

# Продолжительность интервала QT при устойчивой ЧСС 60 ударов в минуту – новый параметр оценки при холтеровском мониторинге

Ю.Э. Терегулов<sup>1,2,4</sup>, М.С. Максимова<sup>1</sup>, М.М. Магушева<sup>2</sup>, Е.А. Ацель<sup>1</sup>, Л.Ф. Саямова<sup>1</sup>, А.Ю. Терегулов<sup>3,4</sup>, И.И. Милютин<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Казань, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Казань, Россия

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия

<sup>4</sup> Государственное автономное учреждение здравоохранения «Республиканская клиническая больница» Министерства здравоохранения Республики Татарстан, г. Казань, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность** исследования обусловлена ограничениями в расчете и оценке скорректированного интервала QT (QTc) у пациентов при холтеровском мониторинге (ХМ). **Цель исследования:** сформулировать алгоритм определения продолжительности интервала QT при устойчивой ЧСС 60 в минуту во время холтеровского мониторинга, определить его преимущества и ограничения. **Материал и методы.** В исследование включено 90 пациентов (48 женщин и 42 мужчин), средний возраст которых составил  $54,48 \pm 14,8$  лет ( $M \pm \sigma$ ), которым было проведено ХМ в течение суток. **Результаты исследования.** Разработанный метод измерения  $QT_{60}$  заключается в том, что при проведении постобработки данных суточной ХМ ЭКГ, находится устойчивый ритм сердца с ЧСС  $60 \pm 3$  ударов в минуту, в конце 10-секундного периода которого измеряется значение QT, что является интервалом  $QT_{60}$ . Наиболее близкими по значению к  $QT_{60}$  оказался метод Sagie ( $p=0,386$ ), тогда как формулы Bazett и Fridericia показали достоверные различия от  $QT_{60}$ . Средние значения разброса QTc во время всего периода регистрации, рассчитанные по формуле Sagie (QTcS) статистически значимо меньше, чем разброс значений по Bazett и Fridericia, что показывает наилучшую устойчивость QTcS к изменению ЧСС. **Заключение.** 1. Предложенный параметр  $QT_{60}$  лишен недостатков, которые связаны с применением различных формул расчета, не требует использования автоматического анализа, который приводит к значительным ошибкам, особенно при наличии у пациента различных нарушений ритма, и мы предлагаем использовать величину  $QT_{60}$  в качестве дополнительного параметра оценки интервала QT в клинической практике. 2. При отсутствии возможности нахождения устойчивого ритма сердца с ЧСС 60 ударов в минуту при ХМ рекомендуем оценивать среднесуточное значение QTc, рассчитанное по формуле Sagie.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** интервал QT, скорректированный интервал QT, холтеровское мониторирование электрокардиограммы, нарушение ритма сердца.

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## QT interval duration at a stable heart rate of 60 bpm is a new assessment parameter for Holter monitoring

Yu.E. Teregulov<sup>1,2,4</sup>, M.S. Maksimova<sup>1</sup>, M.M. Mangusheva<sup>2</sup>, E.A. Atzel<sup>1</sup>, L.F. Salyamova<sup>1,4</sup>, A.Yu. Teregulov<sup>3,4</sup>, I.I. Milyutina<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> KSMA-Branch Campus of the FSBEI FPE RMACPE MOH Russia, Kazan, Russia

<sup>2</sup> FSBEI HE Kazan SMU MOH Russia, Kazan, Russia

<sup>3</sup> Kazan Federal University, Kazan, Russia

<sup>4</sup> Republican Clinical Hospital Ministry of health Republic of Tatarstan, Kazan, Russia

