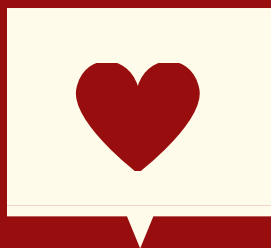


ТВОЙ КАРМАННЫЙ ПОМОЩНИК

АЛГОРИТМЫ ЭКГ

Вся информация из актуальных клинических рекомендаций и UpToDate



РУДЬ РУСЛАН

Пленка

Электрокардиограмма (ЭКГ) представляет собой график зависимости напряжения по вертикальной оси от времени по горизонтальной оси.

Электроды подключены к гальванометру, который регистрирует разность потенциалов. Волна ЭКГ отклоняется в зависимости от измеренного напряжения.

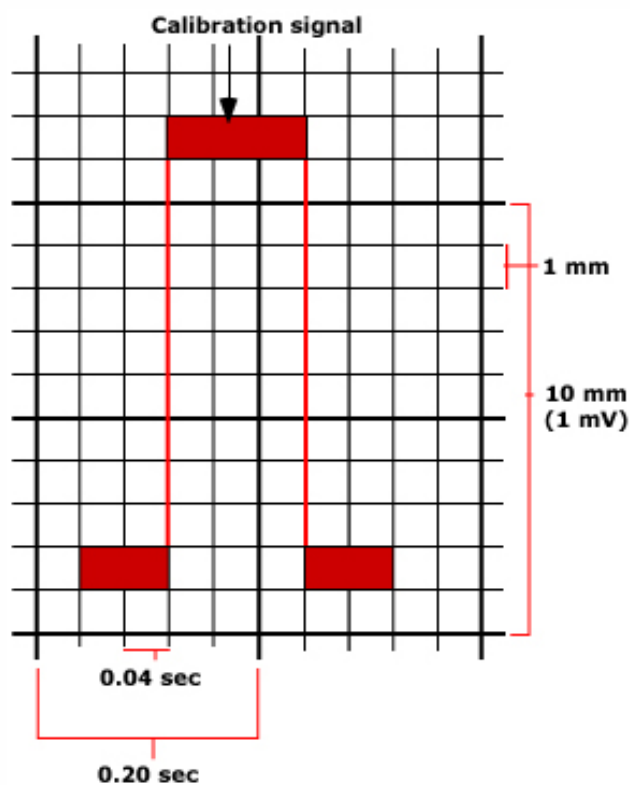


Рисунок 1. Электрокардиограмма записывается на бумаге, имеющая большие квадраты (жирные линии) со сторонами 0,5 см. По горизонтальной оси каждый большой квадрат имеет продолжительность в 0,2 секунды при скорости 25 мм / с и разделен на пять меньших квадратов, каждый из которых представляет 0,04 секунды. На каждой ЭКГ есть калибровочный сигнал, который равняется 1 мВ. Если значение иное, значит аппарат ЭКГ настроен некорректно.

Комплексы и интервалы

Зубец Р

Зубец Р представляет собой деполяризацию предсердий. Нормальный синусовый зубец Р демонстрирует деполяризацию от правого предсердия к левому и представляет собой начальное отклонение с низкой амплитудой, предшествующее комплексу QRS, которое является положительным в большинстве отведений. Длительность обычно $<0,12$ с (три маленьких квадрата) с амплитудой $<0,25$ мВ (2,5 маленьких квадрата). Первоначальное положительное отклонение в V1 связано с деполяризацией правого предсердия, направленной кпереди, в то время как второе отрицательное отклонение представляет собой деполяризацию левого предсердия, направленную кзади.

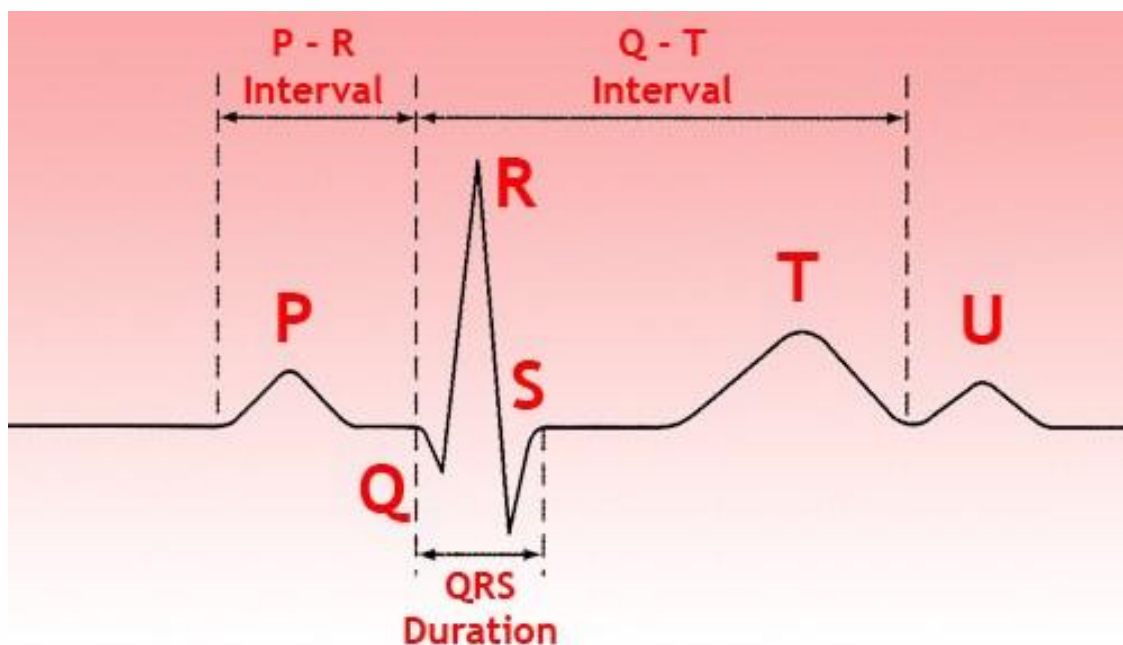


Рисунок 2. Зубцы, комплексы и интервалы

Комплексы и интервалы

Интервал PR

Интервал PR включает в себя зубец P, а также сегмент PR. Он измеряется от начала зубца P до первой части комплекса QRS (который может быть зубцом Q или зубцом R). Он репрезентирует время деполяризации предсердий (зубец P) и проведения импульса через AV-узел. Длина интервала PR изменяется в зависимости от частоты сердечных сокращений, но обычно составляет от 0,12 до 0,20 секунды (от трех до пяти маленьких квадратов). Интервал PR короче при более высокой частоте сердечных сокращений из-за симпатически опосредованного усиления атриовентрикулярной узловой проводимости;

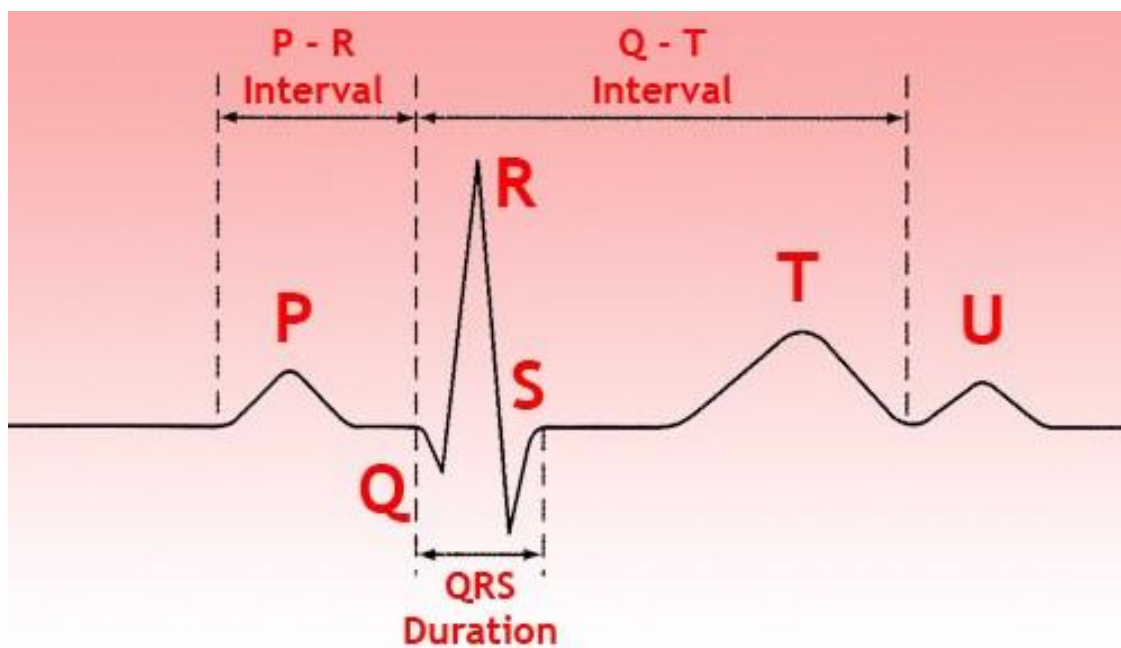


Рисунок 2. Зубцы, комплексы и интервалы

Комплекс QRS

Комплекс QRS представляет собой время деполяризации желудочков.

