



*Государственная образовательная организация высшего
профессионального образования «Донецкий национальный
медицинский университет имени М. Горького»
Институт неотложной и восстановительной хирургии
им. В.К. Гусака*

**Кафедра педиатрии №1,
Кафедра педиатрии №3**

Потенциально опасные ЭКГ: синдром удлиненного интервала QT

**Д.мед.н., проф. Пшеничная Елена Владимировна
К.мед.н., доц., ст.н.с. Тонких Наталья Александровна**

*«Неотложные состояния в клинике внутренних болезней»
г. Донецк, 30 марта 2023 г.*

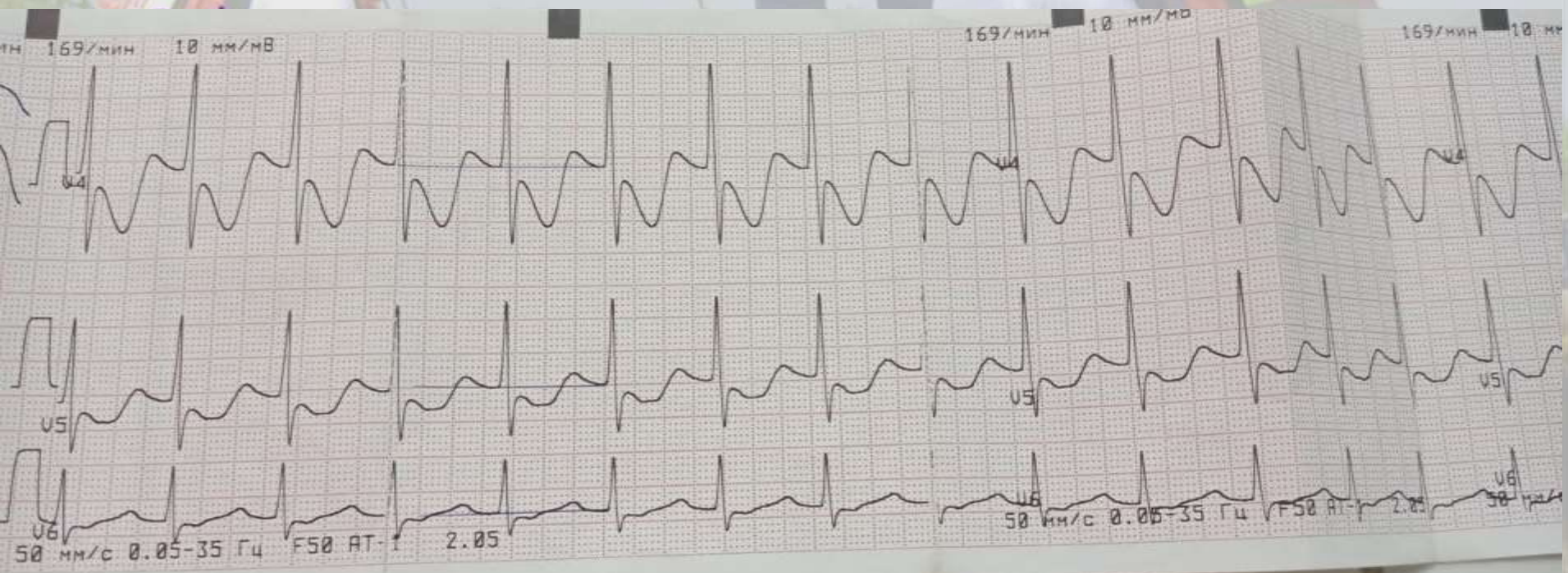
Порой цена спасения жизни пациента приравнивается к стоимости ЭКГ-ленты