## SUMMARY

**The relevance** of the study is due to the limitations in the calculation and evaluation of the corrected QT interval (QTc) in patients with Holter monitoring (Holter ECG). **Aim:** to formulate an algorithm for determining the duration of the QT interval at a stable heart rate of 60 beats per minute during Holter monitoring, and to determine its advantages and limitations. **Material and research methods.** The study included 90 patients, the average age of which was  $54,48 \pm 14,8$  ( $M \pm \sigma$ ) years, including 42 men and 48 women, who underwent Holter ECG for 24 hours. **Research results.** The developed method for measuring  $QT_{60}$  consists of the fact that during post-processing of daily Holter ECG data, a stable heart rhythm with a heart rate of  $60 \pm 3$  beats per minute is found, at the end of a 10-second period of which the QT value is measured, which is the  $QT_{60}$  interval. The closest in value to  $QT_{60}$  was the Sagie method ( $p=0,386$ ), while the Bazett and Fridericia formulas showed reliable differences from  $QT_{60}$ . The average values of QTc scatter during the entire registration period, calculated by the Sagie formula (QTcS), are statistically significantly less than the scatter of values by Bazett and Fridericia, which shows the best stability of QTcS to changes in heart rate. **Conclusion.** 1. The proposed  $QT_{60}$  parameter is free from the disadvantages associated with the use of various calculation formulas and does not require the use of automatic analysis, which leads to significant errors, especially when the patient has various rhythm disturbances, and we propose using the  $QT_{60}$  value as an additional parameter for assessing the QT interval in clinical practice. 2. If it is not possible to find a stable heart rhythm with a heart rate of 60 beats per minute during Holter ECG, we recommend evaluating the average daily QTc value calculated using the Sagie formula.

**KEYWORDS:** QT interval, corrected QT interval, Holter ECG monitoring, heart rhythm disturbance.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

Интервал QT – один из важнейших параметров электрокардиограммы, отражающий процессы деполяризации и реполяризации миокарда желудочков. Удлинение или укорочение интервала QT связывают с повышенным риском развития фатальных нарушений ритма и внезапной сердечной смерти [1, 2].

Длительность QT при отсутствии внутрижелудочковых блокад определяется продолжительностью потенциала действия миокардиоцитов, которая зависит от частоты сердечных сокращений (ЧСС). Для оценки QT принято применять скорректированные значения по ЧСС. В этом случае интервал QT приводится к значению, каким бы оно было при ЧСС 60 ударов в минуту [3].

Для расчета скорректированного интервала QT используют множество формул, но чаще применяется формула Н.С. Bazett:  $QTc_B = QT/\sqrt{RR}$  [4]. Также, в соответствии с рекомендациями FDA, для тестирования лекарственных препаратов используется формула Fridericia:  $QTc_F = QT/\sqrt[3]{RR}$  [5, 6], а при расчете QTc у пациентов с выраженной аритмией и фибрилляцией предсердий, формула А. Saige:  $QTc_S = QT + 0,154 \times (1-RR)$  [7].

Учитывая нелинейный характер взаимоотношений интервала QT и ЧСС, эффективность нормирования интервала QT по ЧСС различных формул на разных диапазонах значений ЧСС неодинакова, так наиболее распространенная формула Bazett может применяться только при ЧСС от 50 до 90 в минуту, в остальных случаях используются методы расчета Fridericia или Saige [3].

В связи с тем, что имеется сложная зависимость интервала QT от множества факторов (ЧСС, пол, возраст и др.), в настоящее время предложено несколько десятков формул расчета скорректированного QT: Mayeda, Kawataki, Youshinaga (только для детей), Schlamowitz (только для здоровых лиц), Boudoulas, Ashman, Karijalainen, Adams, Ljung (для пациентов с гипокалиемией), Framingham, Simonson, Akhras & Rickards, Hodges, Kovach, Arrowood, Sarma, Lecocq, Rautahajru, Dmitrienko и др. [8, 9].

Однако, все предложенные формулы не дают единого результата, имеют ограничения по их применению, и требуют разработки своих нормативных данных.

При холтеровском мониторинговании (ХМ) традиционно для характеристики QT применяют (Л.М. Макаров [10]) три параметра:

1. Среднесуточный скорректированный QTc.
2. Некорректированный интервал QT на минимальной ЧСС.
3. Максимальная некорректированная продолжительность интервала QT.

