

**Министерство здравоохранения Республики Беларусь  
Учреждение образования  
«Гомельский государственный медицинский университет»**

**Кафедра внутренних болезней №3  
с курсом функциональной диагностики**

Автор:  
Ю.О. Пашевич ассистент

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**  
для проведения практического занятия  
по учебной дисциплине «Основы функциональной диагностики»  
для студентов  
4 курса медико-диагностического факультета,  
обучающихся по специальности  
1- 79 01 04 «Медико-диагностическое дело»

**Тема 4: Желудочковые нарушения ритма**

Время: 5 часов

Утверждено на заседании кафедры внутренних болезней №3 с курсом  
функциональной диагностики  
(протокол № 5 от 17.05.2024)

2024г.

## **УЧЕБНЫЕ И ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ, МОТИВАЦИЯ ДЛЯ УСВОЕНИЯ ТЕМЫ**

### **Учебная цель:**

формирование у студентов базовой профессиональной компетенции для диагностики заболеваний внутренних органов с применением функциональных методов исследования.

### **Воспитательная цель:**

- развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал;
- сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны;
- осознать социальную значимость своей будущей профессиональной деятельности;
- научиться соблюдать учебную и трудовую дисциплину, нормы медицинской этики и деонтологии.

### **Задачи:**

В результате проведения учебного занятия студент должен

#### **знать:**

- основные принципы организации работы отделения функциональной диагностики;
- правила техники безопасности, устройство и принцип работы оборудования и аппаратуры, предназначенной для функциональных методов исследования;
- принципы подготовки пациента, показания и противопоказания к функциональным методам исследования, алгоритм и методику проведения основных исследований;
- основы клинической интерпретации полученных результатов;
- основные функциональные методы диагностики в клинической практике;
- нормы медицинской этики и деонтологии;
- проявление инфекционных заболеваний, связанных с оказанием медицинской помощи;
- правила оказания медицинской помощи при неотложных состояниях;

#### **уметь:**

- составлять алгоритм функционального обследования пациентов, проводить и интерпретировать результаты основных функциональных методов исследования, применяемых в кардиологии, пульмонологии, неврологии;
- оценивать показания и противопоказания к проведению функциональных исследований;
- правильно интерпретировать результаты диагностического обследования пациента с заболеваниями внутренних органов;
- формулировать заключение после проведенных диагностических функциональных исследований;
- оказывать первую медицинскую помощь при неотложных состояниях.
- предупреждать и распознавать инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи;
- коммуницировать с пациентами и медицинским персоналом, в соответствии с нормами этики и деонтологии, а так же осуществлять свою учебную и рабочую деятельность в соответствии с этими нормами;

### **владеть:**

- методологией проведения функциональных исследований (ЭКГ, холтеровское мониторирование, суточное мониторирование артериального давления, нагрузочные пробы, спирометрия);
- навыками работы с диагностическим оборудованием и методами инструментального функционального исследования сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной систем;
- интерпретацией проведенных функциональных исследований с формированием заключения;
- навыками коммуникации с пациентами и медицинским персоналом, в соответствии с нормами этики и деонтологии, а так же осуществлять свою учебную и рабочую деятельность в соответствии с этими нормами;
- навыками предупреждения распространения инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи;
- навыками оказания неотложной медицинской помощи при заболеваниях внутренних органов.

### **Мотивация для усвоения темы**

Нарушение ритма сердца - один из самых сложных разделов кардиологии. Аритмии осложняют течение многих заболеваний. Возникнув однажды, они обычно повторяются, что приводит в большинстве случаев к значительному снижению трудоспособности и, нередко, к инвалидизации заболевших. Успешное лечение больных с нарушением ритма имеет большое социальное значение. Однако врачи различных специальностей зачастую испытывают затруднения в дифференциальной диагностике и тактике ведения пациентов с расстройствами сердечного ритма. Это связано с большим разнообразием аритмий, вариабельностью их течения, трудностями в оценке прогноза, многообразием антиаритмических средств и методов лечения. В связи с этим изучение особенностей нарушений ритма сердца является актуальным и важным для врача любой специальности.

### **МАТЕРИАЛЬНОЕ ОСНАЩЕНИЕ**

Набор ЭКГ, учебных таблиц, ситуационных задач по теме, тесты по теме занятия, как в электронном так и в бумажном виде, телевизор.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗ СМЕЖНЫХ ДИСЦИПЛИН**

1. Анатомия: строение сердца и его клапанного аппарата, особенности кровоснабжения и иннервации сердца; проводящая система сердца — морфофункциональная характеристика.
2. Гистология: особенности строения кардиомиоцитов, клеток-пейсмекеров
3. Физиология: особенности работы сердца в различные фазы сердечного цикла.
4. Пропедевтика внутренних болезней: семиотика некоронарогенных заболеваний. ЭКГ- признаки данных состояний.

### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ**

- 1) Классификация нарушений ритма сердца и проводимости. Электрофизиологические механизмы аритмий и блокад сердца (классификация и характеристика). Аномальный автоматизм, постдеполяризации и триггерная активность, повторный вход импульса (механизм re-entry)
- 2) Желудочковая экстрасистолия (ЖЭ). Критерии ЖЭ: интервал сцепления,

постэкстрасистолическая пауза, интерполированные экстрасистолы. Виды: мономорфные, монофокусные и полиморфные, политопные экстрасистолы. ЖЭ по времени возникновения: ранние, средние, поздние. ЖЭ одиночные и парные; аллоритмия. Градации

3) ЖЭ по В. Lown и М. Wolf, классификация по М. Ryan. Прогностическая классификация желудочковых аритмий по J.T.Bigger.

4) Критерии выскальзывающих идиовентрикулярных сокращений; интервал выскальзывания.

5) Идиовентрикулярные эктопические ритмы (выскальзывающие, ускоренные).

6) Пароксизмальная и непароксизмальная желудочковая тахикардия. Мономорфная и полиморфная желудочковая тахикардия. Желудочковая тахикардия типа пируэт (ЖТ типа *torsade de pointes*).

7) ЭКГ-признаки фибрилляции и трепетания желудочков. ЭКГ при асистолии сердца. Неотложная терапия фатальных аритмий.

8) Парасистолия: классификация (предсердная, атриовентрикулярная, желудочковая), механизмы развития. Электрокардиографические признаки парасистолии.

## ХОД ЗАНЯТИЯ

### Теоретическая часть

#### АРИТМИИ СЕРДЦА

**Аритмии сердца (нарушения сердечного ритма)** – группа патологических состояний, которые проявляются следующими отклонениями в работе сердца:

- 1) изменение частоты ритма сердечных сокращений (тахикардия, брадикардия);
- 2) появление несинусового ритма;
- 3) нерегулярность ритма;
- 4) нарушение проводимости импульса по различным участкам проводящей системы сердца.

#### Этиология аритмий

1. Функциональные расстройства нервной системы (психоэмоциональные стрессы, неврозы) и нервно-рефлекторные факторы (при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, позвоночника и др.)
2. Органические поражения центральной и вегетативной нервной системы (опухоли мозга, травмы черепа, нарушения мозгового кровообращения, ваготония и др.)
3. Поражения миокарда: дистрофии, миокардиты, кардиосклерозы, кардиомиопатии, инфаркт миокарда
4. Нарушения электролитного баланса (изменение содержания в крови калия, кальция, магния и др.)
5. Влияние токсических веществ (окись углерода, бактериальные токсины, никотин и компоненты табачного дыма, алкоголь, промышленные и производственные факторы и др.)
6. Гипоксия и гипоксемия (при хроническом легочном сердце, недостаточности кровообращения любого генеза)
7. Интоксикация лекарственными препаратами (хинидином, сердечными

гликозидами,  $\beta$ -блокаторами, мочегонными,  $\beta$ -адреностимуляторами и др.)

## Механизмы аритмий сердца

### I Нарушение образования импульса:

1) нарушение функции автоматизма

- изменения нормального автоматизма СУ; автоматическая активность замещающих водителей ритма

- аномальный автоматизм гипополяризованных специализированных и сократительных клеток

2) триггерная активность

- ранние постдеполязации

- поздние постдеполязации

### II Нарушение проведения импульса:

1) повторный вход возбуждения (re-entry)

2) блокада проведения импульса

3) сверхнормальное проведение

III Одновременное нарушение образования и проведения импульса (парасистолия, АВ-диссоциация и др.)

**Усиленный нормальный автоматизм** встречается в клетках, способных к спонтанной диастолической деполязации. Активность пейсмекеров 2-го и 3-го порядка в нормальных условиях перекрывается более частыми импульсами из СА-узла. Нормальный автоматизм может усиливаться под влиянием лекарственных средств и заболеваний

**Аномальный (патологический) автоматизм** – возникновение спонтанной диастолической деполязации в клетках миокарда которым в норме автоматизм не свойствен. Например, при инфаркте миокарда аномальный автоматизм часто возникает в волокнах Пуркинье. Катехоламины могут усиливать автоматизм этого типа (рисунок 1,2).

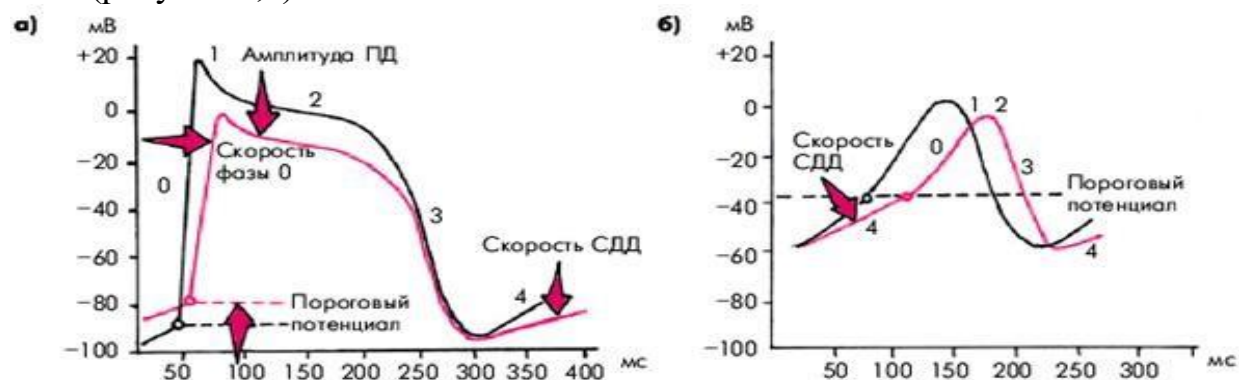


Рисунок 1. — Аномальный автоматизм

**Уровень автоматизма основных физиологических водителей ритма  
(М.С. Кушаковский, 1999 г)**

Название ритма	Локализация центра автоматизма	Частота ритма имп/мин
Синусовый	Синусовый узел	60-90
Предсердный	Верхние и средние отделы предсердий	55-60
Нижепредсердный	Нижние отделы предсердий	40(45)-50
С одновременным возбуждением предсердий и желудочков	Атриовентрикулярное соединение	40-45(50)
С предшествующим возбуждением желудочков	Атриовентрикулярное соединение	35-40(45)
Высокий идиовентрикулярный	Межжелудочковая перегородка дистальнее общего ствола пучка Гиса	30-35(40)
Идиовентрикулярный	Ножки пучка Гиса, сеть Пуркинье	6(8)-30(35)

Рисунок 2. — Уровень автоматизма основных физиологических водителей ритма

**Ранняя постдеполяризация (РПД)** возникает во время 2 или 3 фазы потенциала действия. РПД усиливается под влиянием брадикардии и лекарственных средств, удлиняющих интервал QT (например, антиаритмических средств класса IA, IC, III). Пример - двунаправленная веретенообразная желудочковая тахикардия (рисунок 3).