**ВСЕ ПАЦИЕНТЫ С СИНКОПЕ
ТРЕБУЮТ ЭКГ - ИССЛЕДОВАНИЯ
НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ!!!**

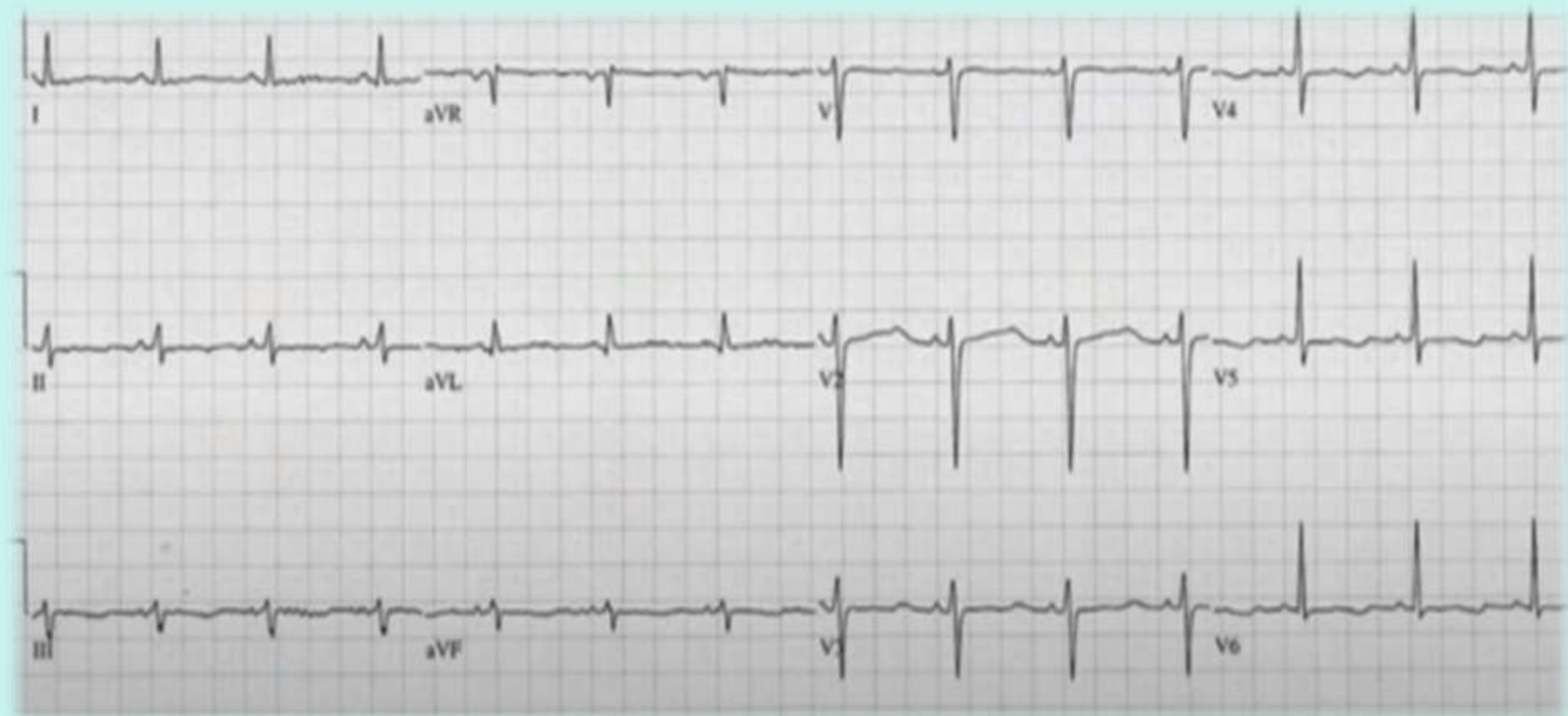
Исторически сложилось так, что в первую очередь медработник, анализирующий ЭКГ, ищет явные признаки ишемии или значимой аритмии


1. Ишемия;
2. Аритмия;



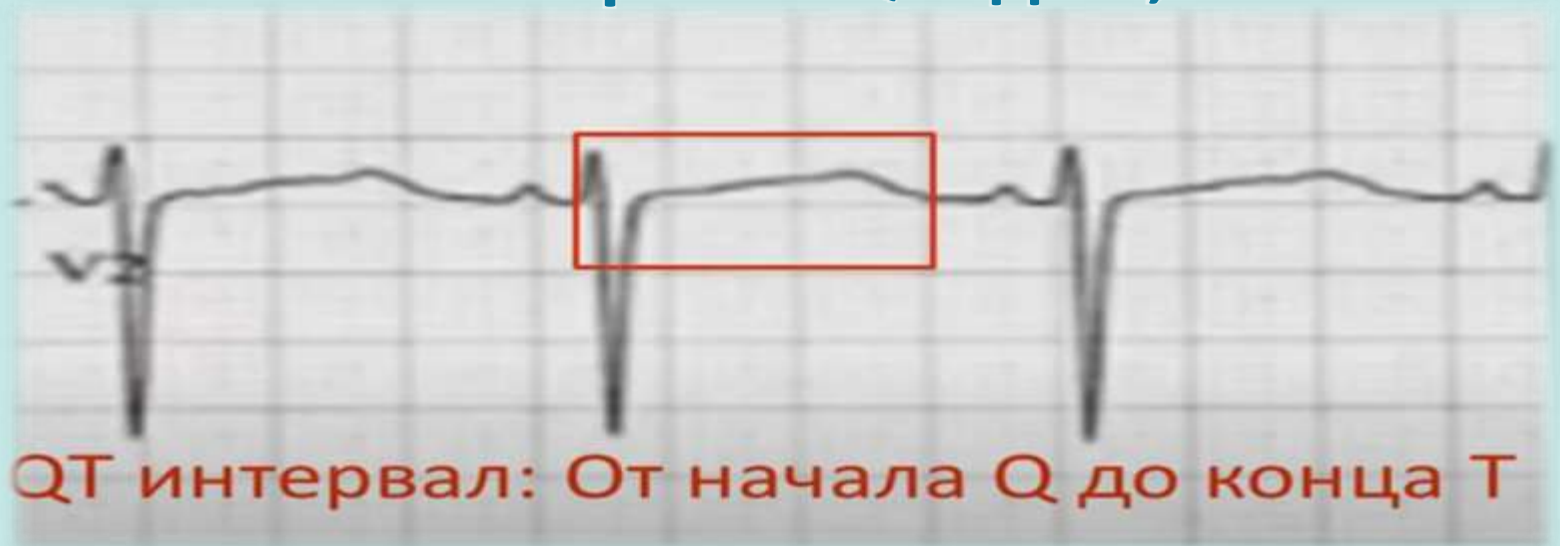
Саша С., 12 лет, жалобы на потери сознания с 7-х лет ежемесячно.

