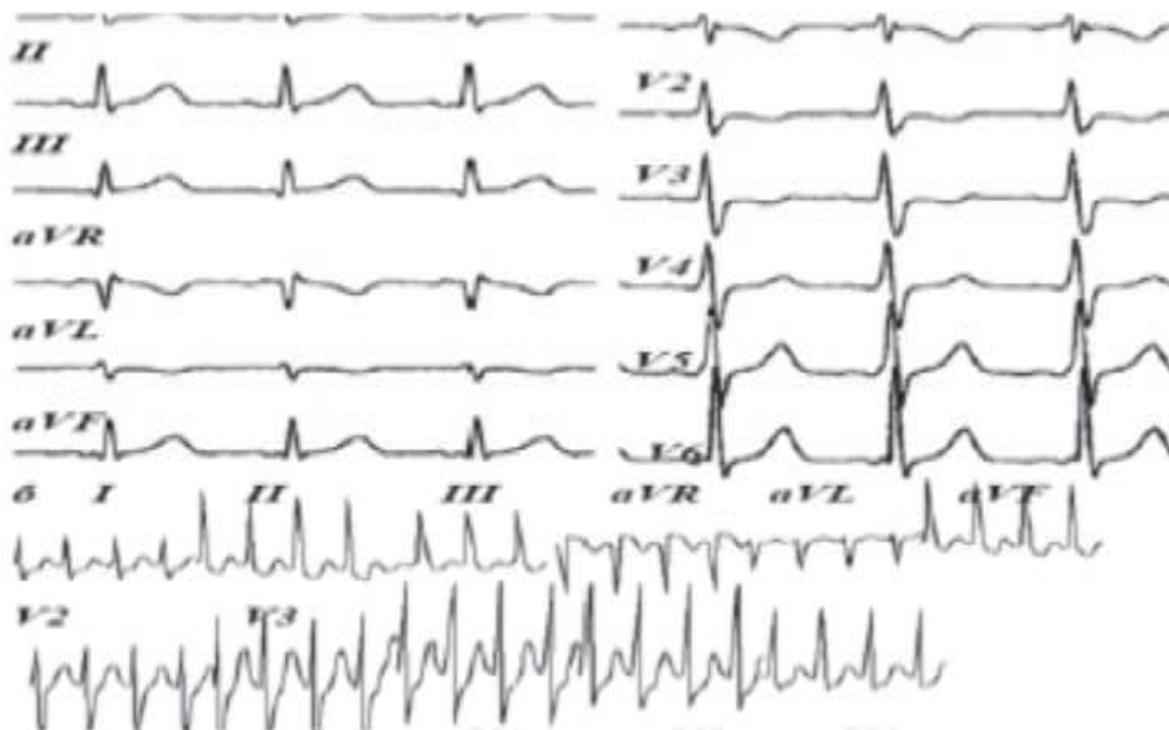


Рисунок 10. ЭКГ ребенка 13 лет. Синдром WPW тип А. PQ=80 мс, QRS=120мс, б - регистрируется пароксизм АВРТ с ЧСС =220 уд. мин. QRS=80 мс, волна Р не визуализируется, депрессия сегмента ST в отведениях I, II, III, aVF, V4-V6.

## **2. Антидромная реципрокная тахикардия.**

Возбуждение желудочков происходит по дополнительным путям, вызывает развитие тахикардии с широкими комплексами QRS (напоминает желудочковую тахикардию) [3,6)].

- a. Широкий комплекс QRS;
- b. Морфология комплекса QRS идентична феномену WPW на фоне синусового ритма;
- c. Соотношение предсердных и желудочковых сокращений 1:1;
- d. Прекращение тахикардии через АВ блокаду.

*Вариантом антидромной реципрокной тахикардии является проведение через антифасцикулярный аномальный путь (тракт Махайма).*

- a) Широкий комплекс QRS (<150 мс);
- b) Комплекс QRS в залпе тахикардии по типу блокады левой ножки п. Гиса (rS);
- c) Интервал RR в эпизоде тахикардии от 220 до 440 мс ;
- d) ЭОС смещена влево.
- e) Высокий зубец R в I стандартном отведении;
- f) Смещение переходной зоны в горизонтальной плоскости влево (обычно V4 и ниже).