Рисунок 3. — Веретенообразная желудочковая тахикардия

**Поздняя (задержанная) постдеполяризация** возникает во время 4 фазы потенциала действия (рисунок 4). В типичных случаях ЗПД появляется как результат внутриклеточной перегрузки ионами  $\text{Ca}^{2+}$ , что может произойти при ОИМ, реперфузии, интоксикации дигиталисом, под влиянием катехоламинов. Повышение внутриклеточной концентрации  $\text{Ca}^{2+}$  вызывает активацию неселективных ионных каналов (главным образом  $\text{Na}^{+}$ ). В результате отрицательный заряд внутренней поверхности мембраны уменьшается, достигая



величины порога возбуждения, и возникает серия преждевременных потенциалов действия.

**Re-entry** - это окружной путь распространения импульса по двум взаимосвязанным путям, имеющим разные характеристики проводимости и разный рефрактерный период.

Необходимые условия, для возникновения re-entry:

1. Два приблизительно параллельных проводящих пути которые соединяются проксимально и дистально посредством проводящей ткани, формируя электрический контур.
2. Различная продолжительность рефрактерных периодов у этих путей.
3. Путь с более коротким рефрактерным периодом должен проводить электрические импульсы медленнее, чем другой путь.

### **Классификация аритмий**

Единой классификации аритмий в настоящее время не существует.

*Для практического использования удобна клинико-электрокардиографическая классификация аритмий сердца (По М.С. Кушаковскому и Н.Б. Журавлевой в модификации Г.Е. Ройтберга и А.В. Струтынского):*

I. Нарушение образования импульса.

1. Нарушения автоматизма СА-узла (номотопные аритмии):

- Синусовая тахикардия.
- Синусовая брадикардия.
- Синусовая аритмия.

2. Синдром слабости синусового узла.

3. Эктопические (гетеротопные) ритмы, обусловленные преобладанием автоматизма эктопических центров:

- Медленные (замещающие) выскальзывающие комплексы и ритмы:

Предсердные комплексы и ритмы.

Комплексы и ритмы из АВ-соединения. Желудочковые комплексы и ритмы.

- Ускоренные эктопические ритмы : Предсердные эктопические ритмы.

Эктопические ритмы из АВ-соединения. Желудочковые эктопические ритмы.

- Миграция суправентрикулярного водителя ритма.

4. Эктопические (гетеротопные) комплексы и ритмы преимущественно не связанные с нарушением автоматизма (механизм повторного входа волны возбуждения и др.):

- Экстрасистолии:

Предсердная экстрасистолия. Экстрасистолии из АВ-соединения.

Желудочковая экстрасистолия.

- Пароксизмальная тахикардия:

Предсердная пароксизмальная тахикардия. Пароксизмальная тахикардия из АВ-соединения. Желудочковая пароксизмальная тахикардия.

- Трепетание предсердий.
- Мерцание (фибрилляция) предсердий.
- Трепетание и мерцание (фибрилляция) желудочков.

II. Нарушения проводимости.

1. Синоатриальная блокада.

2. Внутрисердечная блокада
3. Атриовентрикулярная блокада:

I степени.

II степени.

III степени (полная).

4. Внутрисердечные блокады (блокады ветвей пучка Гиса):

Блокада одной ветви пучка Гиса (однолучковые, или монолучковые).

Блокада двух ветвей пучка Гиса (двухлучковые, или бифасцикулярные).

Блокада трех ветвей пучка Гиса (трехлучковые, или трифасцикулярные).

5. Асистолия желудочков.

6. Синдромы преждевременного возбуждения желудочков: Синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта (WPW).

7. Синдром укороченного интервала PQ(R) (CLC).

III. Комбинированные нарушения ритма.

1. Парасистолия.

2. Эктопические ритмы с блокадой выхода.

3. Атриовентрикулярные диссоциации.

*По локализации нарушения ритма делят на:*

1. Наджелудочковые (суправентрикулярные) аритмии.

2. Желудочковые аритмии.

**Желудочковые нарушения ритма сердца (ЖНРС)** - группа сердечных аритмий, различающихся по этиологии, патогенетическим механизмам, клиническим и электрокардиографическим проявлениям и прогнозу, основным объединяющим признаком которых является расположение источника аритмии в ножках или разветвлениях пучка Гиса, в волокнах Пуркинье или рабочем миокарде желудочков

**Классификация желудочковых нарушений ритма сердца.**

- желудочковая экстрасистолия
- выскальзывающие (замещающие) желудочковые (идиовентрикулярные) комплексы и ритмы
- ускоренные идиовентрикулярные ритмы
- желудочковая тахикардия
- фибрилляция и трепетание желудочков

### **Экстрасистолия**

Экстрасистолия (ЭС) — это преждевременное возбуждение всего сердца или какого-либо его отдела, вызванное внеочередным импульсом, исходящим из предсердий, АВ-соединения или желудочков.

**Классификация**

*По локализации*

- Синусовые
- Предсердные
- Экстрасистолы из АВ соединения.
- Желудочковые экстрасистолии.

*По времени появления в диастоле*

- Ранние экстрасистолии.
- Средние экстрасистолии.



- Поздние экстрасистолы.

*По количеству следующих друг за другом внеочередных комплексов*

- Одиночные экстрасистолы.
- Парные экстрасистолы.

*По периодичности*

- Спорадическая экстрасистолия
- Аллоритмированная экстрасистолия - бигеминия, тригеминия и т.д.

*По этиологии*

- Экстрасистолия функционального характера.
- Экстрасистолия органического происхождения.
- Экстрасистолия токсического происхождения.

#### Общие ЭКГ-признаки экстрасистолы

1. Основным электрокардиографическим признаком экстрасистолы является преждевременность возникновения желудочкового комплекса QRS и/или зубца Р. *Интервал сцепления* - это расстояние от внеочередного комплекса P–QRS/ QRS до предшествующего экстрасистоле комплекса P–QRS /QRS основного ритма (рисунок 5).

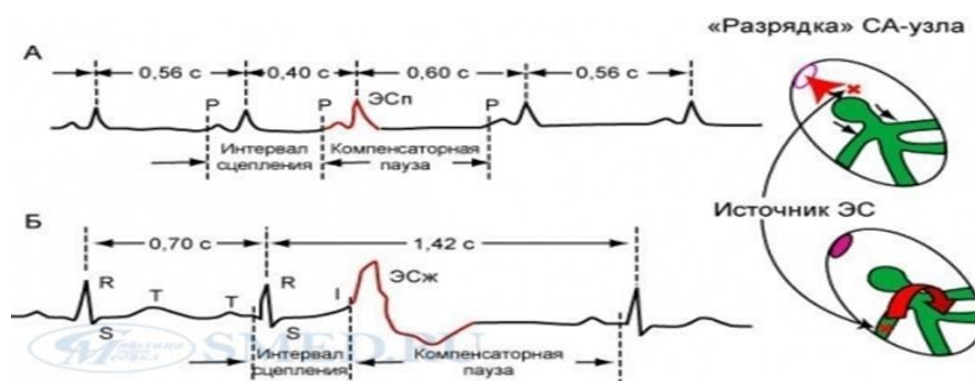


Рисунок 5. — Экстрасистолия

2. *Компенсаторная пауза* - расстояние от экстрасистолического комплекса P–QRS/ QRS до следующего за ней комплекса P–QRS/ QRS основного ритма.

Важной характеристикой экстрасистол является величина **компенсаторной паузы**. Экстрасистола из любого участка миокарда, не проникающая к СА узлу и не разряжающая его, сопровождается **полной компенсаторной паузой**, то есть **сумма величин предэктопического и постэктопического интервалов равна продолжительности двух синусовых сердечных циклов**.

Экстрасистола, разряжающая СА узел, сопровождается **неполной компенсаторной паузой**, то есть **сумма пред- и постэкстрасистолического интервалов меньше продолжительности двух синусовых сердечных циклов**.

Удлинение постэкстрасистолического интервала не происходит при **вставочных** (интерполированных) экстрасистолах, вклинивающихся между двумя комплексами основного ритма.

*Аллоритмия* – это правильное чередование экстрасистол и нормальных сокращений. В зависимости от частоты возникновения экстрасистол различают следующие виды аллоритмий:

*Бигеминия* – после каждого нормального сокращения следует экстрасистола.  
*Тригеминия* – экстрасистолы следуют после каждых двух нормальных сокращений.

*Квадригеминия* – экстрасистолы следуют после каждых трех нормальных сокращений и др.

*По количеству подряд внеочередных комплексов:*

*Одиночная* – один внеочередной комплекс.

*Парная* – возникновение подряд двух внеочередных комплексов.

*Монотонные экстрасистолы* – экстрасистолы, исходящие из одного эктопического источника и, соответственно, имеющие постоянный интервал сцепления и чаще одинаковую форму желудочкового комплекса.

*Политонные экстрасистолы* – экстрасистолы, исходящие из разных эктопических очагов и отличающиеся друг от друга по интервалу сцепления и форме желудочкового комплекса.

*Мономорфные экстрасистолы* имеют одинаковую форму желудочкового комплекса.

*Полиморфные экстрасистолы* имеют отличающиеся формы желудочковых комплексов.

**Желудочковой экстрасистолией (ЖЭ)** называется преждевременная (по отношению к нормальному, синусовому ритму) одиночная либо парная электрическая активация сердца, вызванная импульсами, источник которых

расположен в ножках или разветвлениях пучка Гиса, в волокнах Пуркинье или рабочем миокарде непосредственно связанное с предшествующим сокращением основного ритма. Патофизиология: механизмы повторного входа волны возбуждения (прежде всего) или триггерная активность, инициируемая ранними или поздними постдеполяризациями, в подавляющем большинстве случаев лежат в основе желудочковой экстрасистолии (ЖЭ). Другие механизмы (усиление нормального автоматизма, патологический автоматизм) менее вероятны.

#### ***ЭКГ-признаки желудочковой экстрасистолии***

- Преждевременное появление на ЭКГ измененного желудочкового комплекса QRS, перед которым отсутствует зубец Р (за исключением поздних желудочковых экстрасистол, перед которыми есть Р, но PQ укорочен по сравнению с синусовыми циклами).

