

**Государственная образовательная организация  
высшего профессионального образования  
« Донецкий национальный медицинский университет  
им. М. Горького»**

**Кафедра терапии ФИПО им. проф. А. И. Дядыка**

**ВСС и лекарственно-индуцированный  
синдром удлиненного интервала QT**

**Доцент кафедры терапии ФИПО им. проф. А. И. Дядыка В.Б.Гнилицкая**

**Доцент кафедры терапии ФИПО им. проф. А.И.Дядыка А.Л.Христуленко**

**«Внезапная сердечная смерть»**

**Донецк, 16 июня 2023г.**

# Частота ВСС и удлинение интервала QT

Внезапная сердечная смерть (ВСС) среди причин сердечно-сосудистой смерти, встречается, по данным различных исследований, с частотой от 13 до 40%; в 2016 г. в РФ на долю ВСС приходилось около 300 тыс. смертельных исходов .

В качестве основного механизма ВСС в подавляющем большинстве случаев выступают желудочковые тахикардии (85%) – желудочковая тахикардия и фибрилляция желудочков . Оставшиеся 15% приходятся на долю брадиаритмий и асистолии.

Подтвержденным является тот факт, что удлинение интервала QT - предиктор развития жизнеугрожающих желудочковых аритмий и ВСС как у лиц с наличием структурной патологии сердца, так и без нее.

Известно, что как врожденные, так и приобретенные формы удлинения интервала QT, на фоне которых возникают пароксизмы желудочковой тахикардии типа «пируэт», могут приводить к ВСС.

Распространенность удлинения интервала QT среди общей популяции (от 12 лет и выше) варьирует в пределах 1:3000 и 1:7000, при этом у молодых лиц удлинение QT, в основном, обусловлено генетическими мутациями и является врожденным, у пожилых чаще отмечается приобретенное удлинение QT.

# История изучения

Удлинение интервала QT как фактор, являющийся предиктором тяжелых нарушений ритма сердца, которые могут привести к внезапной сердечной смерти больных, известен, по-видимому, с 1856 г., когда T. Meissner описал внезапную смерть молодого человека во время эмоционального стресса, в семье, в которой еще двое детей умерли при аналогичных обстоятельствах.

В 1957 г.- через 100 лет- A. Jervell и F. Lange-Nielsen описали синдром удлиненного интервала QT (**СУИQT**) у четырех членов одной семьи, где все страдали врожденной глухотой, частыми потерями сознания и имели стойкое удлинение интервала QT на ЭКГ.

C. Romano (1963) и O. Ward (1964) представили подробное описание аналогичного синдрома, но без врожденной глухоты.

**Удлинение интервала QT диагностируют в том случае, если длительность QTc превышает 0,440 мс у мужчин и >460 мс у женщин.**

Известно, что удлинение интервала QT, создавая условия для формирования электрической нестабильности миокарда, приводит к развитию желудочковых аритмий и, прежде всего, полиморфной желудочковой тахикардии типа пируэт (**Torsades de Pointes – TdP**), которая в 20% случаев трансформируется в фибрилляцию желудочков и часто становится причиной летального исхода .