## **3. Постоянная (хроническая) реципрокная тахикардия АВ соединения.**

- a) Преимущественно регулярный узкий комплекс QRS в залпе;
- b) ЧСС 130-220 уд/мин;
- c) Ретроградный зубец P с удлинённым интервалом PR обычно больше 150 мс;
- d)  $PR < RP$  – признак активации медленных аномальных путей ( $PR > RP$ -быстрых);
- e) По данным ХМ- длительность тахикардии более 10% за 24 часа;

- f) Инвертированный ретроградный зубец Р в II, III, aVF;
- g) Спонтанное возобновление тахикардии на фоне учащения ЧСС;
- h) Прекращение тахикардии через АВ блокаду.

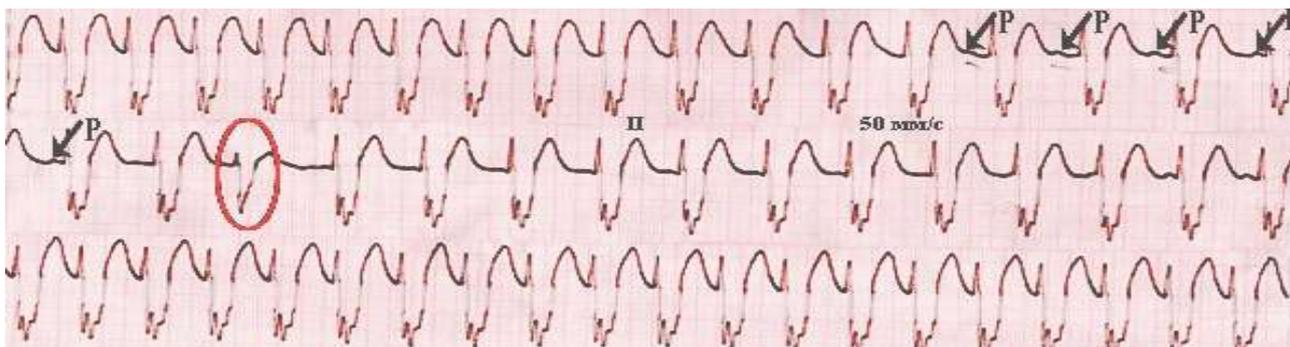
***С возрастом ЧСС в залпах тахикардии снижается:***

**1 год - 190-250 уд/мин.**

**1-14 лет - 100-200 уд/мин.**

**У детей старше 14 лет - 110-160 уд/мин.**

• **Атриовентрикулярная (АВ) узловая (АВУРТ) ре-ентри тахикардия** - при которой волна ре-ентри проводится по двойным проводящим путям в атриовентрикулярном соединении - «быстром» (находятся в передней, верхней части АВ узла) и «медленном» (в задней и нижней) (рис.11).



*Рисунок 11. ЭКГ с эпизодом атриовентрикулярной узловой тахикардии.*

#### **Классификация АВУРТ по механизму:**

➤ **Медленно-быстрая АВ-узловая тахикардия «slow-fast».**

Составляет около 90% всех АВ-узловых тахикардий. При блокировке «быстрого» пути, одностороннее проведение будет осуществляться по «медленному» пути, образуя круг ре-ентри тахикардии в АВ узле.

Импульс проходит антероградно по «медленному» пути, а ретроградно по «быстрому» пути. [5,9,10].

#### **Критерии медленно-быстрой АВ-узловой тахикардии:**

а) Регулярный, узкий комплекс QRS с ЧСС 150-300 уд. в мин. (около 170 уд/мин в старшем возрасте);

б) Начало тахикардии с суправентрикулярной экстрасистолы с удлинением интервалом PR;

с) Интервал RP < PR;

д) Интервал RP < 70 мс;

е) Зубец Р отрицательный (может отсутствовать), располагается после QRS.

Возможно выявление при ХМ залпов тахикардии с аберрацией проведения по ножкам пучка Гиса - в отличие от предсердной или ортодромной реципрокной ре-ентри тахикардии, при узловой нет замедления ЧСС при возникновении внутрижелудочковой блокады [2,9].

➤ **Быстро-медленная АВ - узловая тахикардия «fast-slow».** Около 10%. Импульс антеградно проходит по «быстрому» пути и возвращается на предсердия по «медленному» пути.