- Значительное расширение (0,12 с и больше) и деформация экстрасистолического комплекса QRS (по форме напоминает блокаду ножки пучка Гиса, противоположной стороне возникновения экстрасистол),

- Сегмент ST и зубец Т экстрасистолы расположен дискордантно направлению основного зубца комплекса QRS).

- полная компенсаторная пауза.

*Левожелудочковые экстрасистолы* – доминирует R в отведениях V1-V2 и S в V5- V6 - вид полной блокады правой ножки п.Гиса (рисунок 6).

*Экстрасистолы из выводного отдела левого желудочка:* ЭОС резко отклонена вправо, вид полной блокады правой ножки п. Гиса.

*Правожелудочковые экстрасистолы* – доминирует S в отведениях V1-V2 и R в отведениях V5-V6. - вид полной блокады левой ножки п.Гиса (рисунок 7).

*Экстрасистолы из выводного тракта правого*

желудочка — ЭОС резко отклонена вправо, ЭКГ-паттерн полной блокады левой ножки п. Гиса.

Перегородочные экстрасистолы - комплекс QRS расширен незначительно и напоминает WPW-синдром.

Конкордантные верхушечные экстрасистолы (по обоим желудочкам вверх) — доминирует S в отведениях V1-V6.

Конкордантные базальные экстрасистолы (по обоим желудочкам вниз) - доминирует R в отведениях V1-V6.

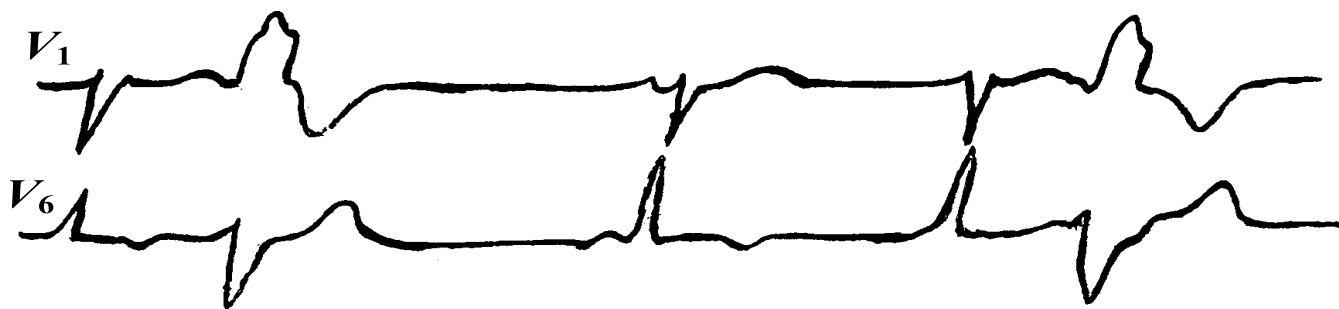


Рисунок 6. — Левожелудочковые экстрасистолы по типу аллоритмии (тригеминия)

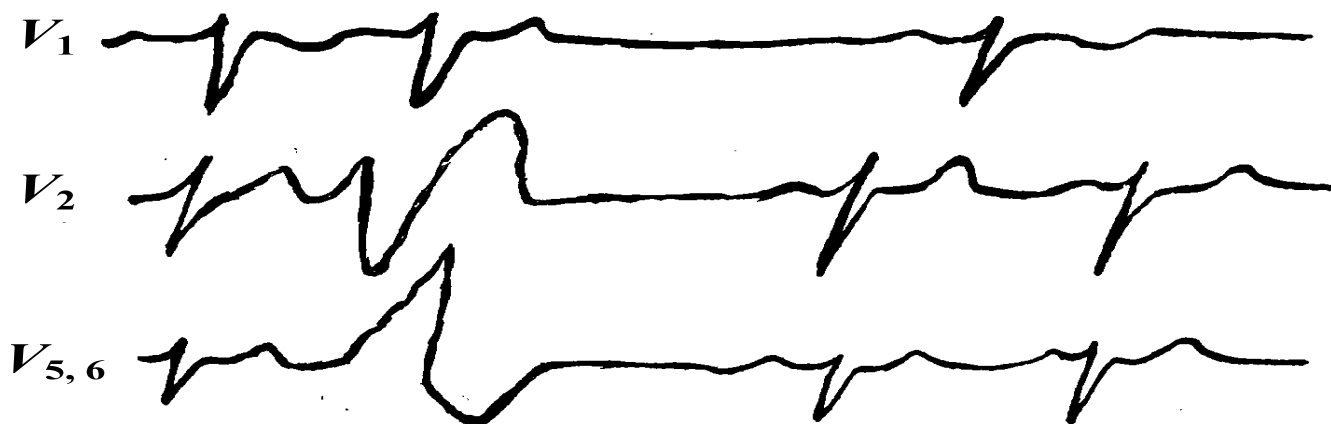


Рисунок 7. — Правожелудочковая экстрасистолия

ЖЭ, исходящие из одного источника (монотопные), характеризуются одинаковой морфологией комплексов QRS и постоянной (фиксированной) величиной интервала сцепления. Политопная экстрасистолия проявляется различными по форме комплексами QRS, возникающими с разными интервалами сцепления. Если экстрасистолический комплекс накладывается на зубец Т предшествующего комплекса QRST основного ритма, то такая экстрасистолия называется **ранней или экстрасистолией типа R на Т (R/T)**. Смысл выделения этого типа экстрасистолии заключается в том, что, при наличии определенных условий именно ранние ЖЭ чаще всего, индуцируют ЖТ и ФЖ (рисунок 8).

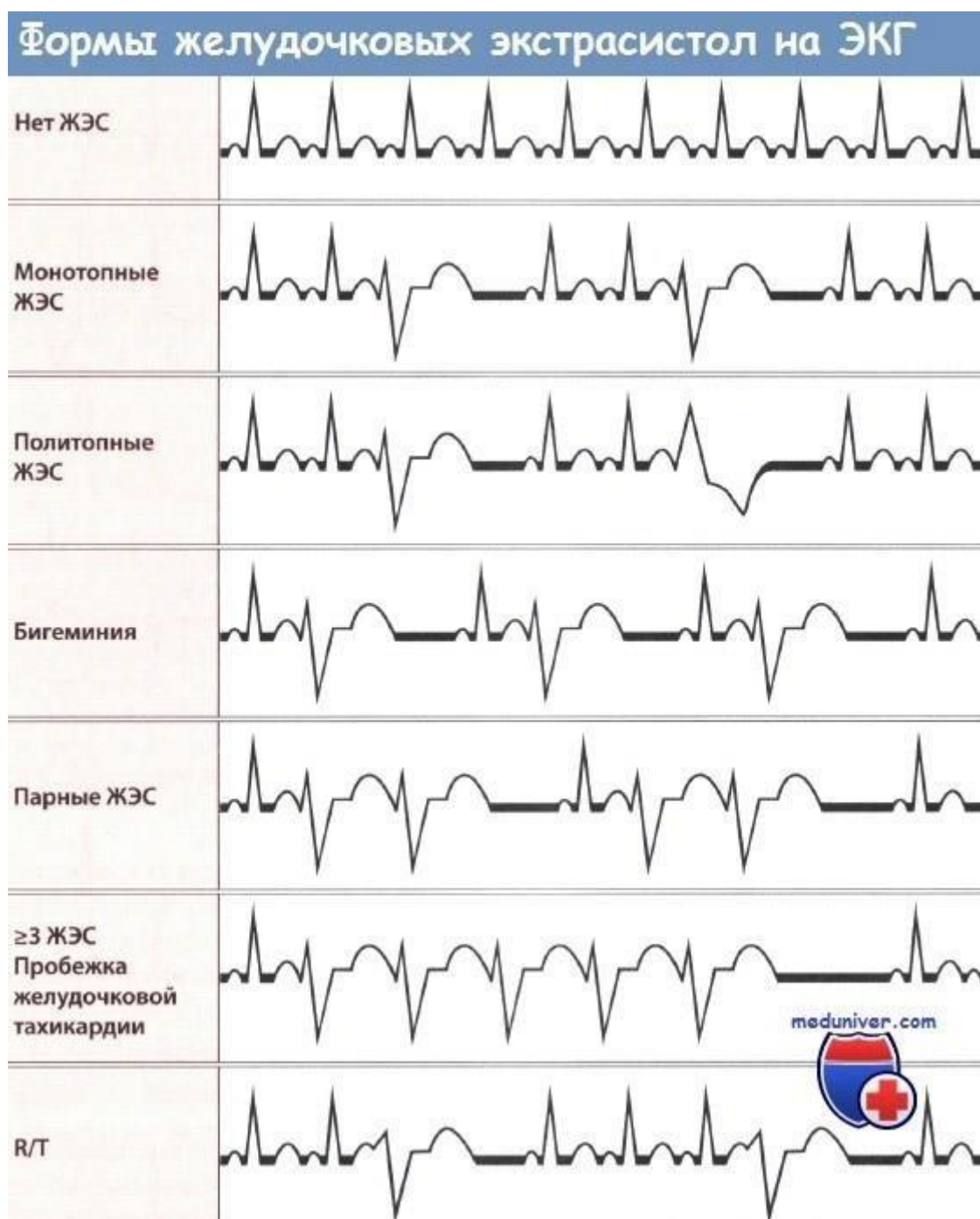


Рисунок 8. — Формы желудочковых экстрасистол на ЭКГ

В течение многих лет кардиологи широко использовали классификацию ЖЭ, предложенную в 1971г. В. Lown и М. Wolf, которая определяла прогностическую значимость ЖЭ. Прогноз разрабатывался на основе оценки больных в раннем постинфарктном периоде, находящихся на прикроватном мониторинге. Использование прогностических критериев градаций по Лауну в других группах выявляет несоответствие клиническим интерпретациям и прогнозам. В 1975 г. М. Ryan предложил модифицированный вариант градации желудочковых аритмий у пациентов без ИМ.

### Классификация желудочковых аритмий

Т а б л и ц а 1 — Количественная и морфологическая характеристика ЖЭС

Градация (классы)	Количественная и морфологическая характеристика ЖЭС по <b>B. Lown, M. Wolf (1971)</b>	Количественная и морфологическая характеристика ЖЭС по B.Lown, M.Wolf, в модификации <b>M. Ryan (1975)</b>
0	Отсутствие ЖЭС	Отсутствие ЖЭС
1	Редкая, монотопная (до 30 в час)	Редкая, монотопная (до 30 в час)
2	Частая, монотопная (более 30 в час)	Частая, монотопная (более 30 в час)
3	Полиотопные ЖЭС	Полиотопные ЖЭС
4А	Парные ЖЭС	Мономорфные парные ЖЭС
4Б	Желудочковая тахикардия (3 и более подряд ЖЭС)	Полиморфные парные ЖЭС
5	Ранние ЖЭС (R на T)(приходится на начальные 4/5 зубца T)	Желудочковая тахикардия (3 и более подряд ЖЭС)*

Т а б л и ц а 2 — Прогностическая классификация желудочковых аритмий по J.T. Bigger, 1984г.