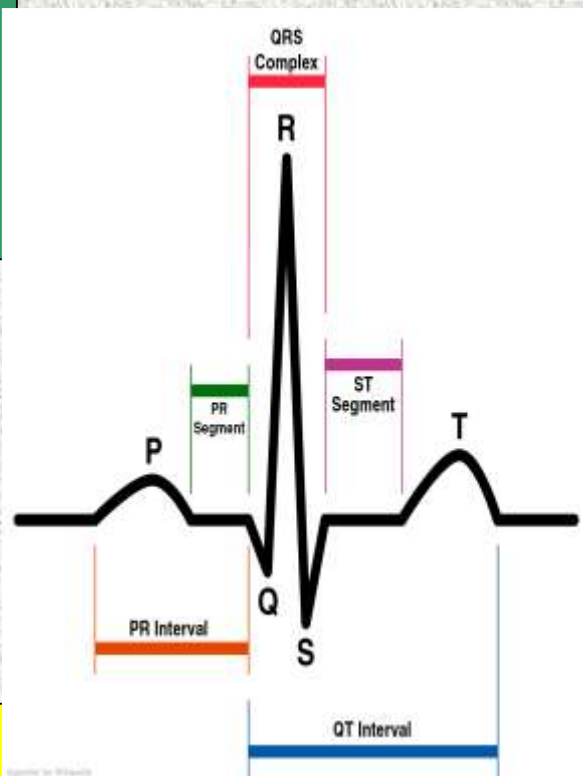
# Интервал QT

Интервал QT - это показатель, отражающий электрическую систолу желудочков, временной отрезок, измеряемый от начала комплекса QRS до конца зубца T (до возврата нисходящего колена зубца T к изолинии).

С электрофизиологической точки зрения, интервал QT представляет собой сумму процессов деполяризации и последующей реполяризации миокарда желудочков, это т.н. электрическая систола сердца, продолжительность которой определяется, прежде всего, ЧСС.

Так как длительность интервала QT зависит от частоты сердечного ритма (удлиняясь при его замедлении), для оценки она должна быть скорректирована относительно ЧСС.

Факторами, изменяющими длительность QT, являются также: состояние автономной нервной системы (повышение активности симпатoadренальной системы); электролитный дисбаланс - известно удлинение QT при гипокалиемии, гипокальциемии, гипомагниемии; отравлении барбитуратами, приеме некоторых других лекарственных средств.



# Формулы для оценки QT

Чаще всего используются формулы Базетта (Bazett), Фредерика (Frederici), Саги (Sagie, Framingham) и Ходжеса (Hodges).

Использование формулы Базетта ( $QT_c = QT / \sqrt{RR}$ ) оправдано при ЧСС 60 - 100 уд/мин. Отмечена тенденция к излишней корректировке при высокой частоте сердечных сокращений (при тахикардии) и недостаточная корректировка при низкой ЧСС (при брадикардии).

При ЧСС < 60 уд/мин, и у лиц с ЧСС более 100 уд/мин в качестве предпочтительной рассматривается формула Фредерика ( $QT_c = QT / 3\sqrt{RR}$ ).

У больных с фибрилляцией предсердий рекомендуется применять формулу Саги:  $QT_c = QT + (0,154(1 - RR) 1000)$  либо формулу Ходжеса:  $QT_c = QT + 1,75(ЧСС - 60)$ ,

где  $QT_c$  – скорректированная (относительно частоты сердечных сокращений) величина интервала QT, относительная величина; RR – расстояние между данным комплексом QRS и предшествующим ему, выражается в секундах для формул Базетта и Фредерика и миллисекундах для формул Саги и Ходжеса, ЧСС – в уд/мин для формулы Ходжеса.

# Критерии диагностики синдрома удлиненного интервала QT (Шкала Шварца)

Признаки		Баллы	
ЭКГ	QTc	≥480 мс	3,5
		460–479 мс	2
		450–459 мс (для мужского пола)	1
		≥480 мс в течение 4-х минут восстановительного периода после пробы с физической нагрузкой	1
	ЖТ по типу «пируэт»		2
	Альтернация волны Т		1
	Зазубрины на волне Т в 3-х отведениях		1
	Сниженная ЧСС для возраста		0,5
Клинический анамнез	Синкопальные состояния	При нагрузке	2
		Без нагрузки	1
Семейный анамнез	члены семьи с определенным СУИQT		1
	Необъяснимая ВСС в возрасте <30 лет у родственников 1-й степени родства		0,5
Генетические находки	Патогенная мутация		3,5

Диагноз **СУИQT** правомочен при:

- Наличие > 3 баллов по Шкале Шварца
- QTc ≥ 480 мс
- Аритмогенный обморок или сердечный арест с QTc ≥ 460 мс



# Критерии диагностики синдрома удлиненного интервала QT

Группа экспертов ЕОК (2022) подтвердила диагностические критерии для установления клинического диагноза СУИQT: QTс более или равно 480 мс или наличие более 3 баллов по шкале оценки риска для СУИQT. При наличии аритмогенного обморока или сердечного ареста - QTс более или равно 460 мс достаточно для постановки диагноза СУИQT.