Измерение вышеуказанных параметров не предполагает стабилизации сердечного ритма, что в свою очередь, является причиной ошибок, так как не учитывает время, необходимое для изменения продолжительности потенциала действия, а, соответственно, и QT при изменении ЧСС – QT-RR гистерезис [11]. При быстрых изменениях ЧСС изменения потенциала действия будут запаздывать, что неизбежно приведет к ошибке расчета QTc вне зависимости от используемой формулы. Чтобы избежать этих ограничений и недостатков, мы предлагаем при ХМ непосредственно измерять QT при ЧСС 60 ударов в минуту.

**Цель исследования:** сформулировать алгоритм определения продолжительности интервала QT при устойчивой ЧСС 60 в минуту во время холтеровского мониторингования, определить его преимущества и ограничения.

## Материал и методы исследования

В исследование было включено 90 пациентов (48 женщин и 42 мужчин) в возрасте от 18 до 96 лет, средний возраст  $54,48 \pm 14,8$  лет ( $M \pm \sigma$ ), которым было проведено ХМ в течение суток с использованием трехканальных регистраторов фирмы Vitappio ООО «Персональная Меддиагностика».

Из исследования исключались пациенты с устойчивыми нарушениями ритма сердца – персистирующая и постоянная формы фибрилляции предсердий, трепетание предсердий, наджелудочковые и желудочковые тахикардии, пациенты с имплантированными электрокардиостимуляторами, с широким комплексом QRS (блокада левой ноки п. Гиса, синдром WPW и др.), а также больные с острой патологией – инфаркт миокарда, мозговой инсульт, пациенты с электролитными нарушениями состава крови и т. д.

Статистический анализ полученных данных проводился с помощью программы Microsoft Excel. Для определения нормальности распределения использовали критерий Шапиро – Уилка. Данные представлены в виде  $M \pm \sigma$ . Для сравнения данных использовали критерий Стьюдента и дисперсионный анализ.

## Результаты исследования и их обсуждение

Разработанный нами метод оценки интервала  $QT_{60}$  заключается в том, что при проведении постобработки данных суточной регистрации ЭКГ при ХМ, находят устойчивый ритм сердца с ЧСС 60, для чего используют построение скаттерограммы, гистограммы или ритмограммы, с помощью которых находят запись ЭКГ с интервалом  $RR = 1$  с, т. е. при ЧСС = 60 ударов в минуту. При наличии устойчивого ритма с ЧСС =  $60 \pm 3$  ударов в минуту в течение не менее 10 секунд, измеряют интервал QT в конце этого периода. Разброс ЧСС  $60 \pm 3$  уд. в минуту связан с использованием доверительного интервала 5%. Значение QT, измеренного в конце 10 секундного периода устойчивого ритма с ЧСС  $60 \pm 3$  ударов в минуту, является интервалом  $QT_{60}$ .

На рисунке показано определение  $QT_{60}$  при ХМ, где на скаттерограммах RR красными линиями отмечен интервал RR, равный 1 секунде. Внизу ЭКГ при ЧСС 60 ударов в минуту. В конце 10 секунд записи при данной ЧСС проводили измерение QT, которое является  $QT_{60}$ .

Провели сравнение  $QT_{60}$  со средними значениями скорректированного интервала QT за весь период регистрации ЭКГ, рассчитанными по формулам Bazett (cpQTcB), Fridericia (cpQTcF) и Saige (cpQTcS). Считая, что  $QT_{60}$  является референсным значением QTc, вычислили ошибку коррекции интервала QT на ЧСС по вышеуказанным формулам в процентах.

Ошибка в % =  $100 \times (QT_{60} - cpQTcB, F, S) / QT_{60}$ .

Данные представлены в таблице 1.