Показатель	Доброкачественные	Потенциально злокачественные	Злокачественные
Риск внезапной сердечной смерти	Низкий	Средний	Высокий
Клиническая картина	Сердцебиения	Сердцебиения	Сердцебиения + Синкопэ
Органическое поражение сердца	Нет	Есть	Есть
Желудочковая экстазистолы	Редкая или средняя	Средняя или частая	Средняя или частая
Парная ЖЭ или ЖТ	Обычно нет	Неустойчивая ЖТ	Устойчивая ЖТ
Цель лечения	Уменьшение симптомов	Уменьшение симптомов, снижение летальности	Снижение летальности, подавление аритмии, уменьшение симптомов

**Идиовентрикулярный ритм, желудочковая тахикардия** – 3 и более желудочковых эктопических комплексов подряд с:  
*ЧСС до 60 уд.в мин.* – выскальзывающий (замещающий) идиовентрикулярный ритм

*ЧСС 60-99 уд. в мин.* – ускоренный идиовентрикулярный ритм

*ЧСС 100 и более уд. в мин.* – желудочковая тахикардия

**Желудочковая тахикардия** – частый (100 и более) и в основном регулярный ритм, берущий свое начало:

- 1) в сократительном миокарде желудочков,
- 2) в волокнах Пуркинье,
- 3) в ножках или разветвлениях пучка Гиса.

Среди тахисистолий ЖТ занимают особое место, поскольку главным образом им присуща склонность перерождаться в фибрилляцию желудочков либо вызывать тяжелые нарушения кровообращения (аритмический шок, отек легких и др.).

**По этиологии** выделяют ЖТ ишемические (коронарогенные), неишемические

(некоронарогенные) и идиопатические.

### Механизм развития ЖТ

1. Повторный вход волны возбуждения (re-entry), локализующийся в проводящей системе или рабочем миокарде желудочков.

2. Эктопический очаг повышенного автоматизма.

3. Эктопический очаг триггерной активности.

Желудочковая тахикардия может быть мономорфной и полиморфной, а также неустойчивой и устойчивой.

- Мономорфная ЖТ: одиночный патологический фокус или механизм реэнтри и регулярные, идентичные по морфологии QRS комплексы (рисунок 9)

- Полиморфная ЖТ: нескольких различных фокусов или дополнительных путей и неправильной формы QRS комплексы

- Неустойчивая ЖТ: длится менее 30 сек

- Устойчивая ЖТ: продолжительность  $\geq 30$  сек

ЭКГ критерии ЖТ:

1) Широкие деформированные комплексы QRS (более 0.12 сек) с дискордальным расположением сегмента ST и зубца Т.

2) ЧСС более 100 уд. в мин (для пароксизмальной ЖТ более 140 уд. в мин.)

3) Наличие АВ-диссоциации — полного разобщения частого ритма желудочков (комплексов QRS) и нормального синусового ритма предсердий (зубцов Р) с изредка регистрирующимися одиночными неизменными комплексами QRST синусового происхождения («захваченные» сокращения желудочков).



Рисунок 9. — Мономорфная желудочковая тахикардия

Пример полиморфной ЖТ - *ЖТ типа «пируэт»* («torsade de pointes») — Веретенообразная ЖТ типа «пируэт» (тахикардия типа TdP) является главным, специфичным и очень опасным клиническим проявлением синдромов удлиненного интервала QT).

Характерная электрокардиографическая картина TdP выглядит, как постепенное изменение электрической оси сердца («вращение оси», «пируэт»), проявляющееся сменой преобладающих положительных отклонений на преобладающие отрицательные, и наоборот, с изменением их амплитуды и интервалов между уширенными и резко деформированными желудочковыми



комплексами, что при затяжных эпизодах в некоторых случаях напоминает форму веретена (рисунок 10).

Частота ритма желудочков при этом составляет от 200 до 250 и даже больше в 1 мин., ритм неправильный. Пароксизмы TdP, как правило, протекают с резким снижением артериального давления, коллапсами, обмороками, остановкой кровообращения. Большинство эпизодов этой тахикардии спонтанно купируются через 6–100 комплексов, но всегда существует риск трансформации в ФЖ, что относит эту форму тахикардии к прогностически крайне неблагоприятным.

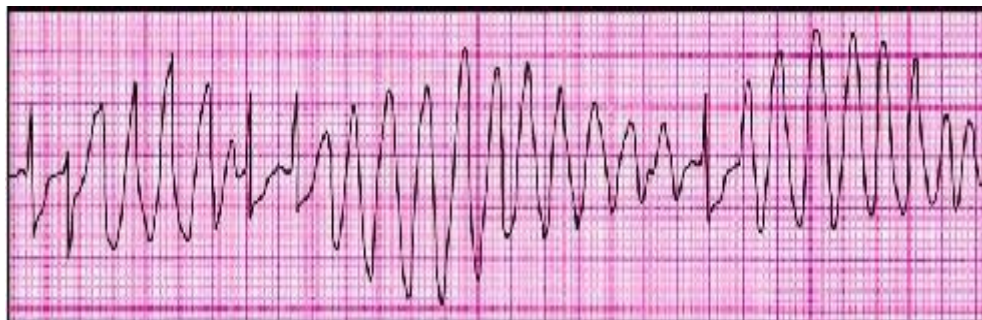


Рисунок 10. — Веретенообразная ЖТ

#### **Дифференциальная диагностика ЖТ и SV-тахикардии с широкими комплексами**

- ширина комплексов QRS: при наджелудочковых ПТ с тахизависимой блокадой обычно не превышает 0.12 сек., комплексы при ЖТ, за редким исключением шире

0.12 сек. (в 70% случаев ЖТ ширина комплекса QRS превышает 0.14 сек, комплексы QRS с шириной более 0.20 сек. не характерны для ЖТ (если больной не принимал препараты, в частности подкласса 1C, расширяющие QRS, они нередко встречаются при ФП у больных с синдромом WPW);

- электрическая ось QRS: отчетливый поворот ЭОС влево (угол альфа = -30°) скорее указывает на ЖТ;





- форма комплексов: конкордантные мономорфные QRS в отведениях от V1 до V6 весьма характерны для ЖТ.

**Комплексы QRS в виде блокады правой ножки.** *Моно (R)- или двухфазные (RR,\* qR,QR, RS) комплексы в отведении V1 позволяют распознать ЖТ, если такие комплексы не регистрировались до начала приступа.* Трехфазные комплексы QRS (RsR,\* RSR,\* rSR\*) типичны для наджелудочковой ПТ, при этом в отведении I., V6 имеются зубцы q, отражающие нормальный ход возбуждения межжелудочковой перегородки. QS в I стандартном отведении – признак ЖТ( при отсутствии переднебокового ИМ). Изредка встречающийся при ЖТ трехфазный комплекс QRS в отведении V1 имеет первый R выше второго (Rsr), что напоминает «кроличье ухо». Одновременно в отведении V6 – глубокий зубец S (R/S меньше 1), и отмечается отклонение влево электрической оси QRS. В отведении V6 комплексы QRS при левожелудочковой тахикардии имеют вид rS, QS, при наджелудочковой ПТ – qRS.

**Комплексы QRS в виде блокады левой ножки.** В отведении V1 для ЖТ характерны: расширение начального зубца r более 30 мс и интервала от начала r

до надира зубца S более 60 мс, а так же зазубренность на нисходящем колене зубца S. В отведении V6 комплексы Q (q)R и QS встречаются только при ЖТ (всегда имеется зубец q различной величины), таблица 2.

Т а б л и ц а 2 — Дифференциация желудочковой тахикардии

Дифференциация желудочковой тахикардии			
		Желудочковая тахикардия	Наджелудочковая тахикардия с уширенным комплексом QRS
ЭКГ-признаки	Ширина комплекса QRS	$>0,14$ с	$<0,14$ с
	Ось комплекса QRS	$>-30^\circ$	$<-30^\circ$
	Сливные комплексы	+	-
	Захват желудочков	+	-
	АВ-диссоциация	+	-
	Частота сокращений желудочков	Примерно $100-200 \text{ мин}^{-1}$	Примерно $150-220 \text{ мин}^{-1}$
	Зубец R в V <sub>1</sub> при блокаде ПНПГ	 Высокий уширенный зубец R	 Расщепленный зубец R Отношение R/S $\approx 1$
	V <sub>6</sub> при блокаде ПНПГ	 R/S $<1$	 R/S $>1$
Клинические признаки	V <sub>1</sub> /V <sub>2</sub> при блокаде ЛНПГ	Зубец S с зазубриной QS $>70$ мс	Зубец S без зазубрины QS $<70$ мс
	Возраст	Пожилой	Молодой
	Причина	Тяжелое заболевание сердца	Отсутствие серьезного поражения сердца
	Гемодинамика	Нестабильная	Незначительные изменения
	Обильный диурез	-	+

**Желудочковый, или ИДИОВЕНТРИКУЛЯРНЫЙ, ритм** бывает замещающим или выскальзывающим (ЧСС менее 60, чаще 15-40 уд в мин) и ускоренным ( ЧСС 60-99 уд. в мин.), рисунок 11.

- комплексы QRS расширены и деформированы (QRS превышает 0,12 с).
- АВ-диссоциация (предсердия и желудочки сокращаются независимо друг от друга) - зубцы Р: отсутствуют, ретроградные (возникают после комплекса QRS) или не связанные с комплексами QRS .



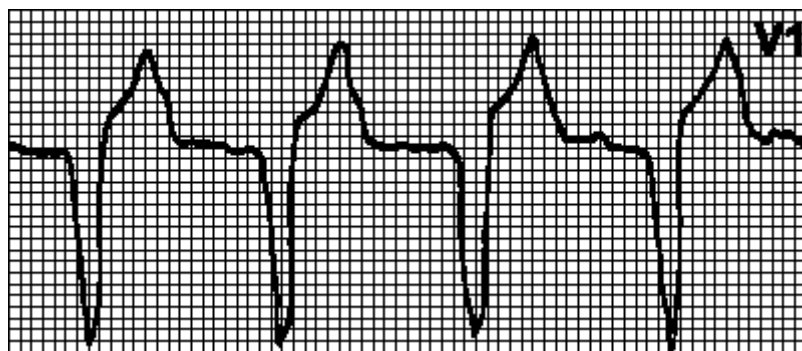


Рисунок 11. — Идиовентрикулярный ритм

**Фибрилляция (мерцание) желудочков (ФЖ) и трепетание желудочков (ТЖ)** Дезорганизованная электрическая активность миокарда желудочков, в основе которой лежит механизм re-entry.

Во время *фибрилляции желудочков* их полноценные сокращения прекращаются, что клинически проявляется остановкой кровообращения, сопровождающейся потерей сознания, отсутствием пульсации и АД на крупных артериях, отсутствием сердечных тонов и дыхания. При этом на ЭКГ регистрируются частые (300 до 500 в минуту), нерегулярные, не имеющие четкой конфигурации электрические осцилляции с меняющейся амплитудой.