**Синкопальные состояния при СУИQT** обусловлены развитием полиморфной желудочковой тахикардии типа «пируэт», обычно возникают на высоте физической (физическая нагрузка, плавание, бег) или психоэмоциональной нагрузки, имеют предвестники – внезапная общая слабость, потемнение в глазах, сердцебиение, тяжесть за грудиной; восстановление сознания быстрое, без амнезии и сонливости; изменений личности, характерных для больных эпилепсией (являющейся одной из распространенных причин синкопе), нет.

Продолжительность потери сознания составляет в среднем 1—2 минуты, в части случаев сопровождается эпилептиформными, тонико-клоническими судорогами с непроизвольным мочеиспусканием и дефекацией.

# Причины удлинения интервала QT

Причины удлинения интервала QT условно делят на:

- **врожденные**, связанные с наследуемыми генетическими мутациями, изменяющими работу белков ионных каналов (синдром Романо–Уорда, синдром Джервелла–Ланге-Нильсена, синдром Андерсена–Тавила, синдром Тимоти)

- **приобретенные**, среди которых **наиболее часто встречается лекарственно-индуцированное удлинение QT.**

Также среди приобретенных причин выделяют удлинение QT, обусловленное **электролитными нарушениями, заболеваниями центральной нервной системы** (субарахноидальные кровоизлияния, травмы, тромбозы, эмболии, опухоли, инфекции и др.), **сердца** (ишемическая болезнь сердца, миокардиты, кардиомиопатии, пороки сердца и пр.), **эндокринной патологией** (сахарный диабет, гипотиреоз, феохромоцитома), **отравлениями** и др.

Автономная нейропатия также увеличивает величину интервала QT и его дисперсию, данные синдромы имеют место у больных сахарным диабетом I и II типов. Подобные состояния возникают под воздействием многих причин, например, при длительном приеме диуретиков, особенно петлевых (фуросемид)

Описано развитие желудочковой тахикардии типа «пируэт» на фоне удлинения интервала QT со смертельным исходом у женщин, находившихся на малобелковой диете с целью снижения массы тела.



# Факторы риска(ФР) удлинения QT

Развитие TdP на фоне удлинения QTс наиболее часто ассоциировано с такими факторами риска (ФР), как женский пол, структурная патология сердца, гипокалиемия, лекарственные взаимодействия, причем вероятность развития TdP увеличивается при одновременном наличии нескольких ФР.

Показано, что около 40–50% случаев медикаментозного удлинения интервала QT и/или полиморфной ЖТ или ЖТ по типу torsades de pointes (TdP) являются **результатом лекарственного взаимодействия с ингибиторами метаболизма QT-удлиняющих ЛС, 10% связаны с дисбалансом электролитов, около 10% обусловлены одновременным использованием других препаратов, пролонгирующих QT, и примерно в 10–20% случаев очевидные причины отсутствуют.**

По данным М. Molokhia и соавт., наибольшее число случаев удлинения QT и развития TdP развивалось на фоне терапии **антиаритмиками III класса** – 58%, из них 69% ассоциированы с приемом амиодарона в качестве монотерапии или в комбинации с другими антиаритмиками.

**Антиаритмики I класса** (флекаинид, хинидин) ассоциированы с удлинением QT в 7,2% случаев, **антипсихотики** (амисульприд, тиоридазин, перициазин) – в 1,8%, а **противоинфекционные препараты (ломефлоксацин, итраконазол)** – в 3,6%.

# Факторы риска удлинения QT

По данным Управления по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (Food and Drug Administration—FDA), 374 случая удлинения интервала QT/TdP, зарегистрированных в США, связаны с приемом антимикробных препаратов, 62% из них – с **макролидами и фторхинолонами** .

Сообщений о возникновении **СУИQT** на фоне применения представителей различных фармакологических групп становится все больше, и к настоящему времени практически в каждой группе ЛС есть отдельные препараты, обладающие потенциальной способностью влиять на продолжительность интервала QT, количество которых в настоящее время составляет в среднем 2–53% от общего числа ЛС.

Статистических данных, объединяющих случаи лекарственно-индуцированного удлинения интервала QT, позволяющих с высокой степенью достоверности составить картину их распространенности в мире, провести сравнение в пределах разных групп препаратов, а также их отдельных представителей, не обнаружено, однако имеются данные, касающиеся распространенности лекарственно-индуцированного удлинения интервала QT в отдельных странах или регионах.