**Критерии быстро-медленной АВ – узловой тахикардии:**

а) Зубец Р отрицательный и располагается после комплекса QRS;

б) Интервал RP > PR;

с) Интервал RP > 70 мс;

**3. Медленно-медленная АВ-узловая тахикардия «slow-slow».** Около 1%.

• **Первично предсердные тахикардии** - регистрируются во всех возрастных группах [2].

**1. Предсердная ре-ентри тахикардия.**

**ЭКГ критерии:**

• Зубец Р по морфологии близкий к синусовому, обычно (но не всегда) предшествует комплексу QRS;

• Частота сокращения предсердий (P-P) менее 250 уд/мин;

• Удлинение интервала PR, особенно при учащении ритма;

• Периодическое возникновение в залпе тахикардии АВ блокады.

- Возможна вариабельность RR интервалов вследствие альтернации АВ проведения;

- Возможно возникновение блокады ножек Гиса.

*Иногда трудно отличить данную аритмию от трепетания предсердий. Однако для предсердной ре-ентри тахикардии характерен более редкий ритм предсердных сокращений и наличие изолинии между зубцами Р. Частота предсердий как правило менее 250 уд/мин, а при трепетании предсердий частота предсердий составляет более 300 уд/мин.*

**2. Эктопическая предсердная тахикардия** - носит, как правило, хронический характер и развивается вследствие ускорения эктопического предсердного фокуса:

**ЭКГ критерии:**

- Зубец Р с атипичной морфологией или сравним с синусовым зубцом Р в синусовых циклах;

- Удлинение интервала PR, особенно при учащении ритма;

- Частота предсердных сокращений 130-220 уд/мин;

- Вариабельность предсердных сокращений с «разогревом» в начале тахикардии и «остыванием» к концу залпа;

- Возможно возникновение блокады ножек пучка Гиса при учащении ритма.

**3. Многофокусная предсердная тахикардия** - наиболее характерна для детей первого года жизни.

**ЭКГ критерии:**

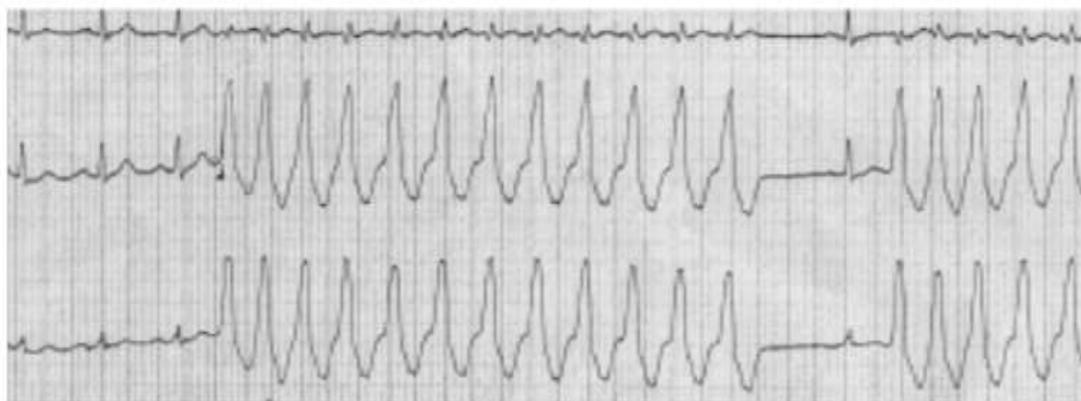
- Нерегулярный предсердный ритм > 100 уд/мин;

- Изменение морфологии зубца Р, не менее чем в трех не синусовых сокращениях;

- Изоэлектрическая линия между Р волнами;

- Различные PP, PR, RR интервалы.