Близким к фибрилляции желудочков является трепетание желудочков (ТЖ), которое представляет собой желудочковую тахиаритмию с частотой 200-300 в минуту.

Как и при фибрилляции, сокращения желудочков при этом неэффективны и сердечный выброс практически отсутствует. При трепетании на ЭКГ отмечают регулярные и одинаковые по форме и амплитуде волны трепетания, напоминающие синусоидальную кривую. Трепетание желудочков – неустойчивый ритм, который в большинстве случаев быстро переходит в их фибрилляцию, изредка – в синусовый ритм. Фибрилляция (мерцание) желудочков является основной причиной внезапной сердечной смерти.

Диагностика трепетания и фибрилляции желудочков основана на данных ЭКГ и клинических проявлениях.

*ЭКГ-признаки фибрилляции желудочков:*

- Частые (200–500 в мин), но нерегулярные беспорядочные волны, отличающиеся друг от друга различной формой и амплитудой (рисунок 12).
- В зависимости от амплитуды волн выделяют крупноволновую и мелковолновую фибрилляции желудочков.
- При последней амплитуда волн мерцания составляет менее 0,2 мВ и вероятность успешной дефибрилляции значительно ниже.

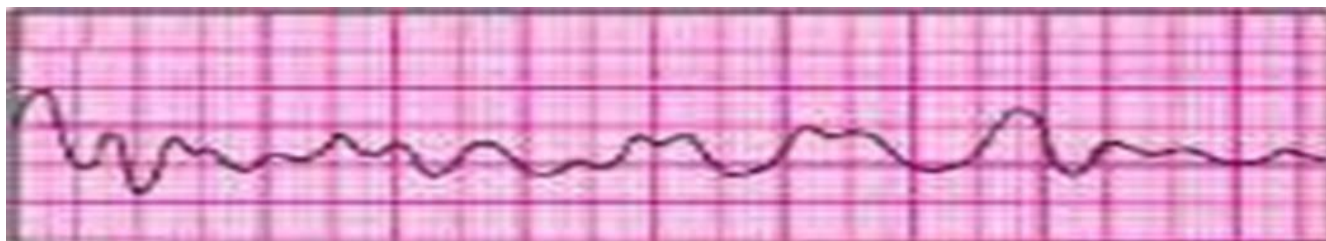


Рисунок 12. — Фибрилляция желудочков

ЭКГ-признаки трепетания желудочков:

- Частые (200–300 в мин) регулярные и одинаковые по форме и амплитуде волны трепетания, напоминающие синусоидальную кривую (рисунок 13).

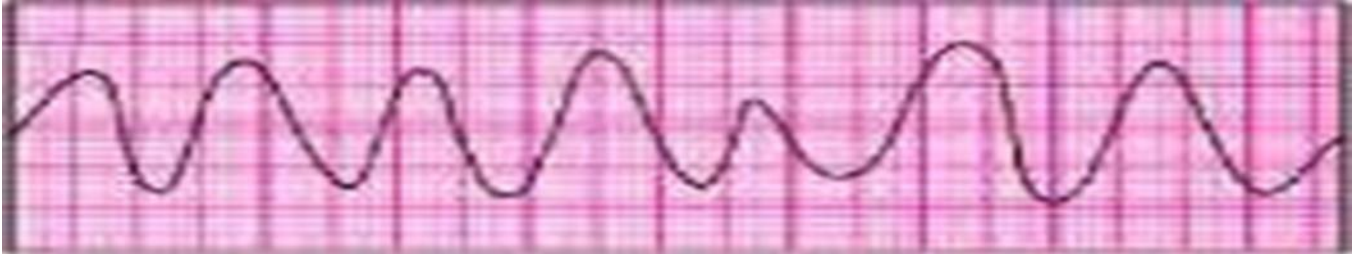


Рисунок 13. — Трепетание желудочков

**Приложение 3 к постановлению Министерства здравоохранения Республики Беларусь 06.06. 2017 № 59 Клинический протокол диагностики и лечения тахикардии и нарушений проводимости**

Раздел 1 Общие положения Ведущей причиной смерти во всем мире, в том числе и в Беларуси является смертность от ишемической болезни сердца (53,2%). Более 60 % летальных исходов в данной группе пациентов вызваны внезапной остановкой сердца в основе которой лежат тахи- и брадиаритмии. Поэтому при работе с нарушениями ритма надо быть готовым к оказанию сердечно-легочной реанимации (далее – СЛР). В соответствии с международными рекомендациями по СЛР при работе с пациентом, имеющим остановку сердечной деятельности необходимо следовать «цепочке выживания»: – раннее распознавание ургентного состояния и вызов скорой (неотложной) помощи; – раннее начало СЛР; – раннее проведение дефибрилляции (при наличии показаний); – ранняя расширенная СЛР и постреанимационный уход. В процессе выполнения СЛР необходимо руководствоваться алгоритмом базовой СЛР:

**Предварительные действия:**

2. проверить, реагирует ли пострадавший на внешние воздействия;
3. повернуть пациента на спину;
4. проверить/обеспечить проходимость дыхательных путей;
5. если пострадавший не отвечает – оказывать СЛР;

**Алгоритм базовой СЛР:** Начать СЛР с непрямого массажа сердца компрессией грудной клетки, обеспечивая экскурсию грудной клетки на 4-5 см. Число компрессий должно составлять не менее 100 в минуту; После проведения цикла из 30 компрессий на грудную клетку выполнить 2 вдоха искусственного дыхания (соотношение 30 : 2 сохраняется на протяжении всех реанимационных мероприятий независимо от количества человек, оказывающих помощь). При этом компрессий грудной клетки является более приоритетной в сравнении с искусственным дыханием.

Сразу переходим к **алгоритму квалифицированной СЛР:** Условия обеспечения квалифицированной СЛР:

1. обеспечить венозный доступ,

2. подачу кислорода,
3. подключение электродов ЭКГ и/или электродов кардиовертера-дефибриллятора.

**Алгоритм квалифицированной СЛР:**

1. по ходу СЛР исключить потенциально устранимые/вторичные причины: – гипоксемию; – гиповолемию; – гипо-/гиперкалиемию; – гипотермию, + – напряженный пневмоторакс; – тампонаду сердца; – токсические воздействия; – тромбоэмболию; – гипогликемию; – травму.
2. Определить ритм:
3. если фибрилляция желудочков/желудочковая тахикардия (далее-ФЖ/ЖТ) – перейти к протоколу «ФЖ/ЖТ»,
4. Если асистолия, электромеханическая диссоциация – Протокол «Асистолия».

**Протокол «ФЖ/ЖТ»:** 1. нанести несинхронизированный разряд дефибриллятора (200 Дж бифазный и 360 Дж монофазный дефибриллятор) и сразу же возобновить СЛР;

2. продолжать СЛР после первого разряда в течение 5 циклов (30 : 2) около 2 минут;
3. определить ритм:
4. если ФЖ/ЖТ – нанести очередной разряд дефибриллятора (второй и последующие разряды – максимально возможный или 360 Дж для бифазного дефибриллятора),
5. с этого момента обеспечить введение вазопрессора адреналина (эпинефрин) 0,1% раствор 1 мл (1 мг) внутривенно болюсно каждые 3-5 минут СЛР мероприятий без ограничения по дозе;
6. если асистолия, электромеханическая диссоциация - перейти к протоколу «Асистолия»;
7. продолжать СЛР после второго разряда в течение 5 циклов (30 : 2) около 2 минут;
8. определить ритм:
9. если ФЖ/ЖТ – нанести очередной разряд дефибриллятора (все последующие разряды – максимально возможный или 360 Дж для бифазного дефибриллятора), данная ФЖ/ЖТ считается резистентной к терапии.

10. С этого момента кроме введения вазопрессора (адреналина) необходимо использовать только одно из ниже перечисленных антиаритмических средств: а. амиодарон 300 мг (2 ампулы) внутривенно болюсно однократно 5% раствор 6 мл. При необходимости можно повторить через 5 минут введение еще 150 мг амиодарона 5% раствор 3 мл (1 ампула). Как только ФЖ устранена – налаживают поддерживающую инфузию амиодарона со скоростью 1 мг/мин в течение первых 6 часов (360 мг за 6 часов), а затем 0,5 мг/мин до конца суток (540 мг за 18 часов), при необходимости – дольше. 96 б. лидокаин (при отсутствии амиодарона) из расчета 1-1,5 мг/кг (2% раствор 3-6 мл), при необходимости можно повторить из расчета 0,5 мг/кг до 2 дополнительных введений до суммарной дозы в течение первых 30 минут из расчета 3 мг/кг массы тела; с. прокаинамид (новокаиномид) 10% - 10 мл.

**Дополнительные меры по купированию ФЖ/ЖТ:** 1. при наличии веретенообразной ЖТ (torsade de points), подозрении на недостаток магния (интенсивная диуретическая терапия в анамнезе) рассмотреть введение раствора MgSO<sub>4</sub> 25% раствор 5-10 мл, 50% раствор 2-4 мл внутривенно струйно;

2. при наличии брадизависимой веретенообразной ЖТ наладить временную

чрескожную/эндокардиальную стимуляцию желудочков;

3. при наличии непрерывно рецидивирующей полиморфной желудочковой тахикардии, которую можно квалифицировать как «электрический шторм» показано болюсное введение бета-блокаторов (метопролол 0,1% 5,0 мл.)

**Протокол «Асистолия»:** 4. если асистолия, электромеханическая диссоциация – обеспечить введение - вазопрессора: адреналин 0,1% раствор 1 мл (1 мг) внутривенно болюсно каждые 3-5 минут СЛР мероприятий без ограничения по дозе;

5. если ФЖ/ЖТ - перейти к протоколу «ФЖ/ЖТ»;

6. при возможности обеспечить временную наружную/эндокардиальную стимуляцию;

7. продолжать СЛР в течение 5 циклов (30 : 2) около 2 минут с оценкой ритма после каждых 5 циклов. Важно: При наличии любой гемодинамически значимой тахикардии (желудочковой, наджелудочковой, в том числе, и на фоне синдрома WPW) методом выбора будет являться электрическая кардиоверсия. Длительность проведения СЛР не должна быть менее 30 мин от момента последнего эпизода асистолии. Диагностика СН и консультации специалистов должны осуществляться в соответствии с данным клиническим протоколом в зависимости от уровня их проведения: в условиях районных, межрайонных (при наличии необходимого оборудования и специалистов), областных и республиканских организаций здравоохранения. Медикаментозная терапия СН должна осуществляться всем пациентам в соответствии с данным клиническим протоколом вне зависимости от уровня ее проведения. Хирургическое лечение СН должно осуществляться в соответствии с данным клиническим протоколом в зависимости от уровня его проведения: в условиях областных (при наличии необходимого оборудования и специалистов) и республиканских организаций здравоохранения.

### **Парасистолия**

Парасистолия – аритмия, возникающая за счет сосуществования в миокарде двух независимых водителей ритма, обычно синусового узла и эктопического парасистолы.