# Факторы риска удлинения QT

К числу наиболее известных и часто используемых групп ЛС, включающих представителей обладающих QT-удлиняющим эффектом, относятся: антиаритмические (IA, IC и III класса) препараты, гиполипидемические средства, антипсихотики, антидепрессанты, антибактериальные препараты из групп макролидов и фторхинолонов, противогрибковые препараты, антигистаминные средства, противоопухолевые препараты, прокинетики, диуретические препараты и др.

Перечень ЛС, обладающих потенциальной способностью к удлинению интервала QT и развитию сердечных аритмий, постоянно обновляется. Веб-сайт [CredibleMeds.org](http://CredibleMeds.org) включает список из более чем 220 препаратов, размещенных в 4 категориях в соответствии с ЛС-ассоциированным риском удлинения интервала QT и развития TdP.

Многие исследователи высказывают предположение о недостаточной степени информированности об истинной распространенности **СУИQT**, которая на самом деле достигает показателей, превышающих имеющиеся в настоящее время по меньшей мере в 10 раз.

**Перечень препаратов с известным риском развития желудочковой тахикардии можно уточнить в списке [CredibleMeds](http://CredibleMeds.org).**



# ВСС и антипсихотические препараты

В 1970-х годах зафиксированы случаи удлинения QT при использовании ЛС некардиологического профиля. Первыми представителями некардиологической группы ЛС, на фоне применения которых зафиксировано удлинение интервала QT, были антипсихотические препараты, в частности тиоридазин .

В настоящее время имеется множество публикаций , которые говорят о том факте, что частота ВСС среди лиц, лечившихся нейролептиками по поводу психических заболеваний, значительно выше, чем у пациентов, не принимавших антипсихотических препаратов.

В психиатрических стационарах ВСС составляет 5-7% внутригоспитальной летальности , что значительно выше, чем в популяции в целом

Результаты исследования Ray WA (2019 ) и полученные на основании многолетнего изучения большого контингента больных, принимавших типичные и атипичные нейролептики в сравнении с контрольной группой, показали, что наблюдается существенное (в 2 раза) и дозозависимое повышение риска ВСС у пациентов, получавших антипсихотическую терапию.

Кардиотоксические побочные эффекты (ПЭ) атипичных нейролептиков ( представители этой группы - рисперидон, клозапин, оланзапин, кветиапин и др.) были такими же, как и типичных( представители - аминазин, тизерцин, сульпирид, галоперидол и др).

# ВСС и антипсихотические препараты

Основным, наиболее частым механизмом ВСС, в т.ч. связанной с приемом антипсихотиков, является развитие тяжелых нарушений желудочкового ритма (НЖР) обусловленных электрической нестабильностью миокарда .

Поскольку все лекарственные средства центрального действия удлиняют интервал QT, нередко- значимо, проблема лекарственно индуцированного СУИQT в психиатрии актуальна..

Перед назначением антипсихотических препаратов необходимо снять ЭКГ и регулярно повторять ЭКГ-исследование в процессе лечения.

Выбор антипсихотиков для каждого пациента должен быть строго индивидуальным, исходя из соотношения пользы препарата для больного и опасности его побочных эффектов. Существуют рекомендации избегать высоких доз нейролептиков и ,по возможности ,проводить лечение в режиме монотерапии, исключая возможные неблагоприятные взаимодействия препаратов.

# ВСС и противоопухолевые препараты

Противоопухолевые препараты могут нарушать процессы реполяризации в миокарде с удлинением интервала QT, что, в свою очередь, грозит развитием жизнеопасной **TdP** и ВСС.

Риск удлинения интервала Q-T варьирует для различных препаратов, особенно велик в случае использования триоксида мышьяка (при его применении удлинение интервала Q-T наблюдается в 26–93% случаев). Ингибиторы тирозинкиназ и антрациклины также способны приводить к удлинению интервала Q-T.