- Если исходное отклонение отрицательное, это называется зубцом Q. Небольшие зубцы Q часто наблюдаются в отведениях I, aVL и V4-V6 в результате начальной деполяризации перегородки и считаются нормальными.
- Первое положительное отклонение комплекса QRS называется зубцом R. Он представляет собой деполяризацию миокарда левого желудочка. Деполяризация правого желудочка не видна, потому что масса миокарда левого желудочка намного больше, чем правого желудочка. Небольшой зубец R в отведении V1 представляет собой начальную деполяризацию перегородки.
- Отрицательное отклонение после зубца R - это зубец S, который представляет собой конечную деполяризацию боковой стенки.
- Строчные буквы (q, r или s) используются для волн относительно небольшой амплитуды менее 0,5 мВ
- Полностью отрицательный комплекс QRS называется зубцом QS.

Продолжительность QRS обычно длится от 0,06 до 0,10 секунды и не зависит от частоты сердечных сокращений.

Зубец R должен увеличиваться в размере через грудные отведения V1-V6. Обычно в отведении V1 имеется небольшой зубец R с глубоким зубцом S. Амплитуда зубца R должна увеличиваться до V4-V6, в то время как зубец S становится менее глубоким.

Комплексы и интервалы

Сегмент ST

Сегмент ST возникает после завершения деполяризации желудочков и до начала реполяризации. Пересечение конца комплекса QRS и начальной части сегмента ST называется точкой J.

Сегмент ST обычно изоэлектрический (то есть с нулевым потенциалом) с небольшой вогнутостью вверх. Однако он может иметь другие конфигурации в зависимости от сопутствующих состояний (например, ишемии, острого инфаркта миокарда или перикардита). В этих ситуациях сегмент ST может быть ниже или выше изоэлектрической линии.

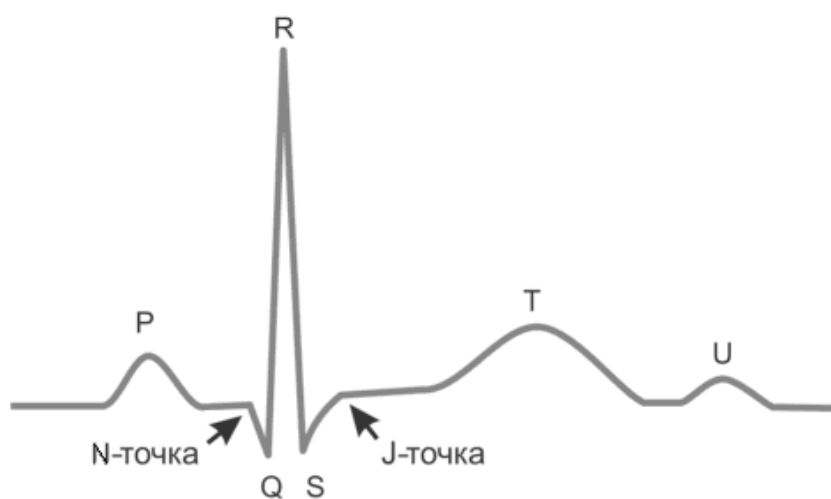


Рисунок 3. J-точка на ЭКГ

Комплексы и интервалы

Зубец Т

Зубец Т представляет период реполяризации желудочков. Поскольку скорость реполяризации ниже, чем скорость деполяризации, зубец Т широкий, имеет медленный подъем вверх и более быстрый спуск вниз к изоэлектрической линии после ее пика. Таким образом, зубец Т асимметричный, а амплитуда переменная. Если есть какие-либо нарушения на зубце Т, следует рассмотреть наложенный зубец Р или электролитные нарушения.

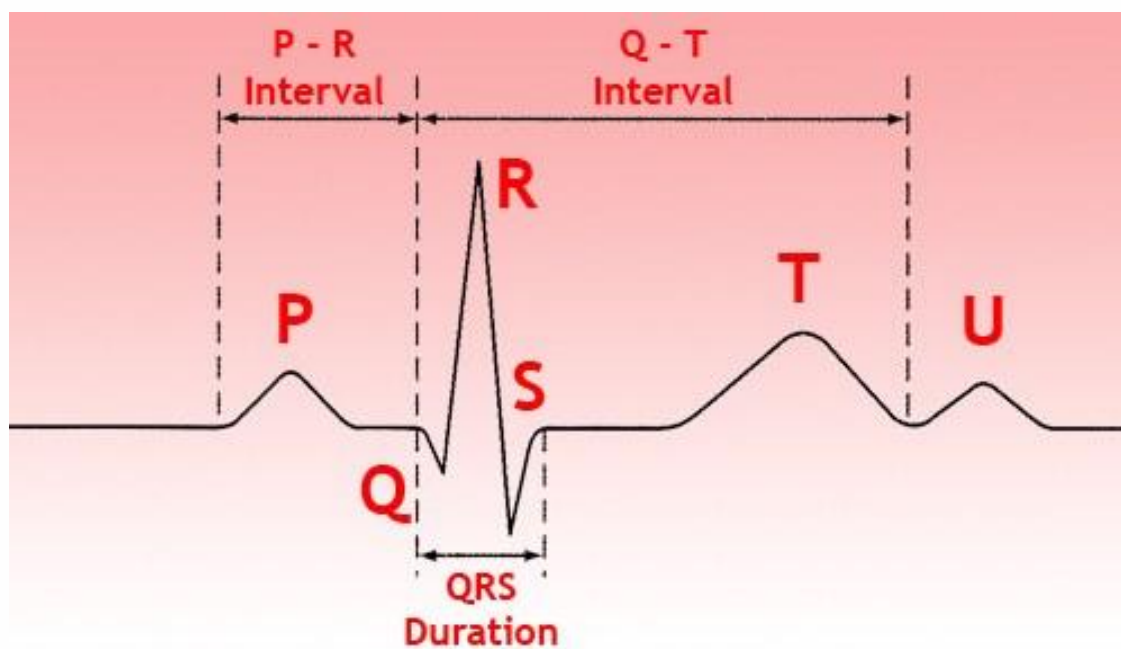


Рисунок 2. Зубцы, комплексы и интервалы

Комплексы и интервалы

Интервал QT

Интервал QT состоит из комплекса QRS, сегмента ST и зубца T. Таким образом, интервал QT, в первую очередь, отображает процесс реполяризации желудочков. Интервал JT, который не включает комплекс QRS, является более точным показателем реполяризации желудочков, поскольку он не включает деполяризацию желудочков, но в большинстве клинических ситуаций используется интервал QT. Если продолжительность комплекса QRS увеличивается, это приведет к увеличению интервала QT, но не отражает изменения реполяризации желудочков.