**Консультация невролога – курсы нейро- и вазоактивных препаратов без эффекта. Рецидивы синкопе – антиконвульсанты – без эффекта.
В последний год – синкопе 1-2 в неделю.**





Стандартная ЭКГ (оценка интервала QTc проведена впервые за 5 лет наблюдения!) – удлинение интервала QTc до 0,49 сек.



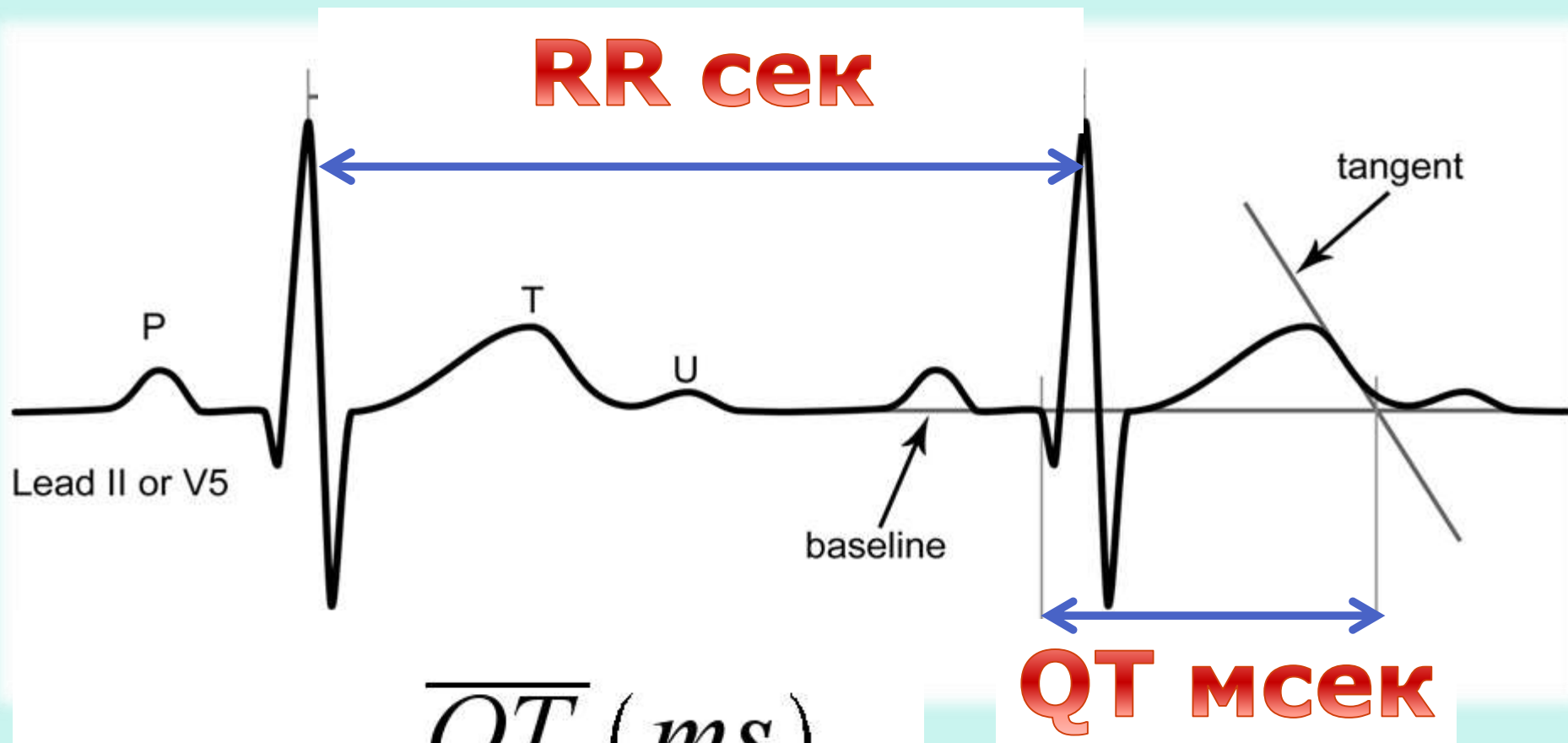
Мальчику назначен ателолол.

Отсутствие синкопе в течение 10 лет!