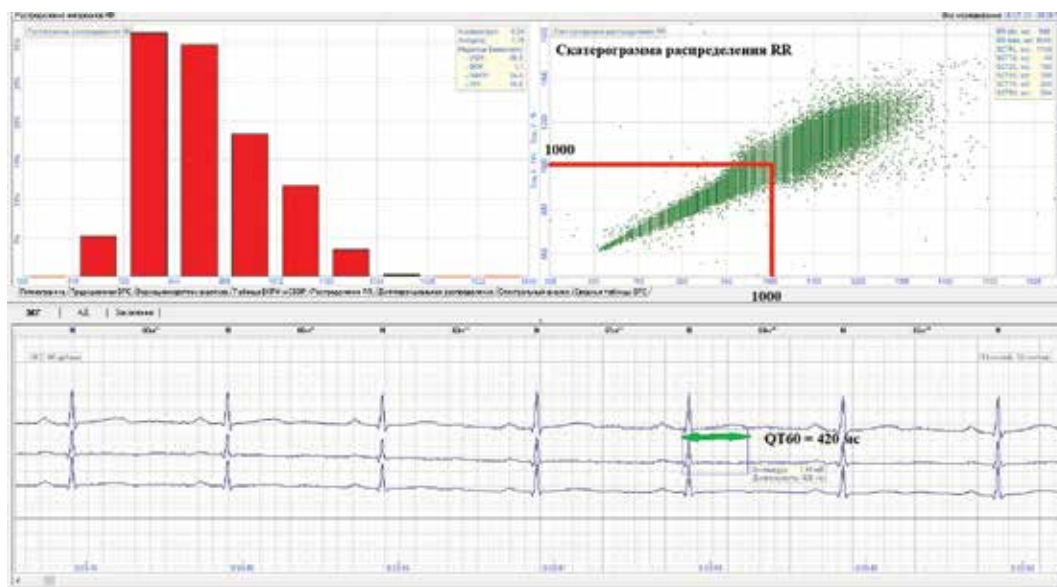


Рисунок. Определение интервала QT<sub>60</sub> при ХМ ЭКГ

Таблица 1  
Ошибка определения среднего QTc

Параметр QT	QT <sub>60</sub> , мс	срQTcB, мс	срQTcF, мс	срQTcS, мс
Значение, мс	393,2±25,5	413,5±28,2 p<0,000	404,2±25,3 p=0,004	392,3±29,6 p=0,386
Ошибка, %	-	6,51±4,16	4,98±3,9	4,68±3,5
			p*=0,01	

p – вероятность различий QTc с QT<sub>60</sub>.

p\* – вероятность различий в ошибке в группе QTc, рассчитанная методом дисперсионного анализа.

Таким образом, наиболее близкими по значению к интервалу QT<sub>60</sub>, оказался метод Sagie (p=0,386), тогда как формулы Bazett и Fridericia показали достоверные различия от QT<sub>60</sub>. Отсутствие статистически значимых различий значений QT<sub>60</sub> и срQT<sub>с</sub> позволяет сделать предположение, что формула Sagie более устойчива к изменению ЧСС и имеет преимущество по сравнению с формулами Bazett и Fridericia при анализе ХМ. Для доказательства данного положения мы провели сравнение разброса значений QTc в течении всего периода регистрации, рассчитанных по формулам Bazett, Fridericia и Sagie как разница максимальных и минимальных значений. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2  
Разброс значений ЧСС и QTc при ХМ

Параметры	ЧСС, в мин. (M±σ)	QTcB, мс (M±σ)	QTcF, мс (M±σ)	QTcS, мс (M±σ)	p
Значения	66,1±19,4	78,5±30,5	74,3±33,7	66,4±35,3	0,046

p – вероятность различия параметров в группе QTc, определенной методом дисперсионного анализа.

Из представленных данных видно, что средние значения разброса QTc, рассчитанных по формуле Sagie статистически значимо меньше, чем разброс значений QT<sub>сB</sub> и QT<sub>сF</sub>. Таким образом, можно констатировать, что устойчивость QT<sub>сS</sub> к изменению ЧСС выше, чем при использовании других формул и, поэтому, имеет преимущество при ХМ.