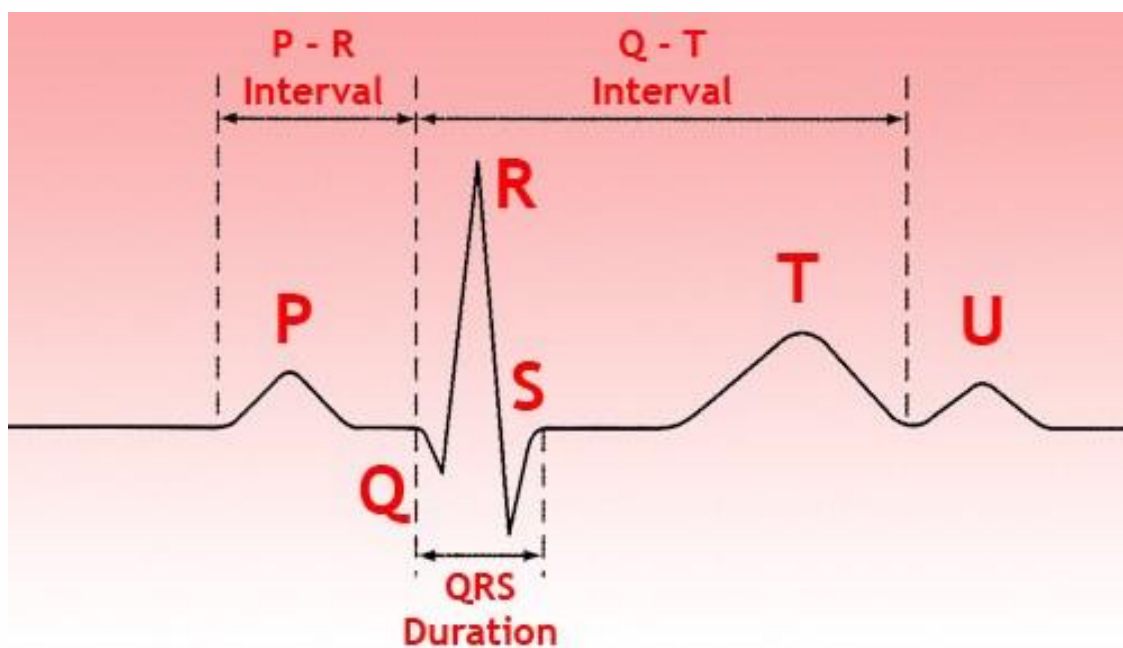


Рисунок 2. Зубцы, комплексы и интервалы

Зубец U

Зубец U можно увидеть в некоторых отведениях, особенно в грудных отведениях от V2 до V4. Точная причина этой волны неясна, хотя данные предполагают, что она может быть связана с поздней реполяризацией М-клеток средней части миокарда из-за большей продолжительности потенциала действия по сравнению с эндокардом или эпикардом, особенно при низкой частоте сердечных сокращений.

Амплитуда зубца U обычно меньше 0,2 мВ и четко отделена от зубца T. Это более очевидно при некоторых обстоятельствах, таких как гипокалиемия и брадикардия. Зубец U может сливаться с зубцом T при удлинении интервала QT (зубец QT-U) или может стать очень очевидным при укорочении интервала QT (например, при дигиталисной интоксикации или гиперкальциемии).

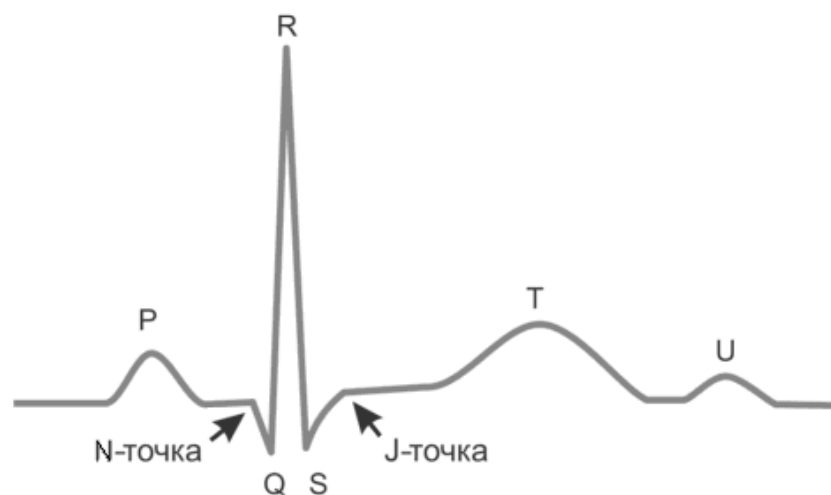


Рисунок 3. Зубец U на ЭКГ

Если сердечный ритм регулярный, интервал между последовательными комплексами QRS (R-R), может использоваться для определения частоты сердечных сокращений.

Деление 300 на количество больших квадратов вычисляет частоту сердечных сокращений. Если интервал между двумя последовательными комплексами составляет один большой квадрат, то частота составляет 300 уд / мин ($300 \div 1 = 300$ уд / мин). Если интервал составляет два больших квадрата, частота составляет 150 ($300 \div 2 = 150$ ударов / мин).

В качестве альтернативы время между комплексами QRS можно измерить в секундах. Например, если время между двумя комплексами QRS составляет 0,75 секунды, частота сердечных сокращений составляет 80 ударов в минуту ($60 \div 0,75 = 80$ ударов в минуту).

Если ритм нерегулярный, самый простой способ определить частоту - это подсчитать количество комплексов на ЭКГ и умножить их на шесть, поскольку стандартная ЭКГ отображает время в 10 секунд.

Нормальным считается частота от 60 до 100 ударов в минуту. Частота менее 60 уд / мин - брадикардия (хотя некоторые используют 50 уд / мин), а частота более 100 уд / мин - тахикардия.

Сигнал, записанный на электрокардиограмме (ЭКГ), содержит информацию о направлении и величине различных комплексов. Можно определить среднее направление комплексов.

Нормальная электрическая ось QRS, установленная во фронтальной плоскости, находится между -30° и 90° . Ось между -30° и -90° (направленная вверх и влево) называется отклонением оси влево. Если ось находится между 90° и 180° (направлена вниз и вправо), то имеется отклонение оси вправо. Ось между -90° и -180° (направленная вверх и вправо) называется крайней правой или левой осью. Если QRS равнофазный во всех отведениях без доминирующего отклонения QRS, это неопределенная ось.

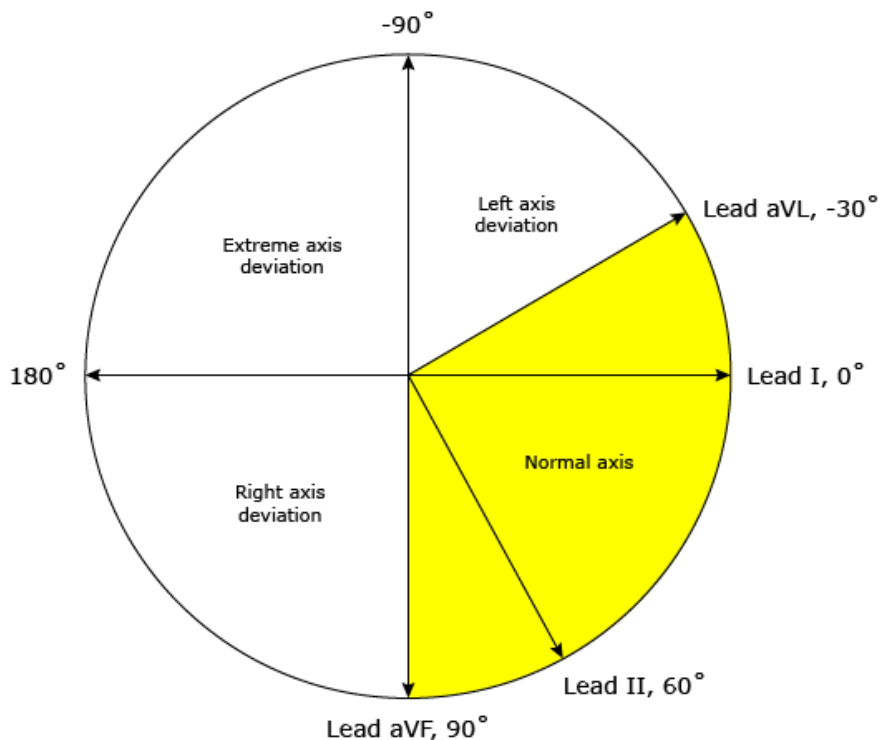


Рисунок 4. Электрическая ось сердца

Ось QRS можно определить, исследуя все отведения от конечностей, но самый простой метод включает рассмотрение только отведений I, II и aVF.

- Если комплекс QRS положительный (вертикальный) в обоих отведениях I и II, то ось находится между -30° и 90° . Нормальное положение.
- Если комплекс QRS положительный в отведении I, но отрицательный в отведении II, ось смещена влево (от -30° до -90°).
- Если комплексы отрицательны в отведении I и положительны в aVF, то ось направлена вправо (от 90° до 180°).
- Если комплексы отрицательны как в I, так и в aVF, то ось крайняя (от 180° до -90°).