Обследованы родственники:

- у матери - синдром удлиненного интервала QT,
- у старшей сестры – синдром слабости синусового узла

ОСНОВНОЙ КЛИНИЧЕСКИЙ МЕТОД РАСЧЕТА QTc В МИРЕ – ФОРМУЛА БАЗЕТТА



$$QTc = \frac{\overline{QT} (ms)}{\sqrt{RR} (sec)}$$

Федеральное государственное бюджетное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт повышения квалификации
Федерального научно-биологического агентства»

УТВЕРЖДЕНО
На Ученом Совете
ФГБОУ ДПО ИМБ ФМБА России
Протокол № 8-17
от 17.05.2017



НОРМАТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКГ У ДЕТЕЙ

Методические рекомендации

МЕДИЦИНА-М
Москва, 2018

Оценка интервала QTc у детей ФМБА России (2018)

Синдром короткого интервала QT	Укорочение	Норма	Удлинение	Синдром удлиненного интервала QT
< 340 мс	340-369 мс	370-439	440-480	> 480 мс

Классические критерии П. Шварца для диагностики синдрома удлиненного интервала QT – СУИQT (1993–2006)

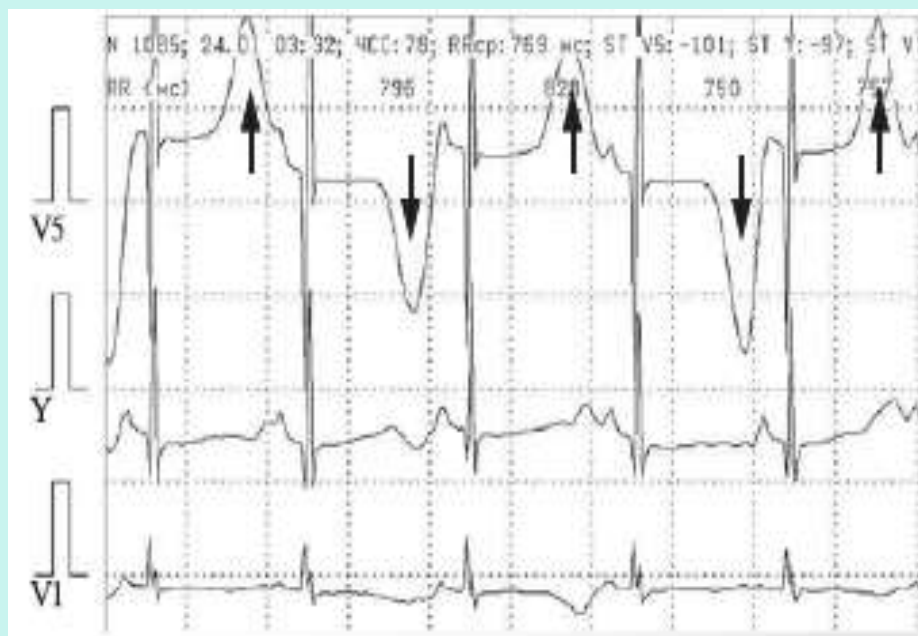
ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ	БАЛЛЫ
QTс > 480 мс	3
QTс > 460–479 мс	2
QTс > 450–459 (мужчины)	1
Тахикардия «Пируэт»	1
Альтернация зубца Т	1
Двугорбый Т зубец, как минимум в трех отведениях	1
Брадикардия (соответственно возрасту)	0,5
КЛИНИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ	Баллы
Синкопе провоцируемое стрессом	2
Синкопе без стресса	1
Врожденная глухота	0,5
Наличие случаев регистрации СУИQT в семье	1
Наличие случаев внезапной необъяснимой смерти у членов семьи моложе 30 лет	0,5

1 балл и менее – диагноз СУИQT маловероятен;

1,5–3 балла – средняя вероятность;

3 балла и более – высоковероятен.

ВЫРАЖЕННАЯ АЛЬТЕРНАЦИЯ ЗУБЦА "Т" – ИЗМЕНЕНИЕ АМПЛИТУДЫ И МОРФОЛОГИИ "Т" В СОСЕДНИХ КАРДИОЦИКЛАХ, QTC = 640 МС



КЛАССИФИКАЦИЯ СИНДРОМА LQT

➤ **ВРОЖДЕННЫЙ** (наследственный)

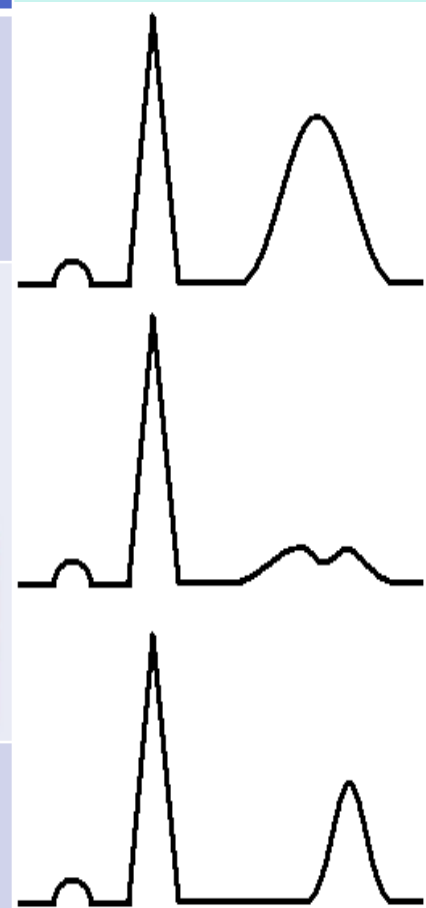
1 тип: аутосомно- доминантная форма -
синдром Романо-Уорда

2 тип: аутосомно- рецессивная форма -
синдром Джервела и Ланге-Нильсена,
связанная с глухотой

➤ **ПРИБРЕТЕННЫЙ** (препараты и состояния, удлиняющие потенциал действия).