Показатель QT<sub>60</sub> может использоваться как для диагностики синдрома удлиненного интервала QT, так и при наблюдении за пациентами, принимающими медикаментозные препараты, удлиняющие интервал QT.

Для иллюстрации определения интервал QT<sub>60</sub> по данным ХМ приводим клинические примеры.

### Клинический пример № 1

Пациент П., женщина, 57 лет, поступила с диагнозом: Гипертоническая болезнь III стадии. Целевой уровень АД достигнут. Риск 4 (очень высокий). Ожирение I степени. СД 2 типа, целевой уровень HbA1c ≤7,5%. ХБП С4 А2.

По результатам ХМ: синусовый ритм, минимальная ЧСС составляет 58 ударов в минуту, максимальная ЧСС – 156 ударов в минуту, средняя ЧСС – 81 ударов в минуту, максимальный интервал QT – 444 мс, минимальный интервал QT – 356 мс. Разброс интервала QTc, скорректированного по формуле Bazett – 92 мс, по формуле Fridericia – 76 мс, разброс QTc по формуле Sagie – 44 мс. Среднее значение скорректированного интервала QT за весь период регистрации ЭКГ, рассчитанное по формуле Bazett, составило 436 мс, а для формулы Fridericia это значение составляло 420 мс, среднее значение QTc по формуле Sagie за весь период регистрации составляло 404 мс. Интервал QT<sub>60</sub>, определенный в конце 10 секундного периода устойчивого ритма с ЧСС 60±3 ударов в минуту, равнялся 408 мс. Таким образом, ошибка расчета скорректированного QTc по формуле Bazett составила 6,9%, по Fridericia – 2,9%, по Sagie – 1%.

Данный пример подтверждает, что наилучшей формулой для расчета скорректированного QTc при холтеровском мониторингировании ЭКГ является формула Sagie, наихудшей – Bazett.

### Клинический пример № 2

Пациент М, 65 лет, мужчина, поступил с диагнозом: ИБС. Нарушение ритма сердца: пароксизмальная форма фибрилляции предсердий. Предстадия ХСН.

Проведено ХМ ЭКГ.

На фоне синусового ритма со среднесуточной ЧСС 88 в минуту регистрируются частые предсердные экстрасистолы (9532 за сутки), короткие пароксизмы фибрилляции предсердий (135 за сутки, преимущественно днем), зарегистрированы желудочковые экстрасистолы (1528 за сутки).

Определены следующие параметры QT:

Среднее QTc по формуле Bazett = 466 мс,

Среднее QTc, по формуле Fridericia = 423 мс,

Среднее QTc по формуле Sagie = 418 мс,

QT<sub>60</sub> = 410 мс.

Обращает на себя внимание большая разница в расчетах QTc по формуле Bazett и Fridericia, что, по нашему мнению, связано с большим количеством эктопических сокращений из предсердий и желудочков, что приводит к большой разнице интервалов RR. В то же время, на значения QT<sub>60</sub> не влияет наличие эктопических сокращений, так как ее определяют при наличии устойчивого синусового ритма в течении 10 сек с ЧСС 60 ударов в минуту.

В целях проведения антиаритмической терапии назначен амиодарон в суточной дозе 400 мг (по 1 таблетке 2 раза в день с перерывом 2 дня в неделю).

Через 1 месяц для оценки эффективности антиаритмической терапии и контроля интервала QT проведено повторное ХМ ЭКГ.

Синусовый ритм со среднесуточной ЧСС 71 удар в минуту, регистрируются предсердные экстрасистолы (3356 за сутки). Пароксизмов фибрилляции предсердий не зарегистрировано. Отмечается существенное уменьшение количества желудочковых экстрасистол до 356 за сутки.

Определены следующие параметры QT:

Среднее QTc по формуле Bazett = 448 мс,

Среднее QTc по формуле Fridericia = 442 мс,

Среднее QTc по формуле Sagie = 454 мс,

QT<sub>60</sub> = 478 мс.