## **Желудочковая тахикардия/фибрилляция желудочков и ВСС**

также может быть следствием применения :

- Алкилирующих агентов (цисплатин, циклофосфамид, ифосфамид, мелфалан), амсакрин, антрациклины,
- антиметаболитов (капецитабин, 5-ФУ, метотрексат), триоксид мышьяка, доксорубин, интерфероны, ИЛ-2,
- паклитаксела, ингибиторов протеасом (бортезомиб, карфилзомиб), ритуксимаб, ромидеписин



# Факторы риска удлинения интервала QT на фоне химиотерапии

**Корректируемые:** электролитные нарушения: тошнота и рвота; диарея; применение петлевых диуретиков; гипокалиемия ( $\leq 3,5$  мэкв/л); гипомagneмия ( $\leq 1,6$  мэкв/л); гипотиреоз, Одновременное применение препаратов, удлиняющих Q-T (антиаритмиков; антибактериальных средств; противогрибковых препаратов; психотропных средств; противорвотных; антигистаминных).

**Некорректируемые:** внезапная смерть в семейном анамнезе (скрытое врожденное удлинение интервала Q-T или генетический полиморфизм) синкопе в анамнезе, исходное удлинение Q-T, женский пол, пожилой возраст, заболевания сердца (инфаркт миокарда и др.), нарушение функции почек, печени, обусловленное лекарственными препаратами.

**Длительность интервала Q-T и факторы риска, способствующие его удлинению, должны контролироваться до курса лечения, во время его проведения и после.**

При назначении антрациклинов и их аналогов рекомендуется ограничить кумулятивную дозу (мг/м<sup>2</sup>): даунорубин – менее 800; доксорубин – менее 360; эпирубинин – менее 720; митоксантрон – менее 160; идарубинин – менее 150.

# ВСС и применение антибактериальных средств

К наиболее часто используемым антибактериальным препаратам, способным вызывать **СУИQT** относятся: макролиды (эритромицин, кларитромицин, азитромицин – приведены по степени влияния на продолжительность QT), флуконазол, ко-тримоксазол, фторхинолоны (ципрофлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин – удлинение QT является эффектом класса) и другие.

Большинство лекарственных средств из представленного перечня может использоваться пациентами самостоятельно, без назначения лечащего врача, и не всегда удается установить связь их использования с развитием ВСС.

Однако, нередко, и врачебные назначения не учитывают особенности влияния препаратов на интервал QT, имеет место одновременное применение 2 и более лекарственных средств, удлиняющих QT, особенно в случае комбинации антибиотика с противогрибковым средством (флуконазол, интраконазол, кетоконазол) и антигистаминным препаратом (терфенадин, астемизол).

Для оптимального терапевтического подхода важно учитывать и метаболизм лекарственных препаратов, осуществляющийся в печени с участием системы цитохрома P450.

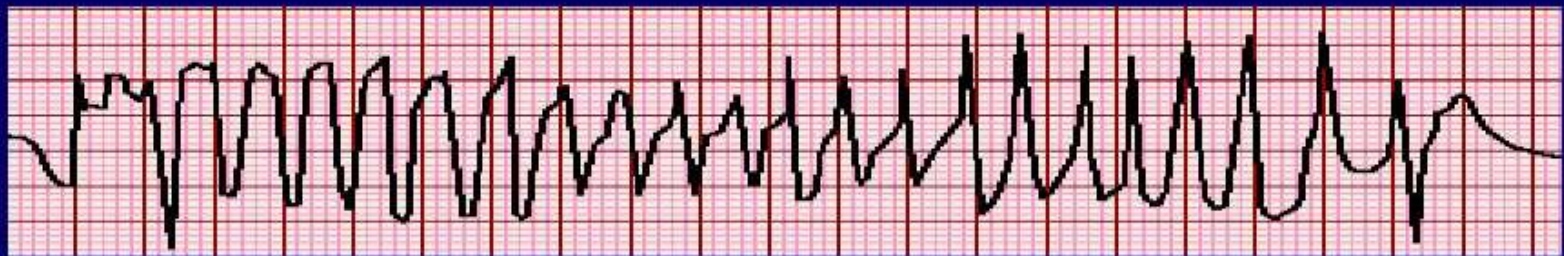


# TdP

Удлинение интервала QT – необходимое условие для развития тахикардии типа пируэт. Однако у некоторых лиц само по себе удлинение QT не способно привести к TdP. Так, риск развития TdP возрастает, когда интервал QT заметно увеличен и превышает 500 мс или удлинение QT не достигает критических величин, но сочетается с так называемыми ФР тахикардии типа пируэт. D. Zeltser и соавт. показали, что почти у 100% пациентов, получающих QT-удлиняющие препараты некардиологического профиля, у которых развилась TdP, имелся хотя бы один ФР, а 72% имели 2 ФР и более.