ТРИГГЕРЫ ФАТАЛЬНЫХ ЭПИЗОДОВ ПРИ LQTS

Гено-тип	Виды провокаций ЖТ
LQT1, LQT5	Физическая нагрузка (до 75%), плавание, бег, танцы 
LQT2, LQT6	Эмоции: страх, злость, плач, экзамены Слуховые стимуляции (внезапный звук: будильник, сигнал автомобиля, звонок телефона) Послеродовый период 
LQT3	В покое или во сне 



ЛЕЧЕНИЕ СУИQT

Expert Consensus Recommendations on LQTS Therapeutic Interventions

Class 1

1. Всем пациентам с диагнозом LQTS рекомендуются следующие изменения образа жизни:
 - а) Избегать лекарств, удлиняющих QT (www.qt drugs.org).
 - б) Выявление и коррекция электролитных нарушений, которые могут возникнуть во время диареи, рвоты, метаболических состояний или несбалансированных диет для потери веса.
2. Бета-блокаторы рекомендуются пациентам с диагнозом LQTS, которые:
 - а) бессимптомные с QTc > 470 мс и/или
 - б) симптомные с обмороками или документированной VT / VF.
3. Левая сердечная симпатическая денервация (LCSD) рекомендуется для пациентам с высоким риском с диагнозом LQTS, у которых:
 - а) ИКД противопоказана или в ней отказано, и / или
 - б) Бета-блокаторы либо не эффективны в предотвращении обмороков / аритмий, плохо переносятся, не принимаются или противопоказаны.
4. Имплантация ICD рекомендуется пациентам с диагнозом LQTS, которые выжили после остановки сердца.
5. Все пациенты с LQTS, которые хотят заниматься соревновательными видами спорта, должны быть направлены к клиническому эксперту для оценки риска.

Class 2a

Бета-блокаторы могут быть полезны пациентам с диагнозом LQTS, у которых бессимптомное течение QTc < 470 мс.

АНАЛИЗ ПРИЧИН УДЛИНЕННОГО ИНТЕРВАЛА QT У ДЕТЕЙ ДОНЕЦКОГО РЕГИОНА

Проведен анализ историй болезни 1113 детей в возрасте от 0 до 18 лет за период с 2009 по 2020 гг., которые находились на обследовании и лечении в отделении детской кардиологии и кардиохирургии ИНВХ им. В.К. Гусака с различной сердечно-сосудистой патологией.

Комплекс обследования включал: общеклиническое исследование; инструментальные (стандартная электрокардиография, 24-часовое мониторирование ЭКГ по Холтеру (ХМ ЭКГ), доплерэхокардиография); лабораторные методы обследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ:

ХМ ЭКГ выявило **удлинение QTc** у 104 (9,3%) детей (42 девочек и 62 мальчиков): 78 (75,0%) детей имели различные нарушения ритма сердца и проводимости: синоатриальную блокаду – 12 (11,5%) чел., атриовентрикулярную блокаду – 8 (7,7%) чел., эктопию высокой плотности – 35 (33,7%) чел., вегетативную дисфункцию синусового узла – 9 (8,7%) чел., пароксизмальную тахикардию – 14 (13,5%) чел. У 15 (14,4%) детей имел место врожденный порок сердца (ВПС), при этом у 10 (9,6%) детей – после оперативной коррекции.

На **стандартной ЭКГ** удлинение интервала QTc более 480 мс регистрировалось только у 8 (7,7%) детей. При этом у 2 детей удлинение QTc на стандартной ЭКГ до 600 мс, подтвержденное при 24-часовой регистрации ЭКГ по Холтеру, в сочетании с рецидивирующими синкопальными состояниями в анамнезе, удлинение интервала QT у родственников первой степени родства свидетельствовало о наличии **первичного синдрома LQT – Романо-Уорда, у 1 ребенка с врожденной тугоухостью – синдрома Джервелла-Ланге-Нильсена.**

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ:

Назначение β -блокаторов позволило уменьшить частоту синкопальных состояний у 5 детей с первичным синдромом LQT, у 2 достичь их исчезновения, одной девочке с частыми эпизодами синкопе была рекомендована имплантация кардиовертера-дефибриллятора.