*По локализации эктопического парасистолы выделяют:*

- предсердную,
- атрио-вентрикулярную и
- желудочковую парасистолу, а

*По частоте парасистолы ритма:*

- тахикардическую,
- брадикардическую и
- интермиттирующую (перемежающую) при периодическом исчезновении парасистол и их возникновении вновь на одной ЭКГ.

### **ЭКГ-признаки:**

1. На фоне основного ритма регистрируются преждевременные комплексы PQRS или QRS одинаковой формы (по виду – мономорфные эктопические комплексы) с разными интервалами сцепления, отличающимися более чем на 0,1 с.

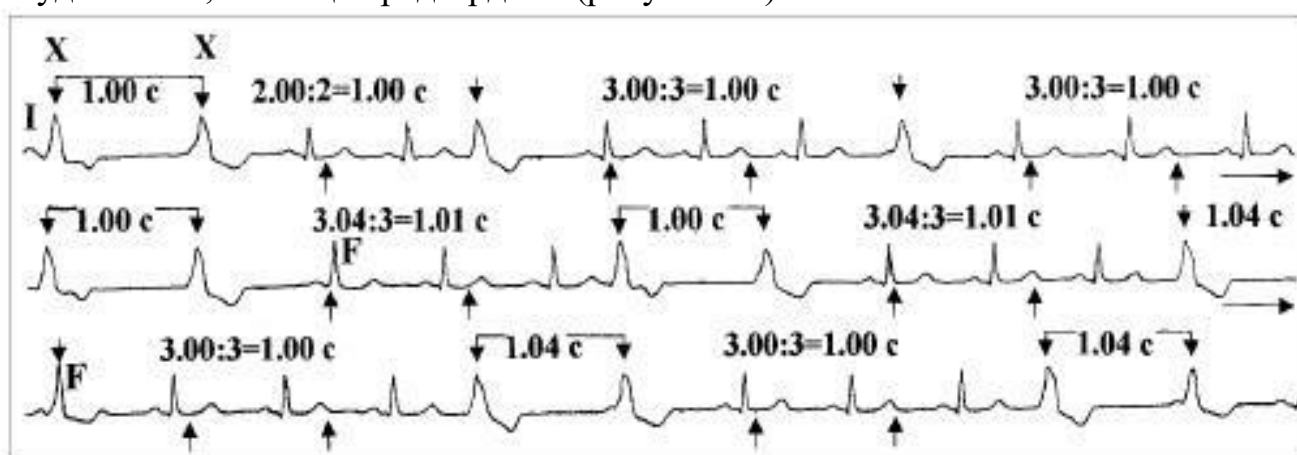
2. Наличие сливных желудочковых комплексов, которые образуются при совпадении синусового и парасистолы импульсов.

3. Наличие общего делителя (кратность) для всех межэктопических интервалов. Вышеуказанные признаки характерны для «классического» варианта

парасистолии. В настоящее время выделяют парасистиолию с меняющейся частотой парасистолического ритма – «модулированную» парасистиолию. При этой форме не действует правило общего делителя для межэктопических интервалов.

Чаще всего одним из водителей ритма является синусовый узел, а другим («парацентром») - эктопический центр автоматизма в предсердиях, АВ- соединении или желудочках. Независимое функционирование парацентра возможно вследствие «блокады входа», не позволяющей основному ритму разрядить парацентр до образования импульса. «Блокада на выходе» препятствует преждевременному возбуждению сердца каждым эктопическим импульсом. Форма сливных комплексов QRS может существенно варьировать от «чистых» синусовых до «чистых» парасистолических. Перед сливными комплексами обычно регистрируются синусовые зубцы Р.

Парасистолия встречается гораздо реже экстрасистолии (соотношение составляет примерно 1:20). Ранее считалось, что парасистолия обнаруживается при тяжелом органическом поражении миокарда. В настоящее время ее обнаруживают и у больных с внесердечной патологией. Желудочковая парасистолия – самый частый вид парасистолии. Парасистолия из АВ-соединения встречается значительно реже желудочковой, но чаще предсердной (рисунок 14).



*Рис. 1. Классическая желудочковая парасистолия без блокады выхода. Объяснение в тексте.*

Рисунок 14. — Классическая желудочковая парасистолия без блокады выхода

### Алгоритм расшифровки ЭКГ

0. Оценить скорость записи пленки: 25 или 50 мм/сек

Оценить величину калибровочного сигнала (обычно 1 мВ=10 мм)

1. Ритм: синусовый или несинусовый. Характеристика синусового ритма:

1.1 наличие зубца Р – предшествует комплексу QRS,

1.2 постоянная форма зубца Р во всех отведениях,

1.3 Р положительный в I, II, aVF, V2-V6 ; в aVR – отрицательный,

1.4 постоянное расстояние Р – Р или  $\pm$  Р – Р не более чем на 10% ( при отсутствии синусовой аритмии).

2. ЭОС: Угол  $\alpha$  по таблице Дьеда (рисунок 15). Сумма зубцов QRS в I и III стандартных отведениях.

Нормальное положение ЭОС соответствует углу альфа QRS от 30 до 69°, горизонтальное от +29° до 0°,



вертикальное от  $+70^\circ$  до  $+90^\circ$ ,  
 отклонение вправо от  $+91^\circ$  до  $119^\circ$ , резко вправо от  $+120^\circ$  и более, влево  
 от  $-1^\circ$  до  $-29^\circ$ ,  
 резко влево от  $-30^\circ$  и менее (рисунок 16,17,18).

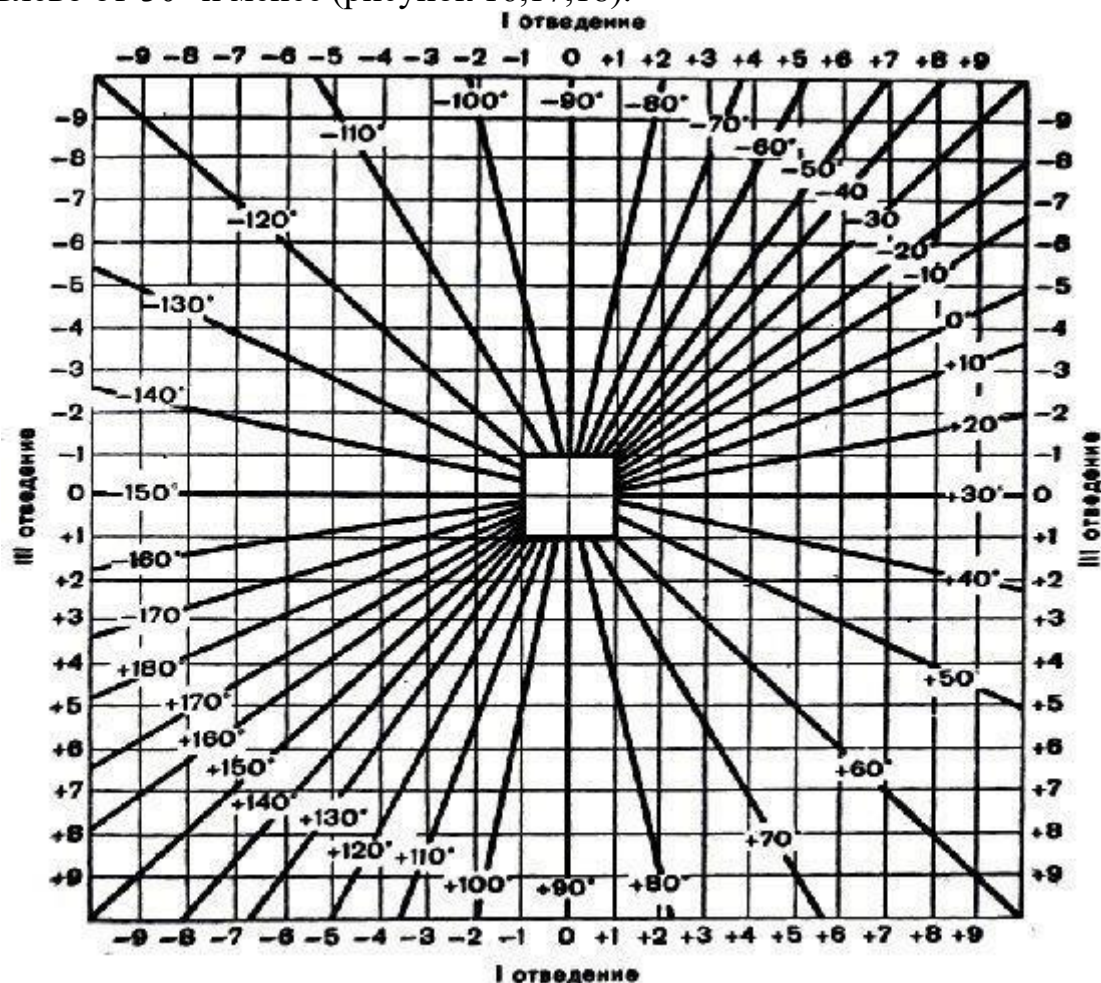


Рисунок 15. — Таблица Дьеда

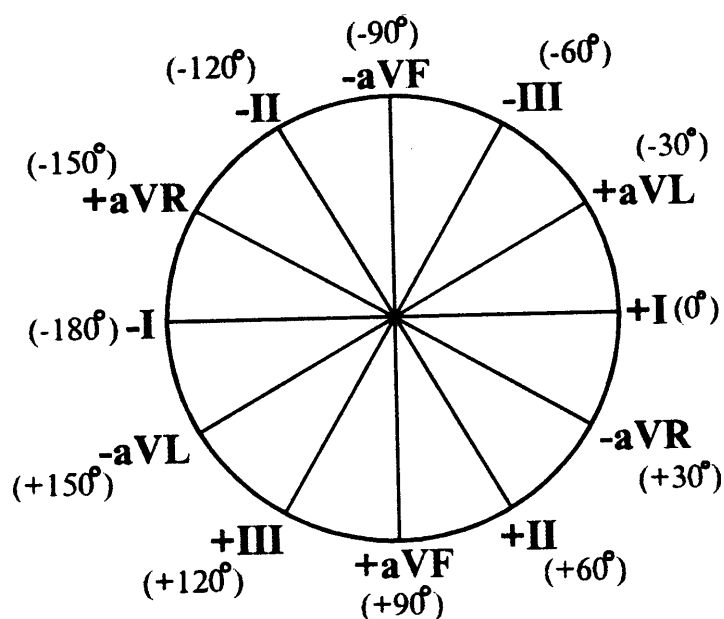
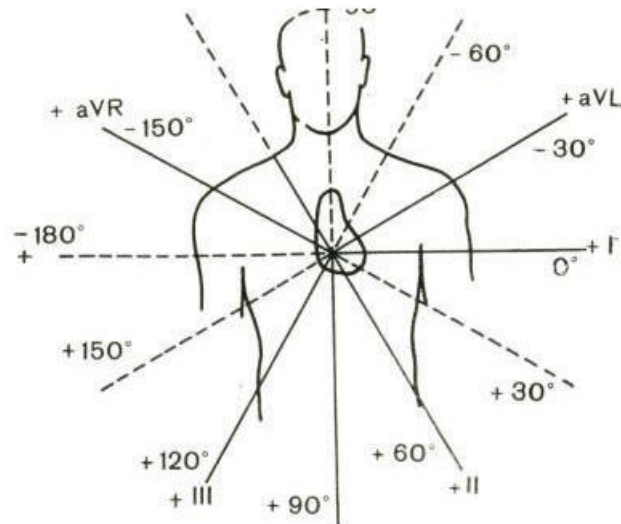


Рисунок 16. — Шестиосевая система координат Бейли



### Шестиосевая система Бейли (по А.Б. де Луна).

Полуосьми отведений в этой системе фронтальная плоскость делится на сектора по 30 градусов каждый. Знание направлений каждой из полуосей и соответствующего угла позволяет определить направление суммарного вектора деполяризации желудочков (электрической оси сердца) в этой плоскости (угол альфа).