**ПАРОКСИЗМАЛЬНАЯ ЖЕЛУДОЧКОВАЯ ТАХИКАРДИЯ** - часто встречается в подростковом периоде (рис.37).



*Рисунок 12. ЭКГ при пароксизмальной желудочковой тахикардии. Правильный ритм с комплексами QRS желудочкового типа, ЧЖС- 200 в мин. Желудочковые захваты. Сливные комплексы.*

**Общие критерии:**

- Три и более широких комплексов QRS (>60 мс у детей до 1 года;> 90 мс у детей младше 3 лет; >100 мс у детей старше 3-10 лет; >120 мс у детей старше 10 лет и взрослых);
- Наличие сливных комплексов;
- Наличие синусовых проводных комплексов (синусовые «захваты»);
- Регистрация АВ диссоциации;
- Возможна регистрация ретроградного ВА проведения;
- Отсутствие Р волны перед QRS комплексов [2].
- **При ЧСС в приступе ЖТ 180 уд/мин и выше – гемодинамически значимая.**



Рисунок 13. Устойчивая желудочковая тахикардия. ЧЖС-120 в мин с захватом желудочков (проводные комплексы). 5-й комплекс QRS (показан стрелкой) - синусового происхождения (захват желудочков). Неотчетливо видны зубцы P синусового происхождения (частота 80 в мин), что подтверждает наличие АВ- диссоциации. 2-й и последний тахикардические комплексы QRS сливные (частичный захват желудочков)

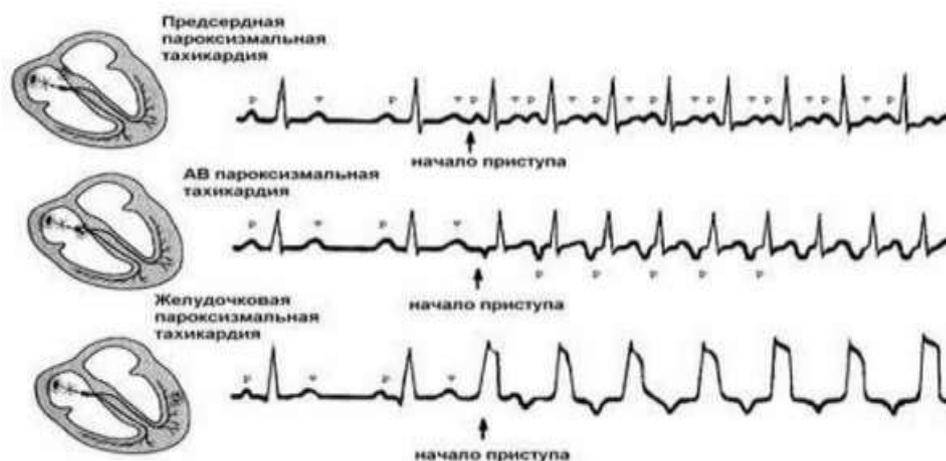


Рисунок 14. ЭКГ примеры при предсердной пароксизмальной тахикардии, АВ пароксизмальной тахикардии, желудочковой пароксизмальной тахикардии.

Таблица № 1. Критерии различия суправентрикулярной тахикардии (СВТ) с широкими QRS комплексом и желудочковой тахикардии (ЖТ) [2].

Критерии	СВТ	ЖТ
Вагальные пробы	эффективны	Нет эффекта
Ав диссоциация	нет	есть
Регулярность ЧСС в залпе	характерна	умеренная
Сливные комплексы	нет	есть
Проводные комплексы	нет	есть
Типичные WPW комплексы вне приступа*	есть	нет
Желудочковые экстрасистолы вне приступа*	нет	есть

\*- признак лучше выявляется при холтеровском мониторинговании.



*Рисунок 15. Пробежка мономорфной (с одинаковыми комплексами) тахикардии, запущенная наджелудочковой экстрасистолой).*

*Различают следующие наиболее встречаемые желудочковые*

*тахикардии:*

**I. Типичная идиопатическая левожелудочковая фасцикулярная верапамил-чувствительная:**

- На ЭКГ в грудных отведениях напоминает ПБПНПГ;
- В стандартных отведениях если ось сердца отклонена влево, то из левого фасцикула, а если вправо- то из правого фасцикула;
- Относится к реципрокным тахикардиям дневного циркадного ритма, провоцируется физическим или эмоциональным напряжением, возникает без структурных аномалий сердца и имеет доброкачественное течение [2,10].

**II. Мономорфная катехоламинэргическая ЖТ:**

- В грудных отведениях напоминает ПБПНПГ, ЭОС нормальная (без отклонения влево или вправо)
- Относится к реципрокным тахикардиям дневного циркадного ритма, провоцируется физическим или эмоциональным напряжением, возникает без структурных аномалий сердца и имеет доброкачественное течение [2,10].