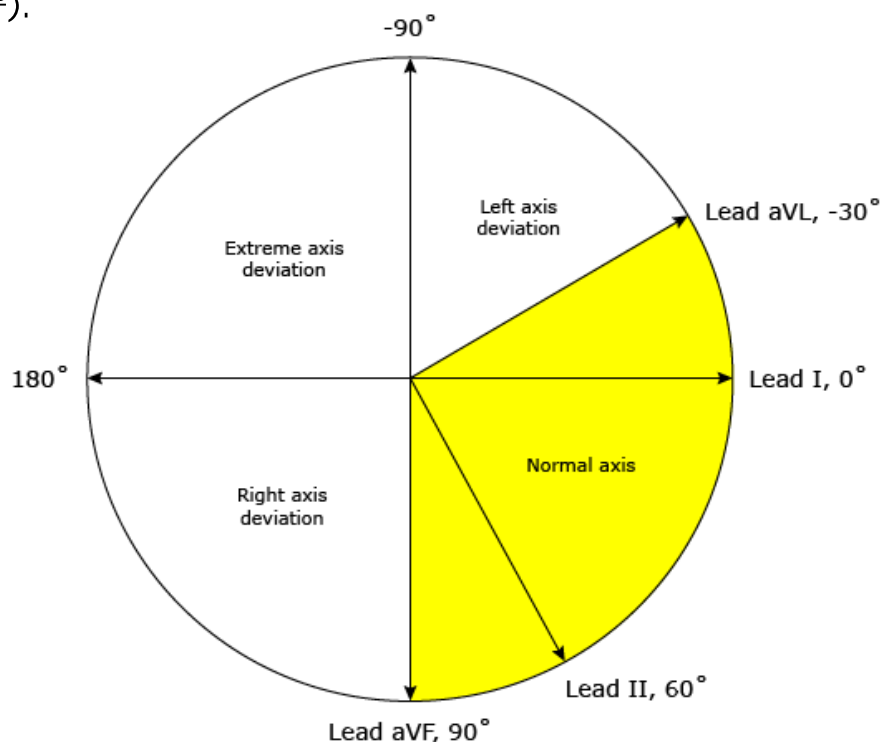


Рисунок 4. Электрическая ось сердца

Другой метод определения оси - найти отведение, в котором комплекс наиболее изоэлектрический; ось направлена перпендикулярно этому отведению. Например, если QRS изоэлектрический в отведении III, который направлен под углом 120° , тогда электрическая ось будет иметь угол 30° или -150° .

Третий метод - определить отведение, в котором QRS имеет наибольшую положительную амплитуду. Ось параллельна этому отведению.

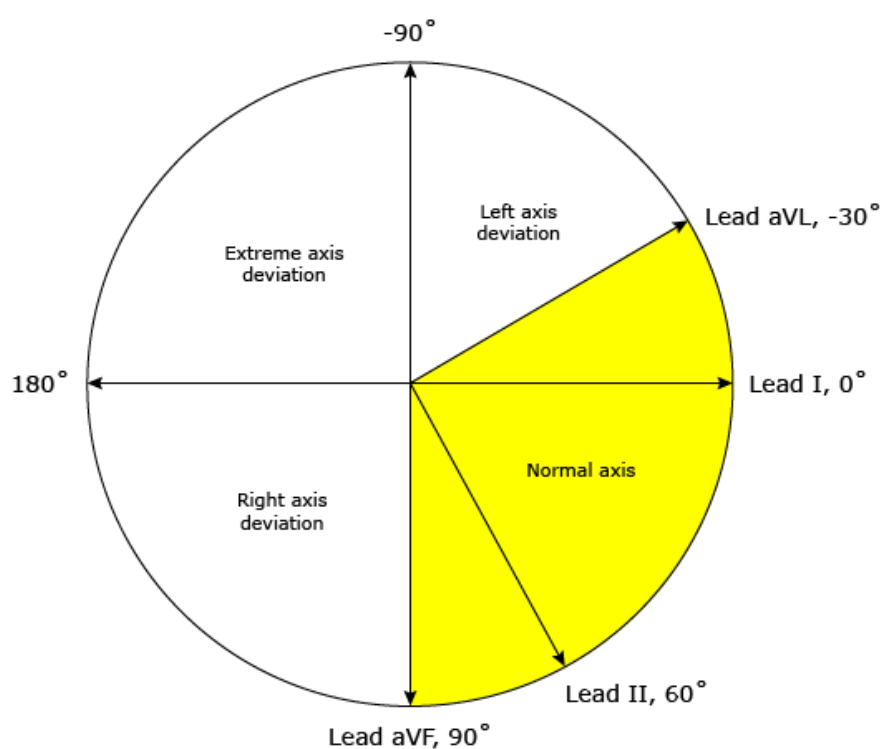


Рисунок 4. Электрическая ось сердца

Причины отклонения оси вправо:

- Нормальный вариант (вертикальное сердце с осью 90°)
- эмфизема легких.
- Гипертрофия правого желудочка.
- Блокада правой ножки пучка Гиса.
- Блокада задней ветви левой ножки п. Гиса.
- Декстрокардия.
- Желудочковые эктопические ритмы.
- Синдром предвозбуждения (Вольфа-Паркинсона-Уайта).
- Инфаркт миокарда боковой стенки.
- ТЭЛА.

Причины отклонения оси влево:

- Нормальные вариации (физиологические, часто с возрастом)
- Высокая диафрагма (беременность, асцит, опухоль брюшной полости).
- гипертрофия левого желудочка.
- Блокада левой ножки пучка Гиса.
- Блокада передней ветви левой ножки п. Гиса.
- Врожденный порок сердца (первичный дефект межпредсердной перегородки)
- Эмфизема
- Гиперкалиемия.
- Желудочковые эктопические ритмы.
- синдромы предвозбуждения (Вольфа-Паркинсона-Уайта)
- Инфаркт миокарда нижней стенки.

Системный подход к интерпретации электрокардиограммы (ЭКГ) необходим для правильного диагноза

Шаг 1. ЧСС - От 60 до 100 ударов в минуту? Частота менее 60 ударов в минуту является брадикардией (некоторые используют 50 ударов в минуту), а частота более 100 ударов в минуту - тахикардией.

Шаг 2: Ритм - Присутствуют ли зубцы P? Есть ли зубец P перед каждым комплексом QRS и комплекс QRS после каждого зубца P? Регулярны ли зубцы P и комплексы QRS? Постоянен ли интервал PR?

Шаг 3: Ось - есть отклонение оси влево или вправо?

Шаг 4: Интервалы - интервал PR? Короткие интервалы PR могут указывать на синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта. Длинные интервалы PR обычно наблюдаются при АВ-блокаде, но могут быть и другие причины.

Комплекс QRS? Широкие комплексы QRS представляют собой блокаду ножки пучка Гиса, преждевременное возбуждение желудочков, желудочковую стимуляцию или желудочковую тахикардию.

Интервал QT? Могут присутствовать короткие и длинные интервалы QT.

Шаг 5: зубец P - Какова форма и ось зубца P? Необходимо изучить морфологию зубца P, чтобы определить, является ли ритм синусовым. Амплитуда и продолжительность также должны быть проанализированы, чтобы определить увеличение левого и правого предсердия.

Шаг 6. Комплекс QRS - широкий ли QRS? Если это так, исследование морфологии может определить, есть ли блокада левой или правой ножки пучка Гиса или предвозбуждение. Кроме того, высокий R может указывать на гипертрофию левого или правого желудочка. Присутствуют ли зубцы Q, указывающие на инфаркт?

Системный подход к интерпретации электрокардиограммы (ЭКГ) необходим для правильного диагноза

Шаг 7: сегмент ST-зубец T - есть ли подъем или депрессия ST по сравнению с сегментом TP? Сегмент TP между зубцом T одного сокращения и зубцом P следующего сокращения следует использовать в качестве базовой линии. Зубцы T инвертированы? Аномалии сегмента ST или зубца T могут указывать на ишемию или инфаркт миокарда.

Шаг 8: Общая интерпретация - Только после того, как будут выполнены предыдущие шаги, должно быть дано общее описание с последующей интерпретацией и возможными диагнозами. Например, в описании может быть указано, что частота является быстрой и нерегулярной, без зубцов P с элевацией ST в отведениях II, III и aVF с депрессией ST в отведениях I, aVL и V4-6. Интерпретация будет заключаться в том, что имеется тахисистолическая форма фибрилляции предсердий и инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST. Это гарантирует усвоение всей информации ЭКГ, и ни одна деталь не будет упущена из виду.

Аналогичным образом интерпретация ритма ЭКГ требует систематического подхода.

Штангенциркули чрезвычайно полезны для анализа ритма.