Рисунок 17. — Шестиосевая система координат Бейли

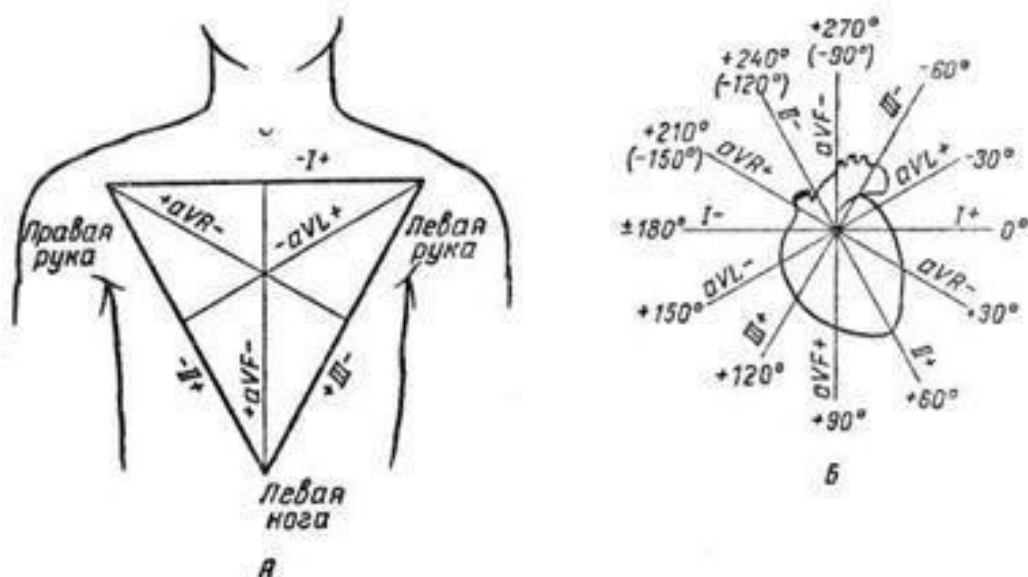


Рисунок 18. — Шестиосевая система координат Бейли

3. ЧСС =  $60/R-R$ , где 60— число секунд в минуте, R—R —длительность интервала в секундах. При записи ЭКГ со скоростью 50 мм/с одна маленькая клетка соответствует отрезку времени 0,02 с, со скоростью 25 мм/с одна маленькая клетка соответствует отрезку времени 0,04 с.

4. **Зубец Р:** продолжительность до 0,1 сек, амплитуда до 2,5 мм.( измеряют во II ст. отведении), таблица 3.

Т а б л и ц а 3 — Полярность зубца Р в отведениях

I	+	aVR	-	V <sub>1</sub>	+ -	V <sub>4</sub>	+
II	+	aVL	+ -	V <sub>2</sub>	+	V <sub>5</sub>	+
III	+ -	aVF	+	V <sub>3</sub>	+	V <sub>6</sub>	+

5. Продолжительность интервала PQ= 0,12-0,2 сек. (измеряют во II ст. отведении).

6. Комплекс QRS. Продолжительность 0,06–0,10 с (измеряют во II ст. отведении)

7. Зубец q в среднем < 2 мм, менее 1/4 R, но в qIII – может быть равным 6 мм (при глубоком вдохе уменьшается), qaVL может быть до ½ амплитуды зубца R, в qI- до 10% R, qV5(V6)- до 15% R. По продолжительности зубец q не более 0.03 сек. Не должно быть в V<sub>1</sub>-V<sub>3</sub>!!!

8. . Зубец R: Амплитуда (высота) в отведениях от конечностей > 5 мм (не более 15 мм в I, и 11 мм в aVL) , в грудных – 8 мм (но не более 25 мм). Приrost зубца R в грудных отведениях в норме от V<sub>1</sub> до V<sub>4</sub>.

Зубец S: продолжительность 0,03-0,06 сек. Амплитуда до 20 мм. Может

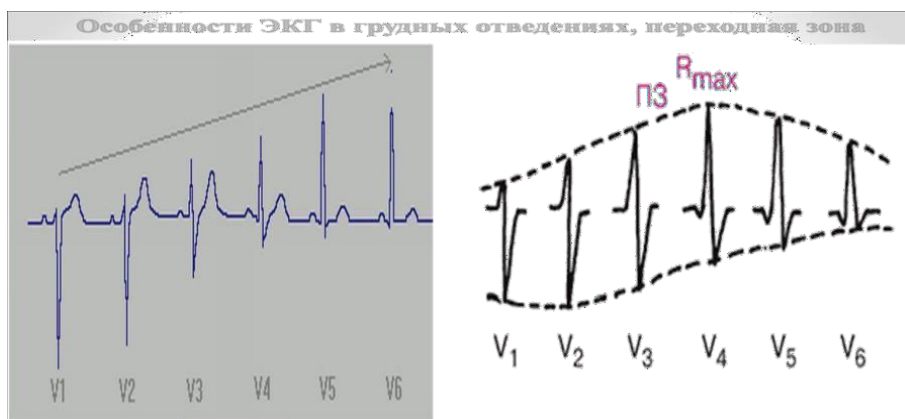


Рисунок 19. — Амплитуда зубца R в грудных отведениях

отсутствовать. Зубец S V1, как правило, глубокий, обычно большой амплитуды, глубже чем в V2, затем он уменьшается в V3, V4 (рисунок 19) .

В V5, V6 часто отсутствует. Отведение, где амплитуда зубца R равна амплитуде зубца S определяется как «переходная зона» (чаще это V3) .

9. Сегмент ST - отрезок от конца комплекса QRS до начала зубца T. Точка перехода комплекса QRS в сегмент ST называется точкой j (от слова junction - соединение).

Отклонения точки j от изолинии используют для количественной характеристики смещения сегмента ST. Элевация сегмента ST оценивается в точке j, депрессия сегмента ST оценивается по правилу j +60 или 80 мс (в зависимости от частоты пульса). При смещении сегмента ST вверх определяют расстояние от верхнего края исходного уровня до верхнего края сегмента. При смещении сегмента вниз — от нижнего края исходного уровня до нижнего края сегмента. В норме сегмент ST находится в отведениях от конечностей и грудных отведениях (за исключением V1-V3) на изолинии ( $\pm 0,5$  мм). В отведениях V1-V3 возможно смещение сегмента S- T вверх в среднем до 2 мм (не более 2,5 мм у мужчин менее 40 лет, не более 2мм у мужчин 40 лет и старше, не более 1.5 мм у женщин), рисунок 20.



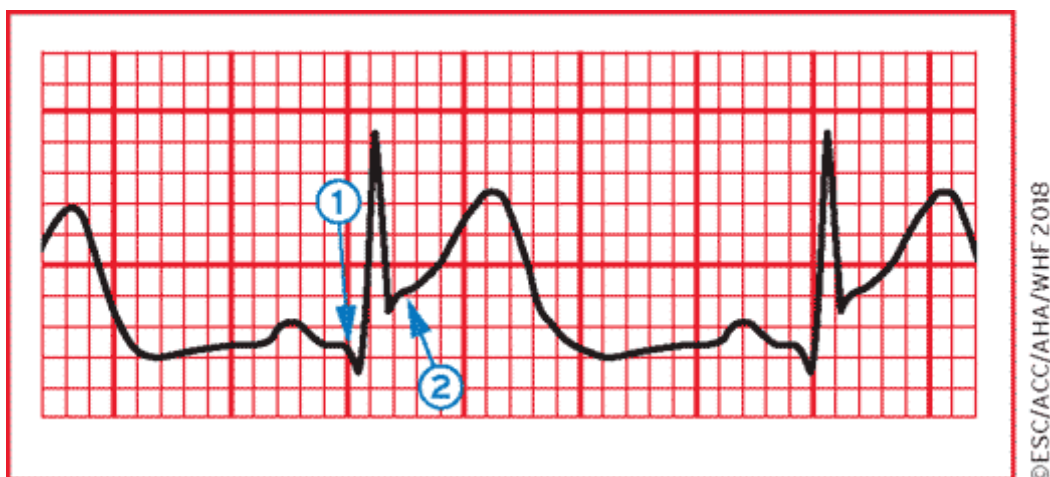


Рисунок 20. — Электрокардиографический пример элевации сегмента ST. Точка начала зубца Q, показанная стрелкой 1, служит в качестве точки отсчета, а стрелка 2 показывает начало сегмента ST или в точке J. Разница между ними определяет величину смещения сегмента ST. Оценка обеих точек должна быть проведена по верхней части линии записи электрокардиограммы

**10. Зубец Т:** в норме всегда положительный в I, II, aVF, V2-V6, причем  $T_I > T_{II}$ ,  $TV_1 < TV_2 < TV_3(V_4)$ ,  $TV_6 > TV_1$ . В отведениях III, aVL, V1 – может быть положительным, двухфазным или отрицательным (т.е. з.Т, как правило положителен в тех отведениях, где комплекс QRS в основном представлен зубцом R, если доминирует зубец S, то з.Т может быть отрицательным.) В отведении aVR – з.Т отрицательный. Амплитуда з.Т в составляет в отведениях от конечностей - до 5 мм, в грудных отведениях - до 10 мм, но в V2-V3 может достигать 16 мм у молодых мужчин, таблица 4.

Т а б л и ц а 4 — Полярность зубца Т в отведениях

I	+	aVR	-	V <sub>1</sub>	+/-	V <sub>4</sub>	+
II	+	aVL	+/-	V <sub>2</sub>	+	V <sub>5</sub>	+
III	+/-	aVF	+	V <sub>3</sub>	+	V <sub>6</sub>	+

**11. Интервал QT** – электрическая систола желудочков. Измеряется от начала зубца q до окончания зубца Т в II (при затруднениях определения окончания з.Т - в V5, реже в V2), рисунок 21.