Контрольное обследование показало удлинение QT<sub>60</sub> на 17% – до 478 мс в сравнении с предыдущим ХМ (410 мс), что говорит о достижении насыщения препаратом, и требует перевода на поддерживающие дозы.

В то же время, оценка динамики среднесуточного QTc, рассчитанного по формуле Bazett, показала его укорочение с 466 мс до 448 мс, что, очевидно, является ошибочным у пациента с клиническим эффектом уменьшения предсердных и желудочковых эктопий на фоне приема амиодарона.

Динамика среднесуточного QTc, рассчитанного по формуле Fridericia и Sagie, демонстрирует недостаточное удлинение с 423 мс до 442 мс (4,5%) и 418 мс до 454 мс (8,6%), что вызывает большие сомнения, так как диссоциирует с хорошим клиническим эффектом амиодарона по значительному уменьшению эктопических сокращений.

Таким образом, мы рекомендуем использовать изменение интервала QT<sub>60</sub> для контроля QT при проведении антиаритмической терапии. Что касается контрольных значений QT<sub>60</sub>, при отклонении от которых можно предполагать удлинение, либо укорочение QT, то мы считаем,

что на данном этапе, можно ориентироваться на общепринятые расчетные значения QTc по формуле Bazett – 480 и 340 мс, так как эта формула приводит QT к ЧСС 60 ударов в минуту. В дальнейшем мы планируем разработать нормативы данного параметра в зависимости от возраста, пола и вегетативного статуса (день/ночь).

Ограничением данного метода является невозможность выделения устойчивого ритма с ЧСС 60 ударов в минуту, например, при тахикардии или фибрилляции предсердий.

## Заключение

1. Предложенный параметр QT<sub>60</sub> лишен недостатков, которые связаны с применением различных формул расчета, не требует использования автоматического анализа, который приводит к значительным ошибкам, особенно при наличии у пациента различных нарушений ритма, и мы предлагаем использовать величину QT<sub>60</sub> в качестве дополнительного параметра оценки интервала QT в клинической практике.
2. При отсутствии возможности нахождения устойчивого ритма сердца с ЧСС 60 ударов в минуту при ХМ рекомендуем оценивать среднесуточное значение корригированного QT, рассчитанное по формуле Sagie.