Шаг 1: Найдите зубец Р - Самый важный и первый шаг в интерпретации ритма - это идентификация зубцов Р и анализ их морфологии.

- Видны ли зубцы Р? Каждое отведение необходимо проверить на наличие зубцов Р, поскольку в некоторых отведениях они могут быть неочевидными. Иногда зубцы Р могут быть расположены на или в конце зубцов Т. Также важно следить за зубцами Р во время любой паузы в ритме, например, после преждевременного желудочкового комплекса. Отсутствие зубцов Р может быть вторичным по отношению к фибрилляции предсердий. В качестве альтернативы, зубцы Р могут присутствовать, но не видимы, если они скрыты внутри комплекса QRS, как при узловом ритме или атриовентрикулярной узловой реципрокной тахикардии. Кроме того, они могут располагаться в сегменте ST, как при АВ-реципрокной тахикардии или желудочковой тахикардии.
- Какова частота зубцов Р (т. е. Интервал PP)? Если частота меньше 60, значит, имеется брадикардия. Если частота предсердий или зубца Р превышает 100, то имеется тахикардия. Обычно синусовая тахикардия встречается с частотой от 100 до 180.
- Какова морфология и ось зубцов Р? Нормальный синусовый зубец Р обычно положительный в отведениях I, II, aVF и V4-V6 и отрицательный в отведении aVR. В отведениях III и V1 он может быть отрицательным или двухфазным. Отрицательный зубец Р в нижних отведениях или отведении I предполагает эктопический ритм (нижнее предсердие или левое предсердие соответственно).

Аналогичным образом интерпретация ритма ЭКГ требует систематического подхода.

Штангенциркули чрезвычайно полезны для анализа ритма.

Шаг 2: Установите взаимосвязь между зубцами Р и комплексом QRS.

- Связаны ли зубцы Р с комплексами QRS в соотношении 1: 1? Если нет, то есть ли больше или меньше зубцов Р, чем комплексов QRS, и какова предсердная и желудочковая частота? Если зубцов Р больше, чем комплексов QRS, то присутствует некоторая форма AV-блокады, которая может быть физиологической, если имеется сопутствующая предсердная тахикардия или трепетание предсердий. Если комплексов QRS больше, чем зубцов Р, то ритм возникает в АВ-узле, системе Гиса-Пуркинье или желудочках.
- Предшествуют ли зубцы Р каждому комплексу QRS?
- Возникают ли зубцы Р после каждого комплекса QRS (т. е. Ретроградные зубцы Р), как это происходит при узловых или желудочковых ритмах, реципрокной AV-узловой тахикардии и AV-реципрокной тахикардии? Следует отметить интервал RP и установить, является ли он фиксированным или переменным.
- Часто установление взаимосвязи между зубцом Р и комплексом QRS является наиболее важным диагностическим шагом при интерпретации ритма.

Аналогичным образом интерпретация ритма ЭКГ требует систематического подхода.

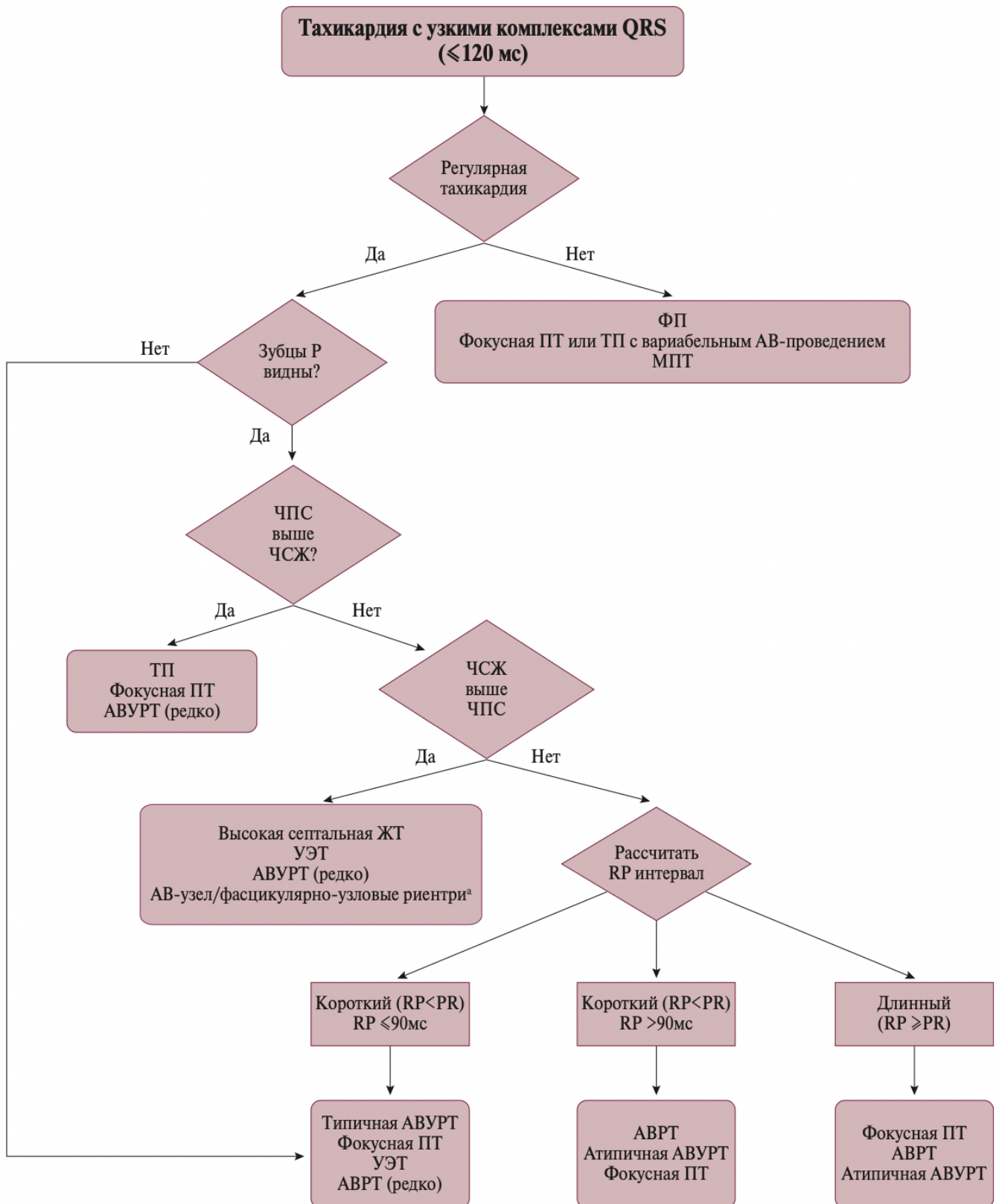
Штангенциркули чрезвычайно полезны для анализа ритма.

Шаг 3. Проанализируйте морфологию QRS. Если комплексы QRS имеют нормальную продолжительность ($<0,12$ с) и морфологию, то ритм наджелудочковый. Важно проанализировать QRS во всех 12 отведениях, чтобы убедиться, что он в норме.