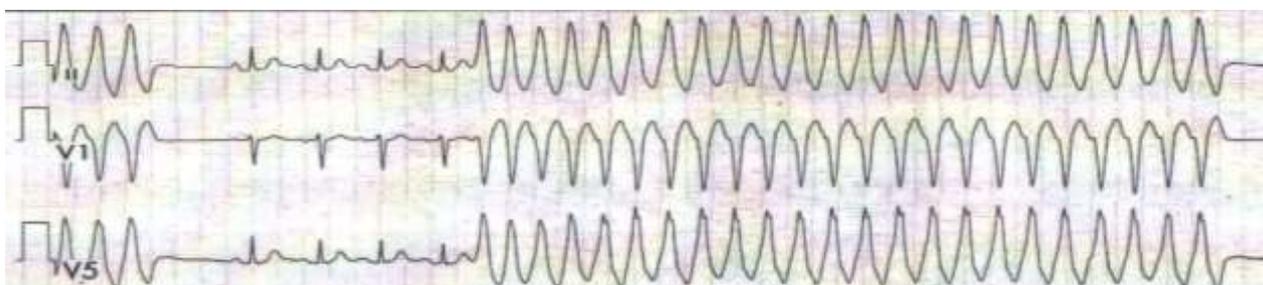
**III. Желудочковая тахикардия из выходного тракта правого желудочка:**

- Расширение комплекса QRS;
- Комплекс QRS направлен вверх в отведениях II, aVF;
- Отсутствует зубец q в отведениях I, aVL, V6;

- ЭКГ похожа на ЭКГ при блокаде левой ножки п.Гиса;
- Отклонение ЭОС вправо;

#### **IV. Желудочковая тахикардия из выходного тракта левого желудочка:**

- Расширение комплекса QRS;
- Отклонение ЭОС вправо;
- АВ диссоциация;
- Изменение морфологии QRS комплекса в правых прекардиальных отведениях по типу - rsr', rSr', Rsr', RSR' (по типу блокады правой ножки п.Гиса)



*Рисунок. 16 Эпизод желудочковой тахикардии из выносящего тракта ЛЖ.*

**Атриовентрикулярная диссоциация** - нарушение ритма при котором наблюдаются два центра автоматизма (один для предсердий и другой для желудочков и полная (иногда преходящая) АВ блокада (антеградная и обязательно ретроградная). При этом ритм предсердий реже ритма желудочков. Предсердия возбуждаются из пейсмекеров, находящихся в синусовом узле или предсердии, а желудочки возбуждаются из пейсмекеров находящихся в АВ узле, стволе п. Гиса, и реже в желудочках. Существует несколько форм АВ-диссоциации. [2]

#### **ЭКГ критерии:**

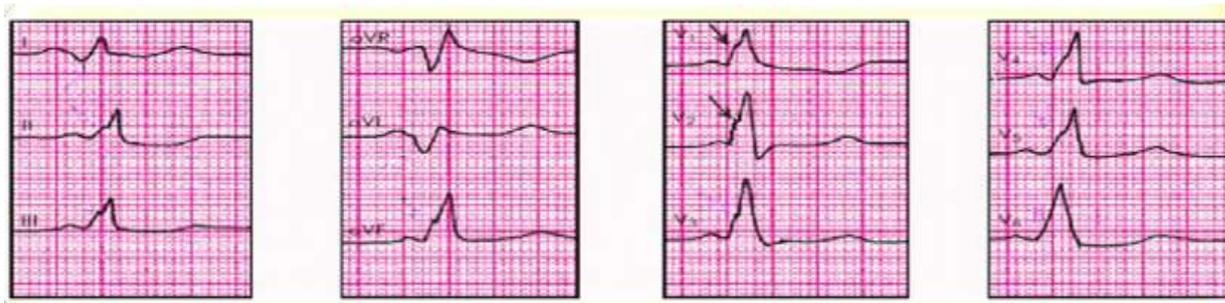
- Зубец Р регистрируется в разных позициях по отношению к комплексу QRS (до, после, или «внутри»);
- Количество комплексов QRS равно количеству зубцов Р;
- Возможно регистрация «сливных» комплексов.