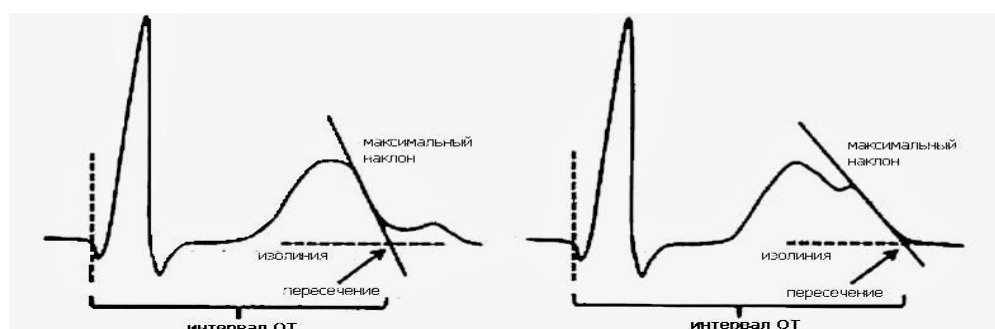


Рисунок 21. — Интервал QT

Продолжительность QT зависит от ЧСС и от пола. Стандартом оценки интервала QT является расчет *корректированного интервала QT* (QTc) по формуле Базетта:  $QTc = QT / \sqrt{R-R}$ , реже используются др. формулы, рисунок 22.

Нормальный QTc для мужчин равен 360-450 мс, для женщин 370-460 мс.

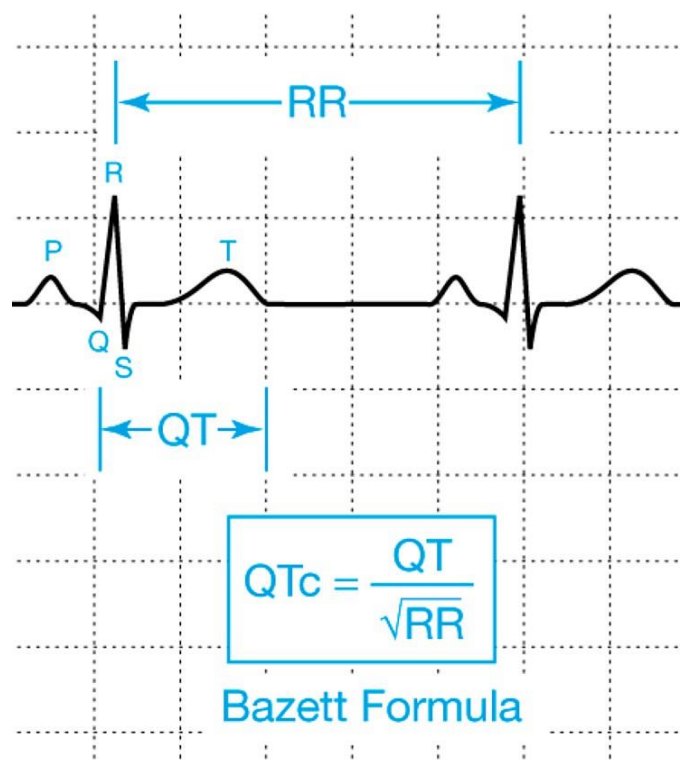


Рисунок 22. — Формула Базетта

Формула Фредерика, при измененном расстоянии RR

$$QT_c = \frac{QT}{\sqrt[3]{RR}}$$

**12. Описание ЭКГ:** Описываются пункты 1,2,3, затем не норма. **NB!: не норма берется в скобки.**

Например: ритм синусовый, правильный, ЧСС- 76 в мин. (60-90 в мин), ЭОС- нормальная.

Заключение: указать наличие 4 синдромов:

- нарушение ритма
- нарушение проводимости (блокады)
- гипертрофия и/или перегрузка желудочков и предсердий
- повреждение миокарда (ишемия, дистрофия, некрозы, рубцы)

*Подпись*

### Практическая часть

1. Законспектировать теоретический материал, демонстрируемый преподавателем;

2. Заполнить схемы и таблицы раздаточного материала;

3. Освоить методику решения задач по теме занятия;

4. Курировать пациента, совместно с преподавателем;

5. Расшифровать электрокардиограмму по теме занятия;

### Контроль усвоения темы

Решение ситуационных задач по индивидуальному заданию;

Решение индивидуальных тестовых заданий[9];  
Расшифровка контрольной ЭКГ.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ СРС**

**Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться студентами на:**

- подготовку к лекционным и практическим занятиям;
- подготовку к дифференцированному зачету по учебной дисциплине;
- проработку тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия;
- выполнение исследовательских и творческих заданий;
- подготовку тематических докладов, рефератов, презентаций;
- выполнение практических заданий;
- оформление информационных и демонстрационных материалов (стенды, плакаты, графики, таблицы, газеты и пр.).

### **Основные формы организации СРС**

- написание и презентация реферата;
- выступление с докладом;
- изучение тем и проблем, не освещенных на лекциях и семинарских занятиях;
- компьютеризированное тестирование;
- изготовление дидактических материалов;
- подготовка и участие в активных формах обучения.

### **Перечень заданий СРС:**

- выполнение тестовых заданий (ЭУМК «Основы функциональной диагностики»)[9].

### **Контроль СРС осуществляется в виде:**

- итогового занятия в форме устного собеседования, письменной работы, тестирования;
- контрольной работы;
- обсуждения рефератов;
- оценки устного ответа на вопрос, сообщения, доклада или решения ситуационной задачи на практических занятиях;
- проверки рефератов;
- индивидуальной беседы.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ УСРС**

**Рекомендуемыми формами организации УСРС являются:**

1. написание реферата на заданную тему;
2. подготовка мультимедийной презентации по заданной теме;

### **Перечень заданий УСРС:**

Темы рефератов / мультимедийных презентаций: нет.

### **Формы контроля выполнения УСРС:**

1. проверка и оценивание реферата по заданной теме;
2. проверка и оценивание мультимедийной презентации по заданной теме;
3. проверка и оценивание правильности решения ситуационных задач.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мурашко, В. В. Электрокардиография : учеб. пособие / В. В. Мурашко, А. В. Струтынский. – 19-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2023. – 360 с. : ил.
2. Основы электрокардиостимуляции [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Е. Калинин, И. А. Сучков, Н. Д. Мжаванадзе [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 106 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468876.html> – Дата доступа: 17.05.2024.
3. Руководство по электрокардиографии / В.Н. Орлов. — 10-е изд., испр. — Москва: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2020. — 560 с.
4. Функциональная диагностика [Электронный ресурс] : нац. руководство / под ред. Н. Ф. Берестень, В. А. Сандрикова, С. И. Федоровой. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 784 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970466971.html> – Дата доступа: 17.05.2024.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Давей, П. Наглядная ЭКГ : [учеб. пособие для вузов] / Патрик Давей ; пер. с англ. под ред. М. В. Писарева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 167 с.
2. Мурашко, В. В. Электрокардиография : учеб. пособие / В. В. Мурашко, А. В. Струтынский. – 19-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2023. – 360 с. : ил.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Белялов, Ф. И. Аритмии сердца / Ф. И. Белялов. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 446 с.
- Бобров, А. Л. Клинические нормы. Эхокардиография [Электронный ресурс] / Бобров А. Л. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 80 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970458938.html> – Дата доступа: 17.05.2024.
- Клиническая электроэнцефалография. Фармако-электроэнцефалография [Электронный ресурс] / Неробкова Л. Н., Авакян Г. Г., Воронина Т. А., Авакян Г. Н. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 288 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970453711.html> – Дата доступа: 17.05.2024.
- Корнелюк, И. В. Суправентрикулярные нарушения ритма сердца: основы диагностики и лечения : учеб.-метод. пособие / И. В. Корнелюк, Т. А. Гончарик, С. Е. Алексейчик ; Белорус. гос. мед. ун-т, 1-я каф. внутренних болезней. – Минск : БГМУ, 2023. – 48, [3] с. – Режим доступа: <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/40672>. – Дата доступа: 17.05.2024.
- Корнелюк, Д. Г. Первая помощь : пособие для студентов учреждений высш. образования, обучающихся по специальностям 1-79 01 01 «Лечеб. дело», 1-79 01 04 «Мед.-диагност. дело», 1-79 01 05 «Мед.-психол. дело» / Д. Г. Корнелюк, Т. Г. Лакотко ; УО «Гродн. гос. мед. ун-т», 2-я каф. внутренних болезней. – Гродно :

- ГрГМУ, 2022. – 166 с. – Рек. УМО по высш. мед., фармацевт. образованию.
- Круглов, В. А. Электрокардиограмма в практике врача [Электронный ресурс] : руководство / В. А. Круглов, М. Н. Дадашева, Р. В. Горенков. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 136 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469026.html>. – Дата доступа: 17.05.2024.
- Основы электрокардиографии : практикум / М-во здравоохранения Респ. Беларусь, Белорус. гос. мед. ун-т, Каф. пропедевтики внутренних болезней ; Э. А. Доценко [и др.]. – 4-е изд. – Минск : БГМУ, 2020. – 95, [1] с. – Режим доступа: <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/30121>. – Дата доступа: 17.05.2024.
- Основы электрокардиостимуляции [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Е. Калинин, И. А. Сучков, Н. Д. Мжаванадзе [и др.]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 106 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468876.html> – Дата доступа: 17.05.2024.
- Саливончик, Д. П. Функциональная диагностика: тестовые задания : учеб.-метод. пособие для студентов 5 курса специальности 1-79 01 04 «Мед.-диагност. дело» / Д. П. Саливончик, Н. И. Корженевская, Е. В. Кухорева ; УО «Гомел. гос. мед. ун-т», Каф. внутренних болезней № 3 с курсом функциональной диагностики. – Электрон. текстовые дан. (объём 540 Kb). – Гомель : ГомГМУ, 2023. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) ; 58 с.
- Стручков, П. В. Спирометрия [Электронный ресурс] / Стручков П. В., Дроздов Д. В., Лукина О. Ф. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 112 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970464243.html> – Дата доступа: 17.05.2024.
- Функциональная диагностика [Электронный ресурс] : нац. руководство / под ред. Н. Ф. Берестень, В. А. Сандрикова, С. И. Федоровой. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 784 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970466971.html> – Дата доступа: 17.05.2024.
- Электрокардиография : учеб. пособие / Н. И. Волкова, И. С. Джериева, А. Л. Зибарев [и др. ]. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 136 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970476697.html> – Дата доступа: 17.05.2024.
- Ярцев, С. С. Большой атлас ЭКГ : профессиональная фразеология и стилистика ЭКГ-заключений [Электронный ресурс] / С. С. Ярцев. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 664 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970464090.html> – Дата доступа: 17.05.2024.
- Ярцев, С. С. Практическая электрокардиография [Электронный ресурс] : справочное пособие для анализа ЭКГ / С. С. Ярцев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 144 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970464045.html> – Дата доступа: 17.05.2024.
- Ярцев, С. С. Суточное мониторирование артериального давления (СМАД) в повседневной практике врача [Электронный ресурс] / С. С. Ярцев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. – 64 с. – Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970466865.html> – Дата доступа: 17.05.2024.