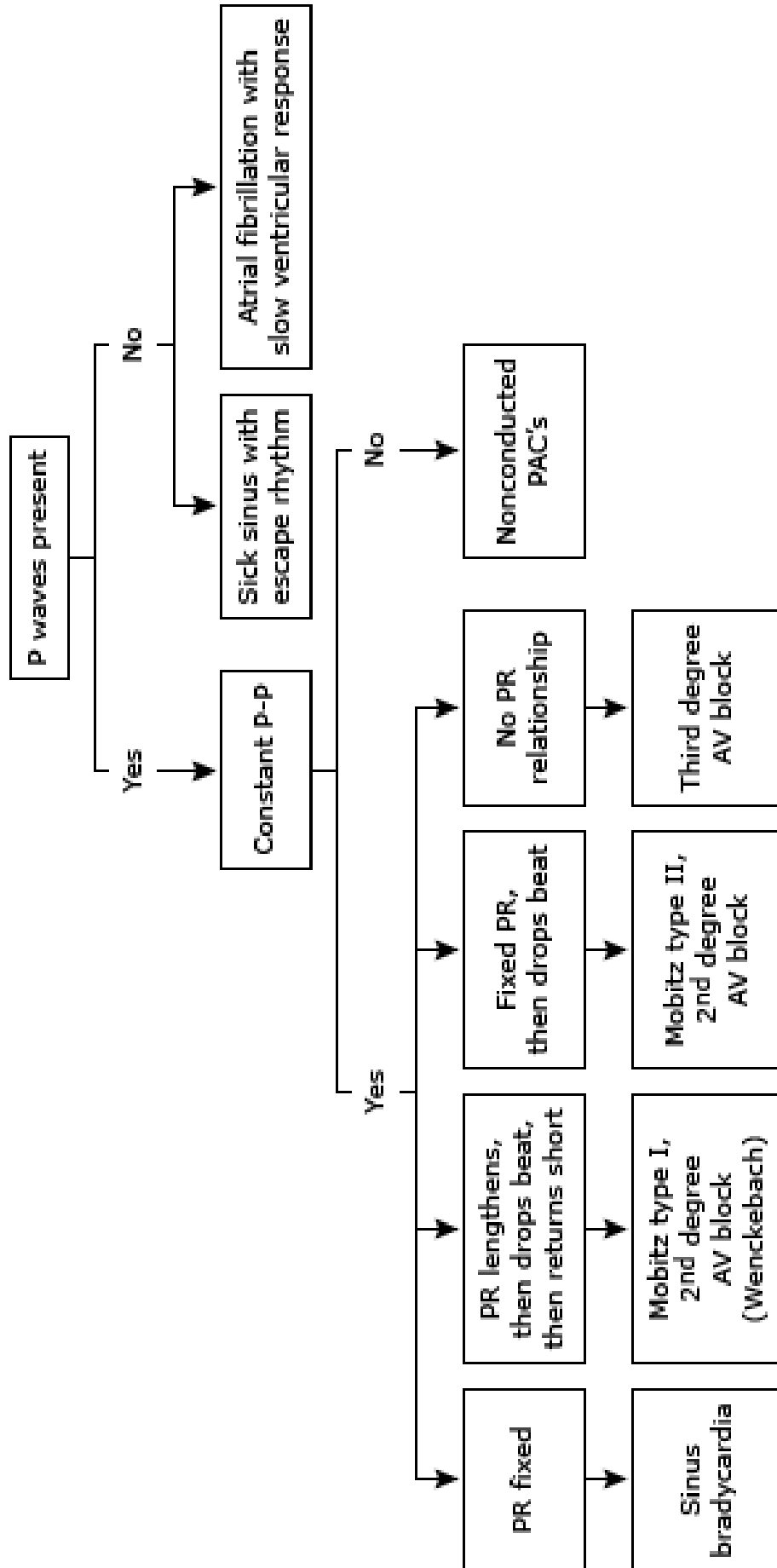
- Если QRS широкий (т. е. $> 0,12$ с), то ритм наджелудочковый с аберрантной проводимостью, имеет преждевременное возбуждение, имеет желудочковую стимуляцию или имеет желудочковое происхождение.

Шаг 4: Интерпретируйте ритм в клинических условиях - Часто клинический анамнез, включая принимаемые лекарства, может помочь в установлении диагноза. Например, регулярный широкий ритм у пожилого пациента с ишемической кардиомиопатией в анамнезе, скорее всего, представляет собой желудочковую тахикардию. Точно так же внезапно возникающая тахикардия с узким комплексом у молодого человека без истории болезни, скорее всего, является атриовентрикулярной узловой тахикардией или реципрокной атриовентрикулярной тахикардией.