**СИНДРОМ WPW-** наличие дополнительных или аномальных путей между предсердиями и желудочками, и способных проводить импульс в обход АВ узла.

**Общие ЭКГ критерии:**

- Укорочение интервала PR <120 мс;
- Наличие дельта волны перед комплексом QRS;
- Расширение комплекса QRS >100 мс;
- Вторичные изменения ST-T комплекса.

Различают **тип А** – дополнительные пути, по которым осуществляется прохождения импульса от предсердий к желудочкам, локализуется слева и ЭКГ изменения аналогичны картине ЭКГ при блокаде правой ветви п. Гиса (рис.17).



*Рисунок 17. Синдром WPW тип А. Дельта волна в отведениях V1 и V2 направлена вверх и имитирует блокаду правой ножки п. Гиса.*

**ЭКГ критерии:**

- Высокий зубец R в отведениях V1 и V2;
- Сегмент ST и T дискордантны ведущему зубцу;
- Дельта-волна имеет направление вверх от изолинии в отведениях I и II;
- Напоминает БПНПГ.

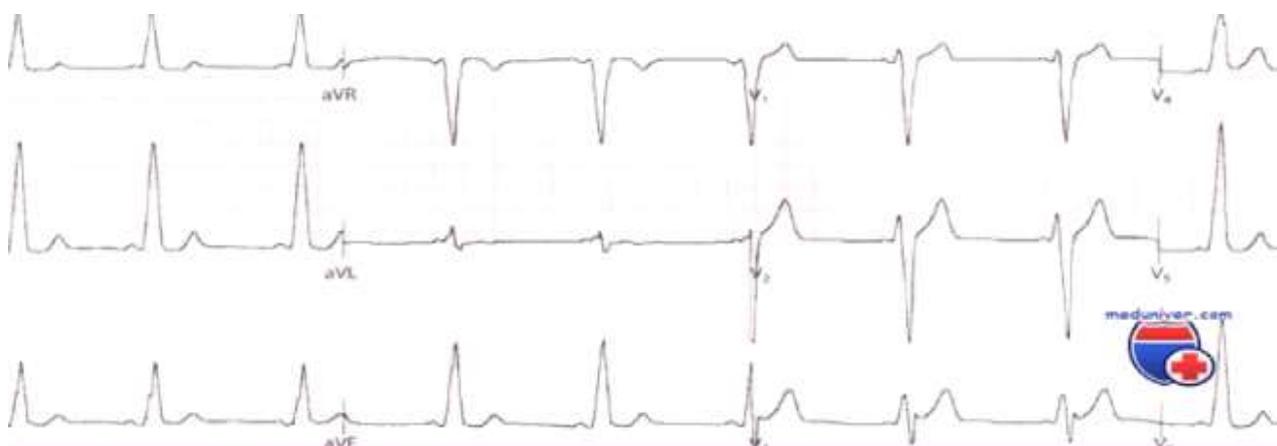
**Тип В** – правосторонняя локализация аномальных путей проведения формирует на ЭКГ картину полной блокады левой ножки п. Гиса (рис.19).

Доказано наличие добавочных атриовентрикулярных пучков (Kent), нодовентрикулярных - от общего ствола п. Гиса к межжелудочковой

перегородки (Machaim), пучка James, соединяющего предсердия с дистальной частью АВ узла или пучком Гиса [2,3].

### **ЭКГ признаки:**

- Дельта-волна в отведениях I и aVL направлена вверх от изолинии, а в отведениях II, III и aVF направлена вниз;
- Комплекс QRS преимущественно отрицательный в отведениях V1-V3, и преимущественно положительный в V5-V6;
- Сегмент ST и Т дискордантны ведущему зубцу;
- Напоминает БЛНПГ.



*Рисунок 18. Синдром WPW тип В. Дельта волна в отведении V1 направлена вниз, а в отведениях V5 и V6 вверх, что имитирует блокаду левой ножки п. Гиса.*

**1-Манифестный (постоянный) синдром WPW** - пучок Кента способен проводить проведение как в антеградном, так и в ретроградном направлении. Предвозбуждение желудочков можно всегда зарегистрировать по характерным изменениям по ЭКГ

**2-Интермитирующий синдром WPW** - возбуждение распространяется то по пучку Кента то по АВ-узлу. На стандартной ЭКГ признаки WPW со имеются то отсутствуют.