К сожалению, в данной группе пациентов в течение 2-х лет наблюдения **погибли двое детей**: в одном случае родители самостоятельно прекратили прием атенолола, во втором – у девочки с повторными приступами потери сознания во время незначительной физической нагрузки возник пароксизм фибрилляции желудочков.

Трое детей (2,9%) бесконтрольно принимали медикаменты, влияющие на продолжительность интервала QT (антигистаминные препараты, мотилияум).

СОБСТВЕННЫЙ АЛГОРИТМ

Впервые на стандартной ЭКГ интервал QT с
превышает 440 мс

Семейный анамнез (случаи внезапной смерти у лиц до 40 лет, обмороки, судорожные приступы), личный анамнез (прием медикаментов), перенесенные заболевания

Повторная ЭКГ

Интервал QTc 370-439
мс

Интервал QTc
440-479 мс

Интервал QTc
> 480 мс

При отсутствии
отягощенного
анамнеза и
патологических
изменений при
осмотре – ЭКГ 1
раз в год

- Проверить уровень электролитов
- Исключить аутоиммунные заболевания
- ЭКГ родителям и сиблингам
- ХМ ЭКГ (альтернация зубца Т, желудочковые аритмии, средние значения QTc, оценка QTc на физическую нагрузку и ортостаз)

Выявлены изменения и/или
эпизод синкопе

Изменений нет,
синкопе нет

Высокая вероятность
синдрома LQT

Синдром LQT

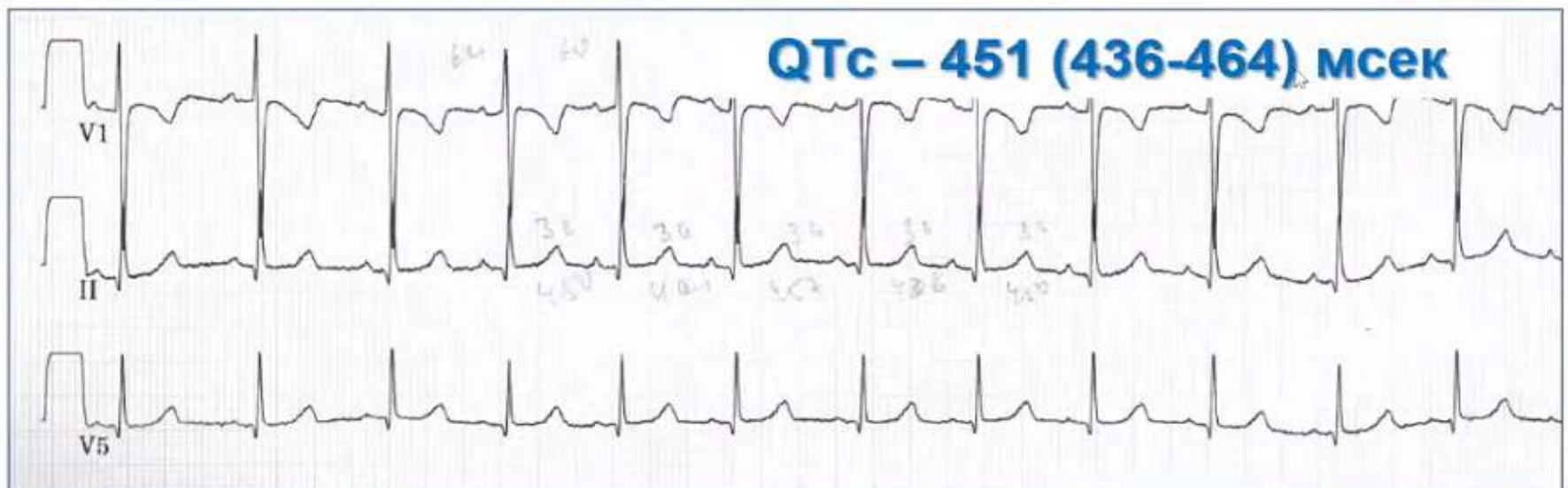
Определение
генетического
варианта

Контроль ЭКГ в
динамике

Подбор терапии

ИЗМЕРЕНИЕ ИНТЕРВАЛА QT ПРИ СИНУСОВОЙ АРИТМИИ

- Выбрать более стабильный участок ЭКГ
- Произвести минимум 3 измерения интервала QT и рассчитать QTc
- Найти среднее значение интервала QTc



INTERNATIONAL RECOMMENDATIONS FOR ELECTROCARDIOGRAPHIC INTERPRETATION IN ATHLETES

- *Формула Базетта недооценивает QTc при ЧСС <50 уд/мин и переоценивает QTc при ЧСС >90 уд/мин.*
- *Соответственно, для ЧСС < 50 уд/мин, рекомендуется повторная ЭКГ после мягкой аэробной деятельности для достижения ЧСС ближе к 60 уд/мин.*
- *Для ЧСС > 90 уд/мин, повторная ЭКГ после дополнительного времени покоя может помочь достичь более низкой частоты сердечных сокращений.*