## Список литературы / References

- 1 Nielsen J.B. et al. Risk prediction of cardiovascular death based on the QTc interval: evaluating age and gender differences in a large primary care population. / Nielsen JB, Graff C, Rasmussen PV, Pietersen A, Lind B, Olesen MS, Struijk JJ, Haunsø S, Svendsen JH, Køber L, Gerds TA, Holst AG // *European Heart Journal*. – 2014. – № 35 (20). – P. 1335–1344. doi: 10.1093/eurheartj/ehu081.
- 2 Gaita F. et al. Short QT Syndrome: a familial cause of sudden death. / Gaita F, Giustetto C, Bianchi F, Wolpert C, Schimpf R, Riccardi R, Grossi S, Richiardi E, Borggrefe M. // *Circulation*. – 2003. – № 108 (8). – P. 965–970. doi: 10.1161/01.CIR.0000085071.28695.C4.
- 3 Терегулов Ю.Э. Оценка интервала QT при проведении пробы с физической нагрузкой / Ю.Э. Терегулов, А.Ф. Саямова, А.Ф. Гизатуллина, Н.В. Максумова // *Практическая медицина*. – 2018. – № 1 (112). – С. 30–36.
- 4 Teregulov Yu.E. Evaluation of the QT interval during stress tests / Yu.E. Teregulov, L.F. Salyamova, N.V. Maksumova, A.F. Gizatullina // *Practical medicine* / – 2018. – № 1 (112). – P. 30–36.
- 5 Bazett H.C. An analysis of the time-relations of electrocardiograms // *Heart*. – 1920. – № 7. – P. 353–370. <https://doi.org/10.1111/j.1542-474X.1997.tb00325.x>.
- 6 Fridericia L.S. The duration of systole in the electrocardiogram of normal subjects and of patients with heart disease // *Ann Noninvasive Electrocardiol*. 2003 Sep 30;8(4):343–351. doi: 10.1046/j.1542-474X.2003.08413.x.
- 7 ICH guideline E14/S7B: clinical and nonclinical evaluation of QT/QTc interval prolongation and proarrhythmic potential – questions and answers – Scientific guideline. Update 2022 Esc 2022. <https://www.ema.europa.eu/en/ich-guideline-e14-s7b-clinical-nonclinical-evaluation-qt-qt-c-interval-prolongation-proarrhythmic-potential-questions-answers-scientific-guideline> (дата обращения 28.06.2025).
- 8 Sagie A. An improved method for adjusting the QT interval for heart rate (the Framingham Heart Study) / A. Sagie, M.G. Larson, R.J. Goldberg, J.R. Bengtson, D. Levy // *Am J Cardiol*. – 1992. – № 70 (7). – P. 797–801. doi: 10.1016/0002-9149(92)90562-d.
- 9 Колоцей Л.В., Снежицкий В.А. Методологические подходы к измерению и оценке длительности интервала QT стандартной электрокардиограммы // *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. – 2019. – Том 17, № 1 – С. 99–105. doi: 10.25298/2221-8785-2019-17-1-99-105.
- 10 Kalatsei L. V., Snezhitskiy V. A. Methodological approaches to measuring and estimating the duration of QT interval of a standard electrocardiogram // *Journal of Grodno State Medical University*. – 2019. – Vol. 17, No. 1 – P. 99–105. doi: 10.25298/2221-8785-2019-17-1-99-105.
- 9 Комолятова В.Н., Шаблинова Т.С., Дроздов Д.В., Карпова И.Е., Козловская И.Л., Макаров Л.М. Интервал QT на электрокардиограмме покоя: значение и методы измерения. *Вестник аритмологии*. 2024;31(2):e15–e23. <https://doi.org/10.35336/VA-1301>.
- 10 Komolyatova V.N., Shablina T.S., Drozdov D.V., Karpova I.E., Kozlovskaya I.L., Makarov L.M. QT interval on resting electrocardiogram: its role and measurement methods. *Journal of Arrhythmology*. 2024;31(2):e15–e23. <https://doi.org/10.35336/VA-1301>.
- 10 Макаров Л.М. *Холтеровское мониторирование*. 4-е издание – М.: ИД «МЕД-ПРАКТИКА-М». – 2017. – 504 с.
- 10 Makarov LM *Holter monitoring*. 4th edition – М.: ИД «МЕДПРАКТИКА-М». – 2017. – 504 p.
- 11 Ардашев А.В., Снежицкий В.А., Колоцей Л.В. Неинвазивные электрофизиологические маркеры, ассоциированные с синдромом удлиненного интервала QT // *Cardiac Arrhythmias*. 2022. Т. 2, No 1. С. 13–22. <https://doi.org/10.17816/cardar100224>.
- 11 Ardashev A.V., Snezhitskiy V.A., Kalatsei L.V. Non-invasive electrophysiological markers associated with long QT syndrome. // *Cardiac Arrhythmias* – 2022. – V2 (1). – P. 13–22. doi.org/10.17816/cardar 100224.

**Информация об авторах**

**Терегулов Юрий Эмильевич**<sup>1,2,4</sup> – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой функциональной диагностики, доцент кафедры госпитальной терапии, заведующий отделением функциональной диагностики  
E-mail: tereg2@mail.ru. ORCID: 0000-0001-91204-142X

**Максимова Мария Сергеевна**<sup>1</sup> – к.м.н., доцент кафедры функциональной диагностики  
E-mail: mariamaxfd@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1510-4940

**Мангушева Марзия Мухаметшевна**<sup>2</sup> – к.м.н., доцент кафедры госпитальной терапии  
E-mail: rkb\_nauka@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-6425-4216

**Ацель Евгения Александровна**<sup>1</sup> – д.м.н., доцент, профессор кафедры терапии, гериатрии и семейной медицины  
E-mail: atzel@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1640-5411