Так, пируэтная тахикардия, по разным данным, развивается в 6–10% всех случаев лекарственно-индуцированного удлинения интервала QT.

## Torsades de Pointes





# TdP

Диагностика TdP основана на ЭКГ-картине, регистрирующей полиморфную желудочковую тахикардию с неправильным ритмом и широкими полиморфными желудочковыми комплексами с меняющейся амплитудой (как бы закручивающейся вокруг изоэлектрической линии) со скоростью 160–240 в минуту в условиях продленного интервала QTc .

Кроме того, развитию TdP часто предшествует чередование интервалов RR типа «короткий–длинный–короткий», возникающее в результате развития преждевременного сокращения желудочков с последующей компенсаторной паузой, за которой и следует первый «залп» TdP.

В 2018 г. G. Tse et al. провели метаанализ по оценке времени пика зубца T (Tpeak) — конца зубца T (Tend) и соотношения Tpeak-Tend к длительности интервала QT ((Tpeak-Tend)/QT). По данным этого метаанализа показано, что длительность Tpeak-Tend и соотношение (Tpeak-Tend) / QT выше у пациентов с развитием TdP на фоне приема лекарственных препаратов по сравнению с теми, у кого эта жизнеугрожающая аритмия не развивалась.

Таким образом, расчет этих соотношений также может являться одним из прогностических факторов развития аритмии .

# Патогенетические механизмы аритмий при СУИQT

Рассматриваются два наиболее изученных механизма возникновения аритмий при **СУИQT**.

Первый механизм - внутрисердечных нарушений реполяризации миокарда, а именно: повышенная чувствительность миокарда к аритмогенному эффекту катехоламинов.

Второй патофизиологический механизм – дисбаланс симпатической иннервации (снижение правосторонней симпатической иннервации вследствие слабости или недоразвития правого звездчатого ганглия).

Эта концепция подтверждалась на моделях с животными (удлинение QT-интервала после правосторонней стеллэктомии) и результатами левосторонней стеллэктомии в лечении резистентных форм удлинения QT-интервала.

По механизму развития желудочковых тахикардий все врожденные **СУИQT** выделяют в группу адренергически зависимых (желудочковая тахикардия у таких больных развивается на фоне повышенного симпатического тонуса), тогда как приобретенный **СУИQT** составляет группу паузозависимых (желудочковая экстрасистолия, преимущественно пируэтная, возникает после изменения интервала R-R в виде SLS-последовательности). Это разделение является условным.



# Клинические проявления

**Клинические проявления TdP очень вариабельны** и аналогичны таковым при других тахикардиях, и основаны на увеличении частоты сердечных сокращений (ЧСС) с последующим изменением показателей артериального давления и сердечного выброса, проявляясь в виде эпизодов головокружения, сердцебиения, одышки, обморочного состояния, эпизода боли в грудной клетке (у пациентов с атеросклерозом коронарных артерий), а также судорог, гипотонии.

TdP вообще может не иметь каких-либо клинических проявлений.

Эпизоды длительностью более 10 сопровождаются развитием синкопальных состояний, при этом отсутствие восстановления сердечного ритма в течение 1–2 мин заканчивается смертью .

Острая левожелудочковая недостаточность, развивающаяся на фоне аритмии, сопровождается нарушением системной и регионарной гемодинамики и увеличивает возможность развития необратимых изменений в жизненно-важных органах с развитием летального исхода .



# Лечение

Подходы к медикаментозному лечению **СУИQT** можно разделить на экстренную и длительную терапию.

Среди лекарственных средств, применение которых может оказать влияние на патогенетические особенности **СУИQT**, необходимо выделить  **$\beta$ -блокаторы и препараты магния**.