МАКСИМАЛЬНАЯ АБСОЛЮТНАЯ (НЕЗАВИСИМАЯ ОТ ЧСС) ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ QT ПРИ ХМ

Возраст (лет)	Продолжительность QT мс
0 – 1	400
2 – 3	430
4 – 7	460
8 – 15	480
15 –18	500
<i>> 18 (25-54г.)</i>	<i>530 (M. Vitasalo 2002)</i>

ОЦЕНКА QT ПРИ ХОЛТЕРОВСКОМ МОНИТОРИРОВАНИИ ЭКГ

- При отсутствии опции автоматического анализа интервала QT необходимо ориентироваться на продолжительность интервала QT на минимальной ЧСС
- У детей и подростков QT на минимальной ЧСС не должен превышать 480 мсек, у взрослых 530 мсек
- При автоматическом анализе: QTс средений за сутки не превышает 450 мсек, максимальный QT 480 мсек, % удлинение QTс >450 мсек не превышает 65%.
- При наличии опции «QT динамики» показатель суточного slope 0,13-0,24

16.03.2023 г. на консультативный прием в ИНВХ им. В.К. Гусака обратился ребенок А., 12 лет, для исключения синдрома LQT по результатам ХМ ЭКГ

Дата рождения: 04.11.2010 Возраст: 12
 Пол: Рост: Адрес:
 Принимаемая терапия:
 В течение времени наблюдения жалобы на неприятные ощущения не предъявлялись.
 Исследование проведено на системе "Кардиотехника" (ИНКАРТ, Санкт-Петербург)
 Дата обследования: 02.03.2023 Начало: 12:15 Номер: RX26632
 Длительность наблюдения: 23 час. 33 мин. пригодно для анализа:
 Кардиорегистратор № 2663 (38) Частота (Гц): 250
 Анализ проводился с помощью программы: KTResult 3 версия 3.246.27649
 Регистрировались каналы: V4, Y, V6

Динамика ЧСС

ЧСС днем (бодрствование): средняя: 104 мин: 69 (20:41:00) мс
 ЧСС ночью (во время сна): средняя: 68 мин: 58 (23:19:00) мс
 Общ. продолжительность сна: 09 час. 41 мин.

Оценка средней ЧСС (согласно рекомендациям НИИ кардиологии МЗ РФ (С-Петербург) у взрослых и рекомендаций Минздрава (Москва) у детей).

ЧСС в течение суток в пределах возрастной нормы.

Оценка циркадной динамики ЧСС (согласно рекомендациям В.М.Тихонова (2018г)).

Циркадный индекс 153%. Циркадный индекс ЧСС в пределах нормы.

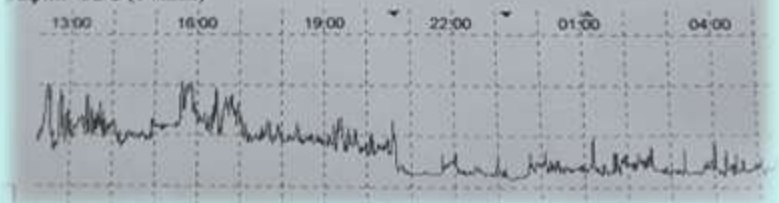
Оценка максимальной ЧСС (согласно рекомендациям Остры В.Н. Руководства по электрокардиографии).

В течение суток субмаксимальная ЧСС не достигнута (77% от максим. для данного возраста).

Таблица движения

Период	Движение			Ходьба		Поворот
	Интеграл (шт * мин)	Время	ЧСС	Время	ЧСС	
Первое измерение	103978	07:14:30	111	02:13:30	126	16:18:36
Второе измерение	102891	07:11:10	111	02:13:20	126	06:40:46
Третье измерение	1088	00:03:20	96	00:00:10	111	09:37:50

График ЧСС (Г мин.)