**3- Скрытый синдром WPW** – пучок Кента способен проводить возбуждение только в ретроградном направлении. Стандартная ЭКГ не имеет

признаков предвозбуждения желудочков и ничем не отличается от обычной ЭКГ.

**4-Латентный синдром WPW** - признаки предвозбуждения желудочков появляются только при проведении электростимуляции предсердий. Стандартная ЭКГ не имеет признаков предвозбуждения желудочков и ничем не отличается от обычной ЭКГ.

**СИНДРОМ CLC** (один из встречаемых вариантов укорочения интервала PQ) (Clerc-Levy-Critesko)- предвозбуждение проходит по интранодальному пучку Джеймса.

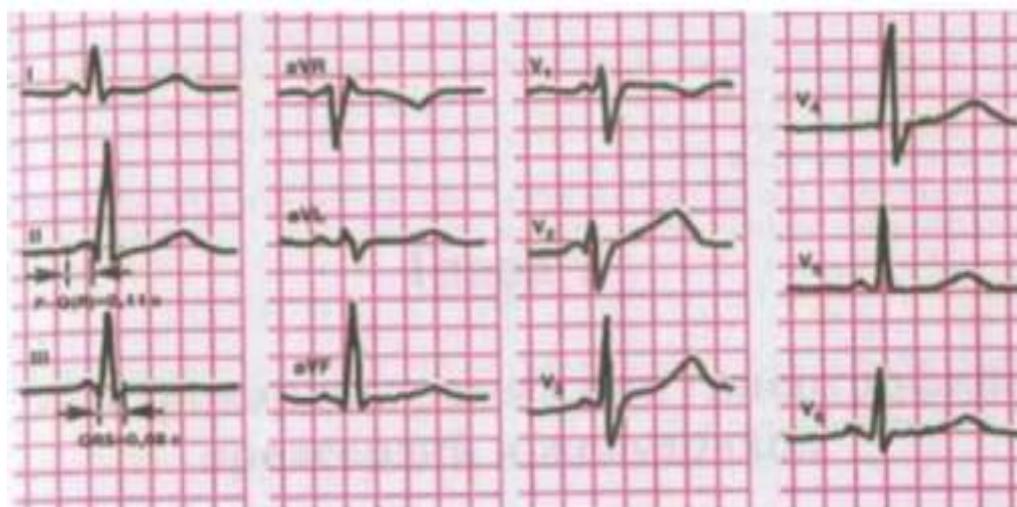


Рисунок 19. Укорочение интервала PQ.