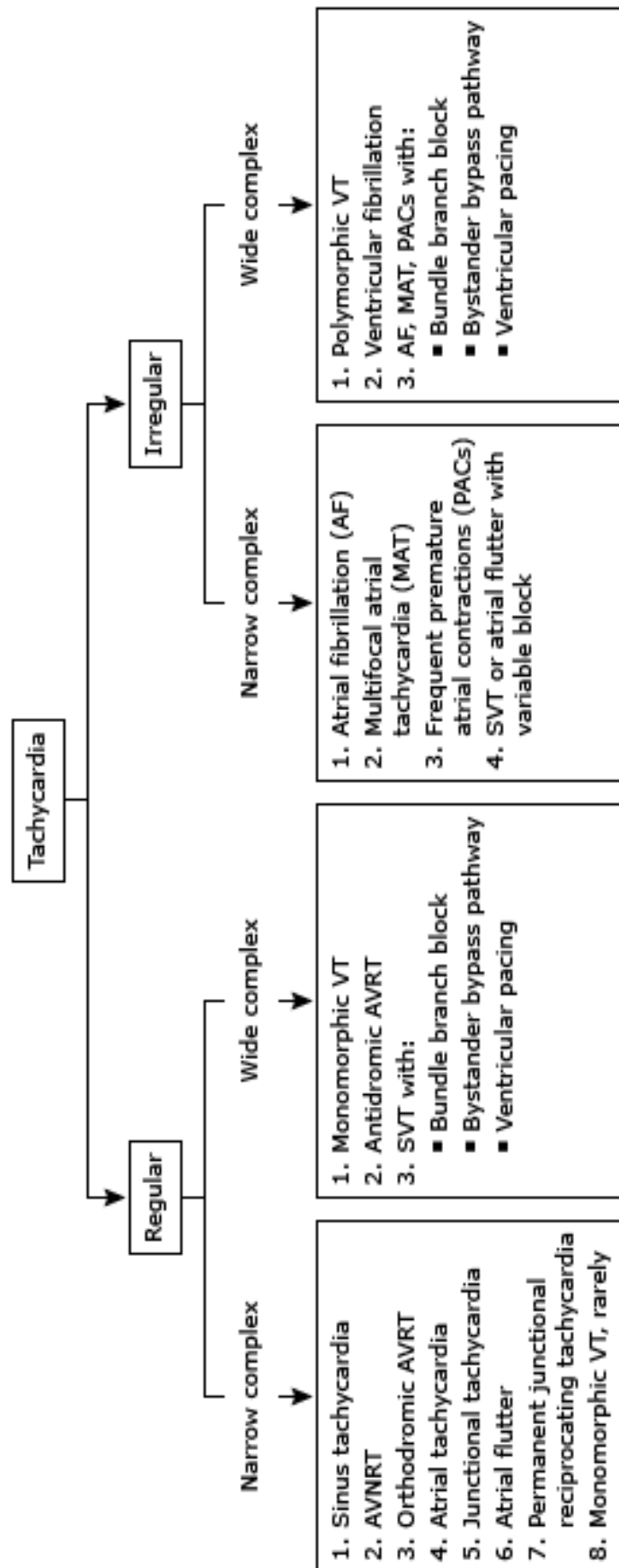
Алгоритмы



Алгоритмы БРАДИКАРДИЯ

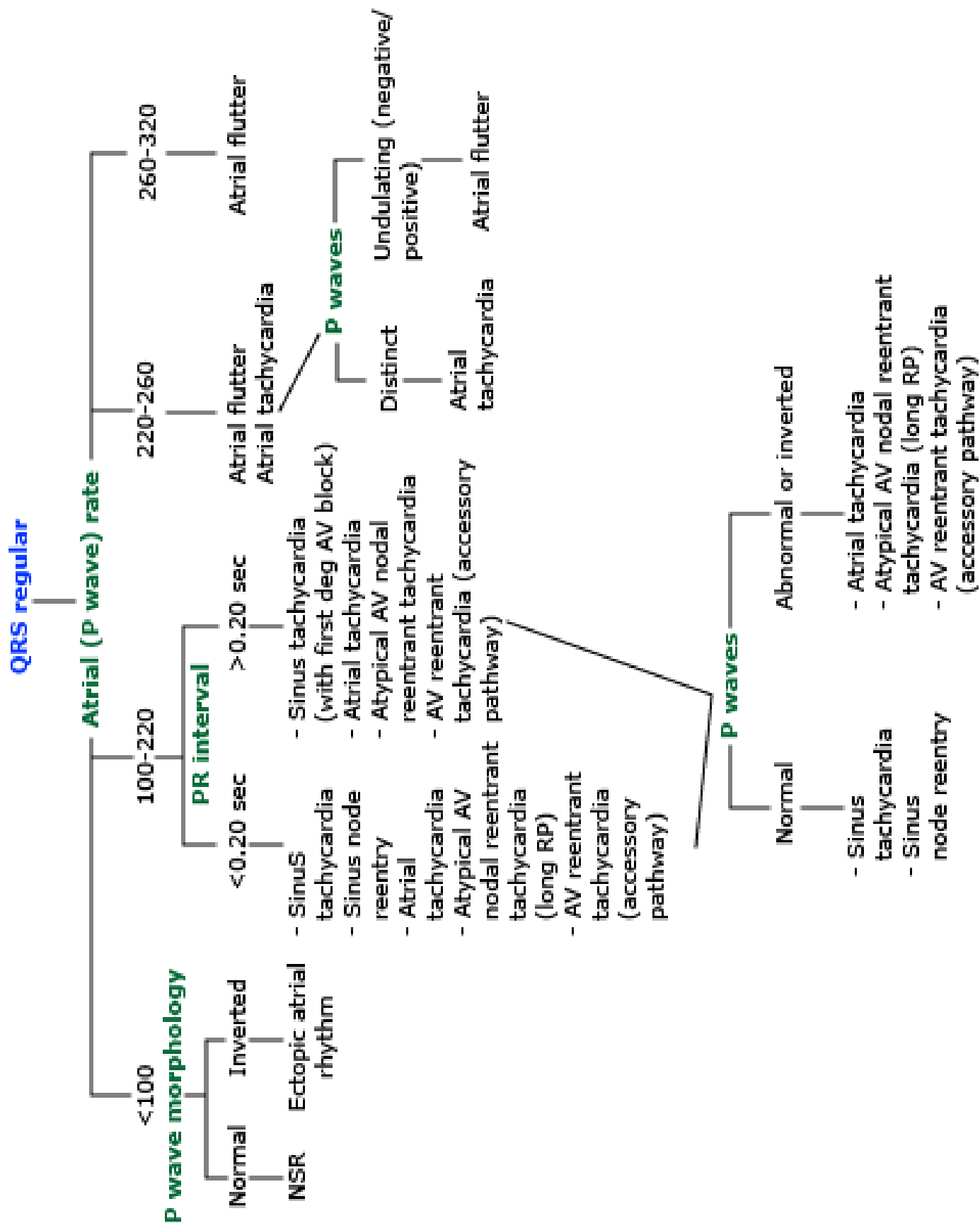


Алгоритмы ТАХИКАРДИЯ



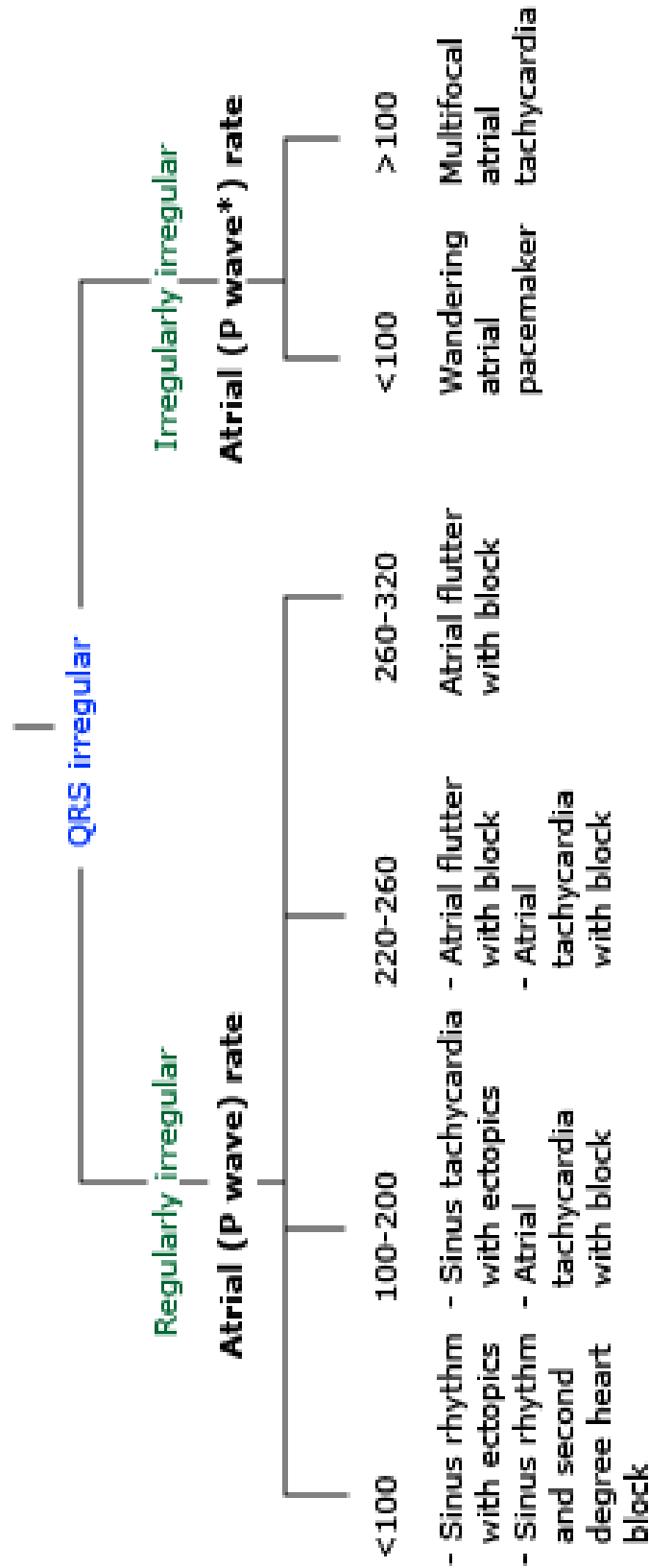
АЛГОРИТМЫ

Если зубец Р перед QRS



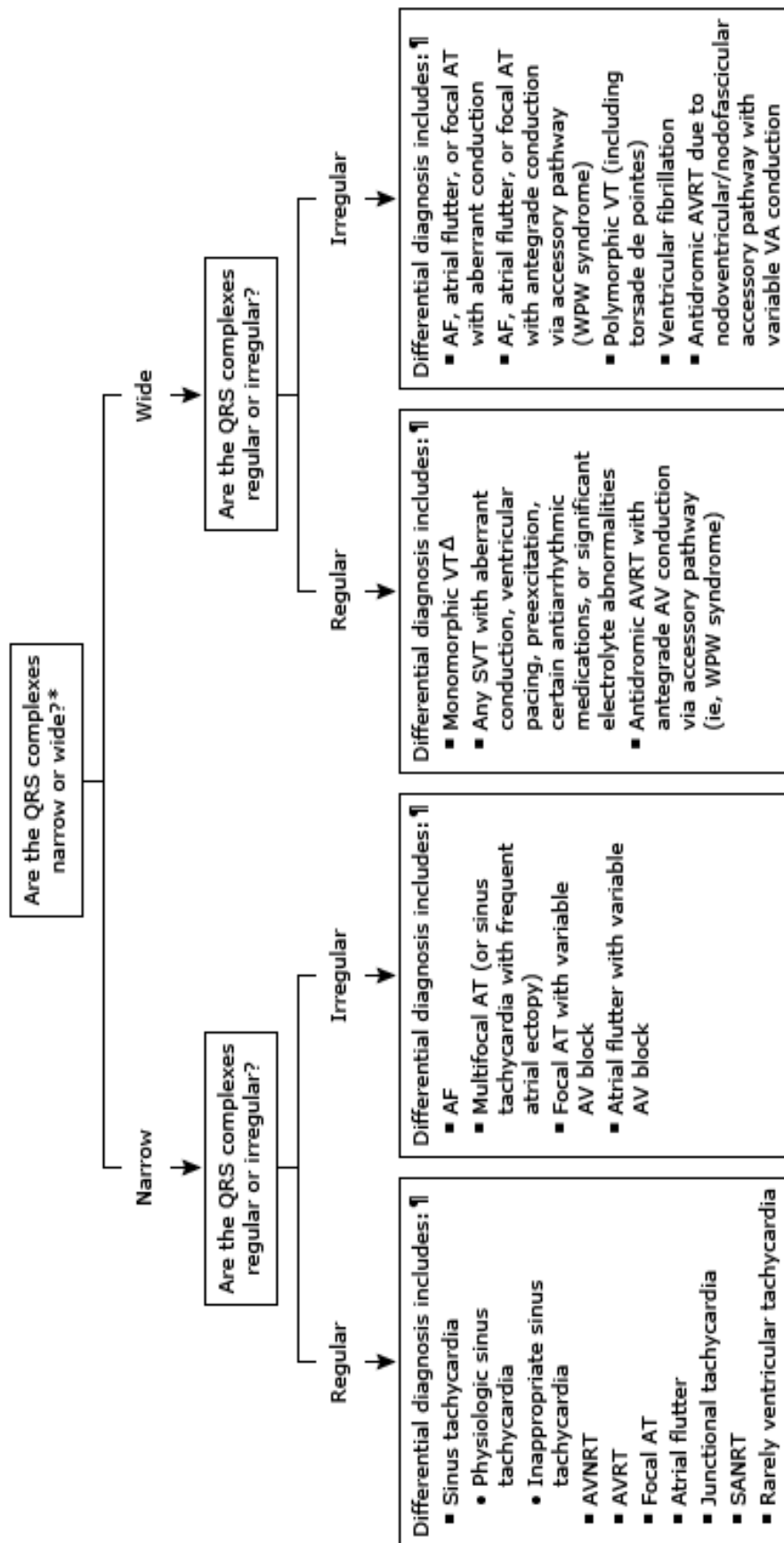
Алгоритмы

Если зубец Р перед QRS



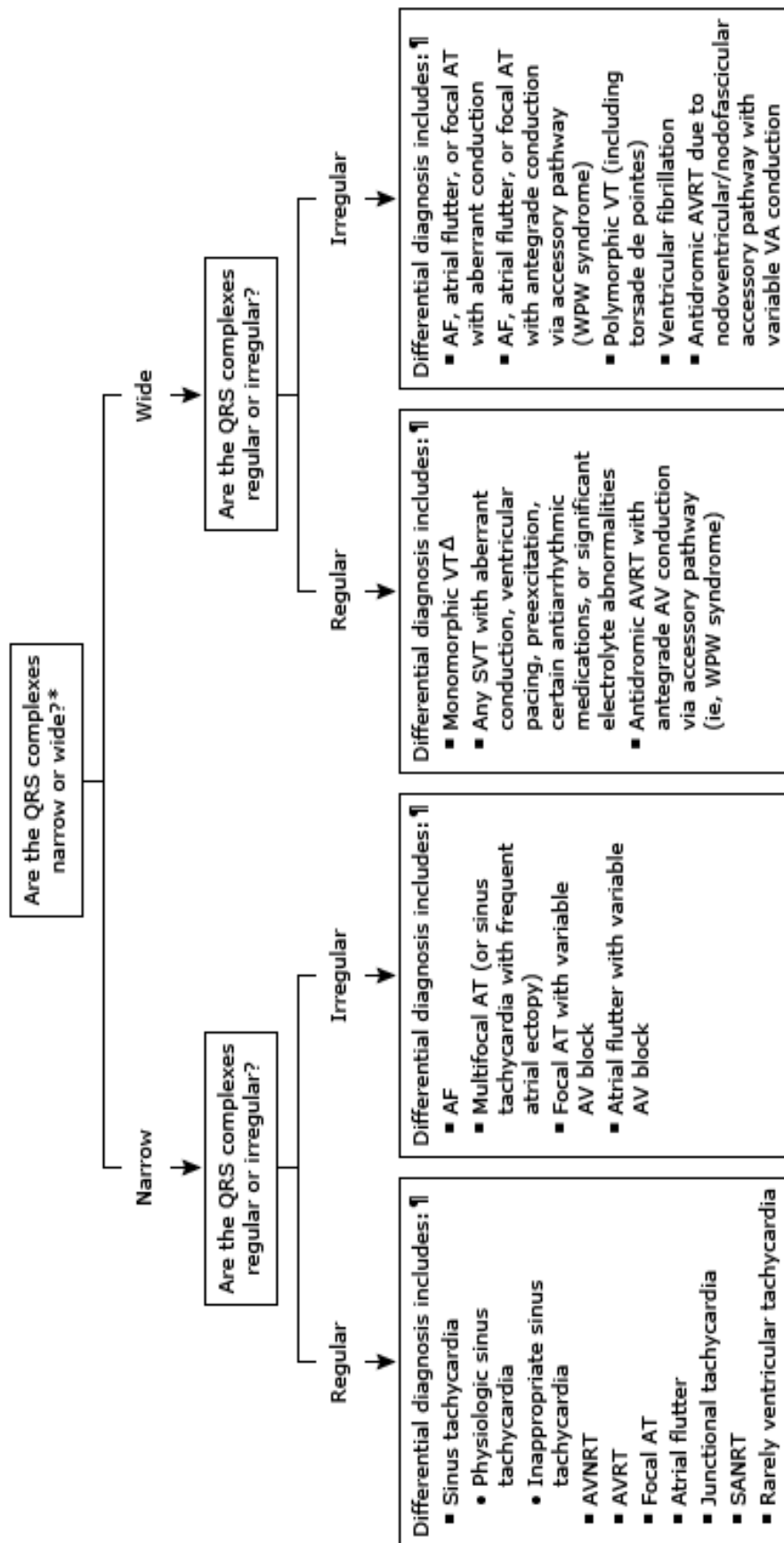
Алгоритмы

Морфология QRS



Алгоритмы

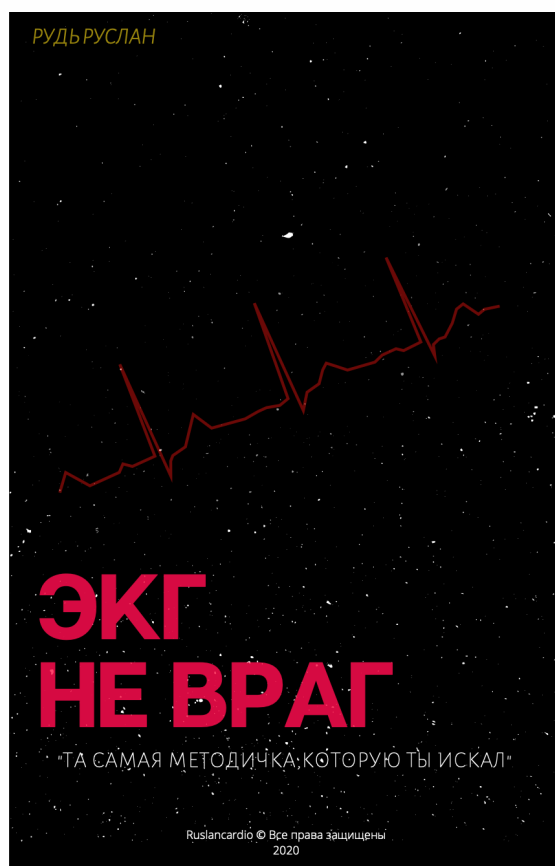
Морфология QRS



Алгоритмы интерпретации ЭКГ - это очень полезное подспорье в клинической практике, однако не зная основ, толку от них нет

В прошлом году я написал пособие по ЭКГ, которое стало бестселлером, и это не удивительно

Понимание ЭКГ - это знание электрофизиологических основ. Как раз на этом я и сделал акцент в своем пособии. Ну и конечно все патологии на пленке, с критериями и объяснениями



Оглавление

Основы

1. Что такое ЭКГ.....	стр.2
2. Клетки сердца.....	стр.4
3. Потенциал действия.....	стр.5
4. Плёнка ЭКГ. Характеристики.....	стр.8
5. Скорость записи.....	стр.9
6. P,QRS,T.....	стр.11
7. Сегменты и интервалы.....	стр.18
8. Электроды.....	стр.19