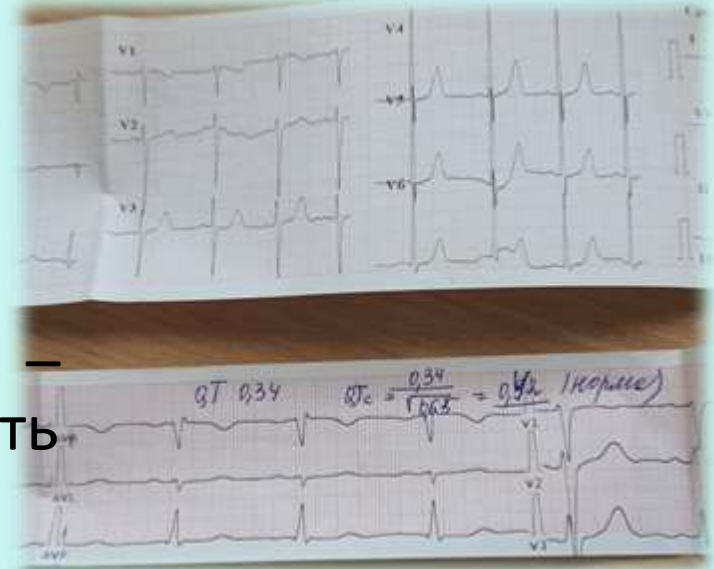


Резюме
 Мониторинговое ЭКГ (в отведениях V4, Y, V6) и дыхания проведено в течение 23 ч. 33 мин. (пригодно для анализа 23 ч. 32 мин.), из которых 7 ч. 14 мин. занимала физическая активность (интенсивная типа "ходьба"), интеграл активности за время наблюдения 103978 шт, 9 ч. сов.
 За время наблюдения средняя ЧСС днем 104 уд/мин, ночью 68 уд/мин. Минимальная ЧСС 58 уд/мин. Максимальная ЧСС при ФН 160 уд/мин (субмаксимальная ЧСС не достигнута 77% (< значения ЧСС получены при периоде расчета 60 с.)
 В течение мониторингования наблюдался Синусовый ритм со средней частотой 89 уд/мин (от 60 до 160).
 Динамика ЧСС в течение суток в пределах возрастной нормы.
 АВ-проведение в норме.
 Зарегистрирована единичная наджелудочковая эктопическая активность в виде 1 одиночной экстрасистолы.
 Низкочастотные изменения ST-T не зарегистрированы.
 Средний скорректированный QT интервал за сутки 455 мс (от 408 до 498 мс), QT-интервал на минимальной ЧСС - 436 мс. Зарегистрировано удлинение скорректированного QT-интервала до 498 мс в течение 15 ч. 11 мин. Наблюдается гиперадаптация QT к ЧСС (slope QT/RR 0,25).
 Жалобы на неприятные ощущения за время мониторингования не предъявлялись.
 Во время скринингового варианта мониторингования дыхания с оценкой двух отведений пневмограммы выявлено 2 эпизода нарушения дыхания длительностью от 10 до 11 с. (индекс Апноэ/Типноэ 1, что соответствует норме).
 09.03.2023 Врач: Д. мед. н. наук, Пшеничная Е.В./

**% удлинения QTc = 64,7%
 (пограничные значения)**

АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЯ:

1. Оцениваем QTc на стандартной ЭКГ (0,42 – норма)
2. Оцениваем наследственность по внезапной сердечной смерти (неотягощена)
3. ЧСС ср. днем по ХМ – 104 уд/мин – формула Базетта может работать некорректно



4. В настоящее время прием медикаментов отрицает, за неделю до проводимого исследования перенес ОРИ с лихорадкой, после чего сохранялся астено-невротический синдром, что явилось основанием для обращения к кардиологу
5. Сделан вывод, что данных за синдром удлиненного интервала QT нет



ВЫВОДЫ:

1

Каждый кардиолог должен требовать в каждой расшифровке ЭКГ указание **значения QT с**, уметь сам его измерять, рассчитать и интерпретировать изменения!

2

Первичные каналопатии в структуре пациентов с удлинением интервала QT составили 7,7%. Летальность в представленной группе больных имела место в 25% случаев.

3

У всех остальных обследованных установлен **вторичный генез удлинения интервала QT**: у 2,9% чел. – вследствие приема медикаментов, у 14,4% чел. – как результат ВПС, у 75 % пациентов отмечалось нарушение адаптации интервала QT при различных видах нарушений сердечного ритма и проводимости.



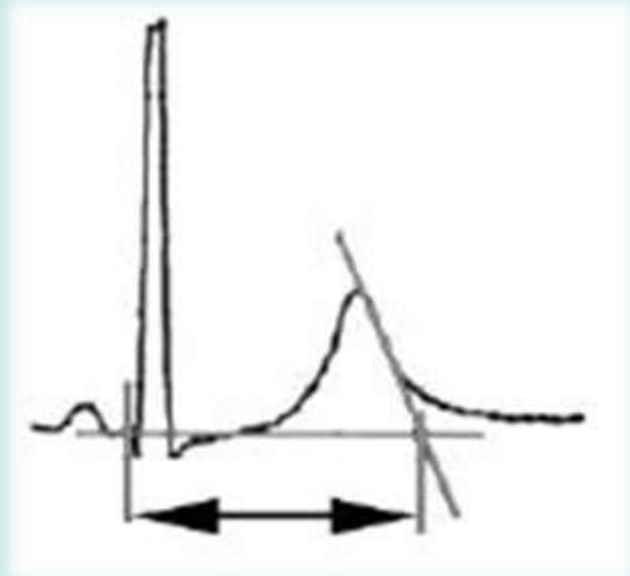
ВЫВОДЫ:

4

Пациентов с впервые выявленными изменениями на ЭКГ предлагаем обследовать **по предложенному нами алгоритму.**

5

Всегда нужно **тщательно собирать анамнез!** Ряд препаратов, применяемых в ежедневной рутинной практике (напр. **мотилиум, сумамед, антигистаминные препараты, антидепрессанты** и др.) способны существенно **удлинять интервал QT.** До сих пор не все доктора знают, что мотилиум запрещен к применению у детей младше 12 лет из-за серии летальных случаев во Франции



Благодарим за внимание!