При **врожденном синдроме удлинения интервала QT** длительная терапия пациентам с синдромами Romano–Ward и Gervell–Lange-Nielsen проводится  **$\beta$ -блокаторами (постоянный прием)** в сочетании с пероральными препаратами магния.

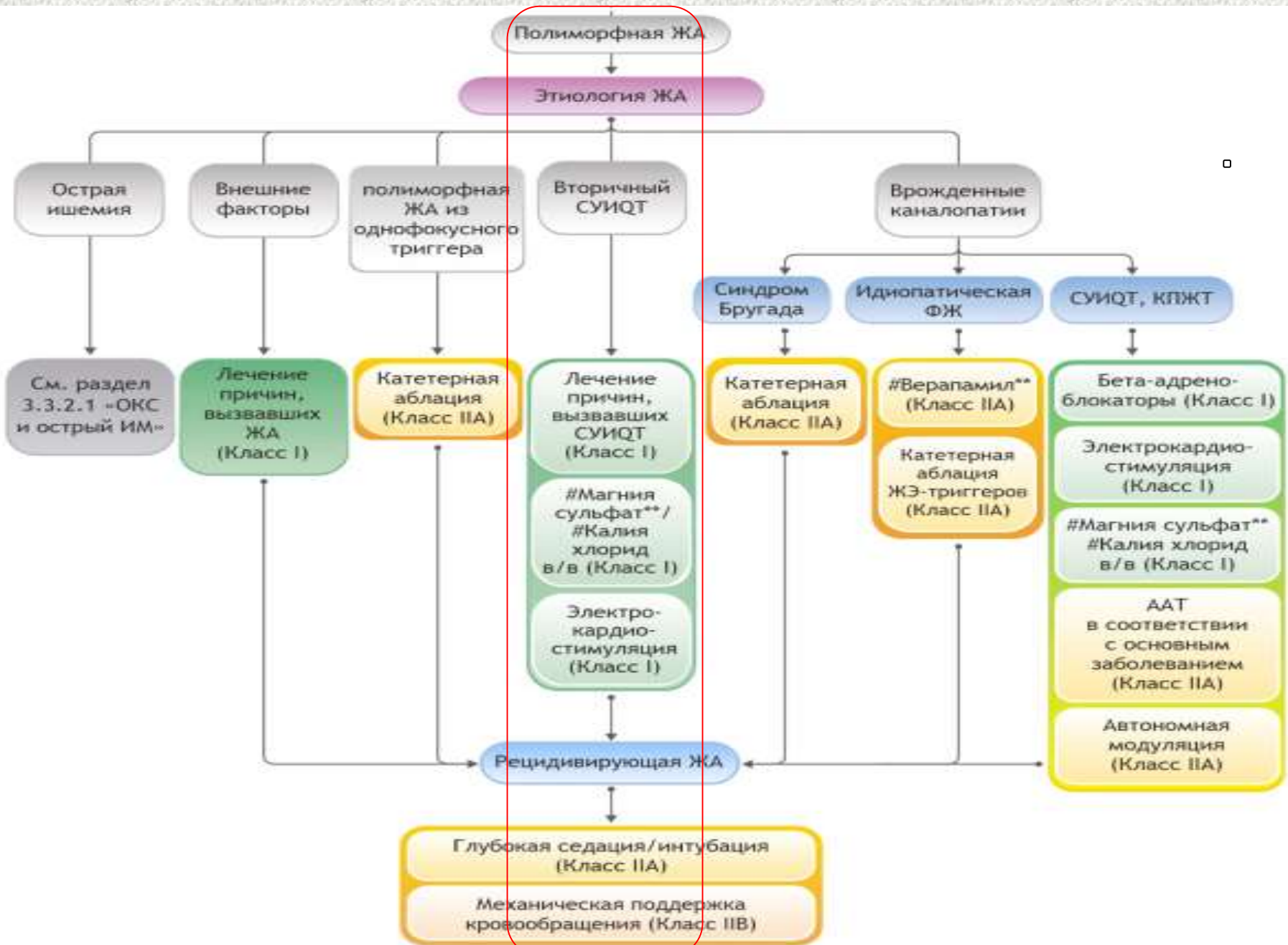
Профилактический эффект при их использовании достигает 80%.