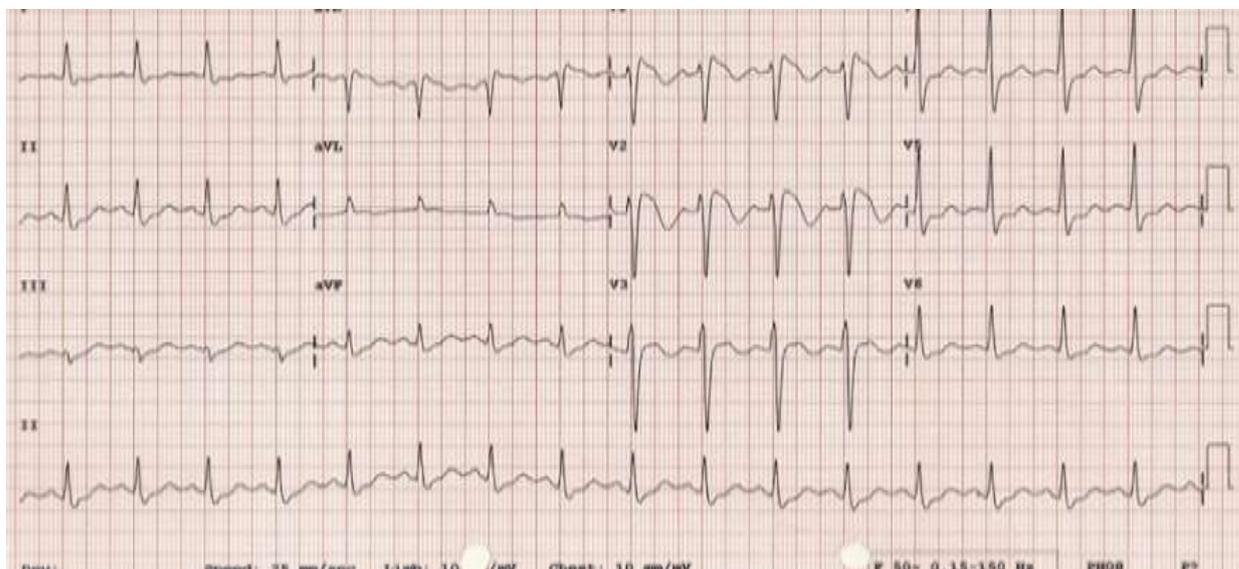
### ЭКГ при синдроме CLC

#### ЭКГ критерии:

- Укороченный интервала PR <120 мс;
- Отсутствие дельта волны перед комплексом QRS;
- Отсутствие расширения комплекса QRS.

**СИНДРОМ БРУГАДА** - наследственная патология, связанная с высоким риском внезапной смерти, вследствие развивающихся полиморфной

желудочковой тахикардии, переходящей в фибрилляцию желудочков. Наблюдаются семейные случаи синкопальных состояний. **Главным ЭКГ признаком является электрокардиографический паттерн [2,3,4].**



*Рисунок 20. ЭКГ признаки синдрома Бругада.*

**ЭКГ признаки синдрома Бругада (рис. 21):**

- Специфический подъем сегмента ST в отведении V1- V3;
- Блокада правой ножки п. Гиса;
- Периодическое удлинение интервала PR;
- Пароксизмальная полиморфная желудочковая тахикардия.

Различают три типа данных изменений сегмента ST, приведенных в таблице:

**Таблица 2. Типы изменений сегмента ST при синдроме Бругада**

ЭКГ изменения	Тип 1	Тип 2	Тип 3
Точка (волна) J	$\geq 2$ мм	$\geq 2$ мм	$\geq 2$ мм
Зубец T	Отрицательный	+ или $\pm$	+
Тип ST-T сегмента	Coved	Sadlle-back	Sadlle-back
Конечная часть ST	Постоянно отрицательный	$+\geq 1$ мм	Подъем $< 1$ мм

### **Литература:**

1. Мурашко В. В., Струтынский А. В., Электрокардиография: Учебн. Пособие -5-е издание М: МЕДпресс-информ,2001.-312 с.
2. Макаров Л. М., ЭКГ в педиатрии. - 2-е издание М.: ИД «Медпрактика-М», 2006-544 с.
3. Орлов В. Н., Руководство по электрокардиологии. -5-е стер. Издание – М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2006.-528с.
4. Кушаковский М. С., Журавлева Н. Б. Аритмии и блокады сердца (атлас электрокардиограмма).- Л.: Медицина, 1981.
5. А. С. Шарыкин. Врожденные пороки сердца. Руководство для педиатров, кардиологов, неонатологов. 2 изд.- М.: Издательство БИНОМ, 2009.- 384 с.
6. Л. М. Макаров. Холтеровское мониторирование. 3-е издание – М.: ИД «Медпрактика-М». – 2008.- 456 с.
7. Л. М. Беляева. Детская кардиология и ревматология. Практическое руководство - М.: ООО «Медицинское информационное агенство», 2011. – 584 с.
8. О. А. Мутафьян. Пороки и малые аномалии сердца у детей и подростков. – СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2005. – 480 с.
9. Х. Гутхайль, А. Линдингер. ЭКГ детей и подростков. Пер. с нем. Под. ред. проф. М. А. Школьниковой, Т.А. Ободзинской. – М. : ГЭОТАР – Медиа. 2012.- 256 с.
10. М. А. Школькова, Л. М. Макаров, С. А. Шальнова, Г. А. Муромцева, И.В. Абдулатипова, Л.А.Калинин, А. Д. Деев Анализ электрокардиограмм в популяционных исследованиях у детей. Методическое пособие. – М.: ИД Медпрактика – М. 2003. – 84 с.