9. 12 отведений.....	стр.22
10. Вектор.....	стр.29

Патология

1. Гипертрофия и ЭОС.....	стр.33
2. Аритмии.....	стр.44
• Синусовая аритмия.....	стр.46
• Эктопический ритм и re-entry.....	стр.48
• Предсердная и узловая экстрасистолы.....	стр.51
• СРТ и АВУРТ.....	стр.52
• Трепетание предсердий.....	стр.55
• Фибрилляция предсердий.....	стр.56
• Мультифокальная предсердная тахикардия.....	стр.59
• Пароксизмальная предсердная тахикардия.....	стр.59
• Желудочковая экстрасистола.....	стр.62
• Желудочковая тахикардия.....	стр.64
• Фибрилляция желудочков.....	стр.67
• Идиовентрикулярный ритм.....	стр.67
3. Блокады проведения.....	стр.71
• АВ блокада.....	стр.73
• Блокада ножек пучка Гиса.....	стр.76
• Синоатриальная блокада.....	стр.81
4. Синдром Вольфа-Паркинсона-Уайта.....	стр.85
5. Ишемия и инфаркт миокарда.....	стр.90
• IMnST.....	стр.91
• Локализация ИМ.....	стр.92
• IMbnST.....	стр.101
• Стенокардия напряжения.....	стр.102
• Стенокардия Принцметала.....	стр.103

Пособие в электронном виде доступно для приобретения на моем сайте

<https://ruslancardio.ru> - цена вас приятно удивит