Пациентам, у которых нет отчетливого эффекта от медикаментозной терапии, может рассматриваться левосторонняя стеллэктомия, удаление 4-го и 5-го грудных ганглиев.

**При лекарственно – индуцированном СУИQT** необходимо, прежде всего, стремиться устранить те факторы, которые могли привести к появлению удлинения интервала QT. Например, необходимо отменить или уменьшить дозу лекарственного препарата, который потенциально способен увеличивать продолжительность или дисперсию интервала QT.

**Алгоритм экстренной терапии при развитии TdP приведен на следующем слайде ( тактика при лекарственно-индуцированном СУИQT выделена красным) .**

# Алгоритм ведения пациентов с электрическим штормом





# Лечение лекарственно-обусловленных TdP

В случае развития TdP терапия препаратами, способствующими ее развитию, должна быть прекращена .

Гипокалиемия, гипомагниемия или гипокальциемия должны быть скорректированы с помощью внутривенного введения калия, магния или кальция соответственно.

**Гемодинамически нестабильным пациентам** с TdP либо развитию фибрилляции желудочков показано выполнение кардиоверсии.

**Пациентам с TdP и стабильной гемодинамикой** показано **внутривенное введение сульфата магния** вне зависимости от уровня магния сыворотки крови. Магния сульфат вводят в дозе 2000 мг (8 мл 25% раствора) медленно.

Для купирования **TdP, развившейся на фоне брадикардии**, может быть эффективной временная стимуляция в режиме принудительного учащения ритма (overdrive pacing) , внутривенное введение изопrenalина до частоты сердечных сокращений более 90 уд/мин , что также может купировать TdP, увеличивая частоту сердечных сокращений и приводя к уменьшению интервала QT.

# Меры возможной профилактики

Необходимо оценивать не только потенциальную QT-удлиняющую способность препарата перед его назначением пациенту, но и наличие всех других факторов, определяющих и повышающих риск лекарственно-обусловленного удлинения интервала QT.

Все модифицируемые ФР (например, нарушения электролитного обмена), а также другие назначения, таящие угрозу лекарственного взаимодействия, должны быть скорректированы. Необходимо помнить, что следует избегать одновременного назначения 2 и более QT-удлиняющих средств, комбинаций QT-удлиняющего препарата с **ингибиторами ферментов цитохрома P450, влияющих на метаболизм QT-продолжающих ЛС, а также ЛС, нарушающих баланс электролитов либо вызывающих нарушения функции печени и/или почек.**

До начала лечения необходимо снять ЭКГ в 12 отведениях с определением скорректированного интервала QT (QTc).

В процессе терапии QT-удлиняющими препаратами важно регистрировать ЭКГ в динамике, с определением QTc: на 7–15-й день после начала лечения или после увеличения дозы ЛС, затем ежемесячно в течение первых 6 мес, затем каждые 6–12 мес при продолжении лечения ЛС, **способными** влиять на интервал QT.



## Меры возможной профилактики

При исходном значении  $QT_c > 0,45$  с необходимо, по возможности, использовать альтернативные препараты, не обладающие QT-удлиняющим эффектом. При невозможности отказа от QT-удлиняющих ЛС необходимо использовать наиболее безопасный препарат в группе и самую низкую эффективную дозу ЛС.

При удлинении интервала Q-T и риске тахикардии по типу «пируэт»: избегать назначения **препаратов других групп**, способных приводить к удлинению Q-T.

**При увеличении длительности  $QT_c > 0,5$  с или  $0,6$  с и выше от исходного значения следует отменить все подозреваемые в отношении QT-удлиняющего эффекта препараты**, проверить и устранить возможные ФР.

Осуществление мониторинга ЭКГ и всех модифицируемых ФР является обязательным.

Также необходимо провести мониторинг и коррекцию электролитных нарушений.

К общим мерам кардиопротекции относят **лечение сопутствующих заболеваний (ИБС, СН, АГ и др.)** и назначение **оптимальной медикаментозной терапии** в каждой из клинических ситуаций.

**Спасибо за  
внимание!**