**Салямова Лилия Фидалиевна**<sup>1</sup> – ассистент кафедры функциональной диагностики  
E-mail: lilia.salyamova@mail.ru. ORCID: 0009-0009-8539-9260

**Терегулов Андрей Юрьевич**<sup>3,4</sup> – к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней постдипломного образования, заведующий отделением рентген-хирургическими методами диагностики и лечению № 1  
E-mail: tereg@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-5947-185X

**Милютин Ирина Игоревна**<sup>1,4</sup> – лаборант кафедры функциональной диагностики, врач функциональной диагностики  
E-mail: miljutina\_irina@mail.ru. ORCID: 0000-0001-8261-8741

<sup>1</sup> Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, г. Казань, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Казань, Россия

<sup>3</sup> ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, Россия

<sup>4</sup> Государственное автономное учреждение здравоохранения «Республиканская клиническая больница» Министерства здравоохранения Республики Татарстан, г. Казань, Россия

**Контактная информация:**

Терегулов Юрий Эмильевич. E-mail: tereg2@mail.ru

**Для цитирования:** Терегулов Ю.Э., Максимова М.С., Мангушева М.М., Ацель Е.А., Салямова Л.Ф., Терегулов А.Ю., Милютин И.И. Продолжительность интервала QT при устойчивой ЧСС 60 ударов в минуту – новый параметр оценки при холтеровском мониторинге. Медицинский алфавит. 2025;(31):14–18. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-31-14-18>

**Author information**

**Yury E. Teregulov**<sup>1,2,4</sup> – MD, DSc, Associate Professor, Head of the Department of Functional Diagnostics, Associate Professor of the Department of Hospital Therapy, Head of the Functional Diagnostics Unit  
E-mail: tereg2@mail.ru. ORCID: 0000-0001-91204-142X

**María S. Maksimova**<sup>1</sup> – MD, PhD, Associate Professor, Department of Functional Diagnostics  
E-mail: mariamaxfd@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1510-4940

**Marziya M. Mangusheva**<sup>2</sup> – MD, PhD, Associate Professor, Department of Hospital Therapy.  
E-mail: rkb\_nauka@rambler.ru. ORCID: 0000-0002-6425-4216

**Evgeniya A. Atsel**<sup>1</sup> – MD, DSc, Associate Professor, Professor of the Department of Therapy, Geriatrics and Family Medicine  
E-mail: atzel@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1640-5411

**Liliya F. Salyamova**<sup>1</sup> – Assistant Lecturer, Department of Functional Diagnostics.  
E-mail: lilia.salyamova@mail.ru. ORCID: 0009-0009-8539-9260

**Andrey Yu. Teregulov**<sup>2,4</sup> – MD, PhD, Associate Professor, Department of Surgical Diseases of Postgraduate Education, Head of Interventional Radiology Unit No. 1  
E-mail: tereg@yandex.ru. ORCID: 0000-0001-5947-185X

**Irina I. Milyutina**<sup>1,4</sup> – Laboratory Assistant, Functional Diagnostics Physician, Department of Functional Diagnostics  
E-mail: miljutina\_irina@mail.ru. ORCID: 0000-0001-8261-8741

<sup>1</sup> KSMA-Branch Campus of the FSBEI FPE RMACPE MOH Russia, Kazan, Russia

<sup>2</sup> FSBEI HE Kazan SMU MOH Russia, Kazan, Russia

<sup>3</sup> Kazan Federal University, Kazan, Russia

<sup>4</sup> Republican Clinical Hospital Ministry of health Republic of Tatarstan, Kazan, Russia

**Contact information**

Yury E. Teregulov. E-mail: tereg2@mail.ru

**For citation:** Teregulov Yu.E., Maksimova M.S., Mangusheva M.M., Atzel E.A., Salyamova L.F., Teregulov A.Yu., Milyutina I.I. QT interval duration at a stable heart rate of 60 bpm is a new assessment parameter for Holter monitoring. Medical alphabet. 2025;(31):14–18. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-31-14-18>

