



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Journal of Electrocardiology

journal homepage: [www.jecgonline.com](http://www.jecgonline.com)



### QT prolongation predicts all-cause mortality above and beyond a validated risk score



Selçuk Adabag, MD, MS<sup>a,b,\*</sup>, Amy Gravely, MA<sup>c</sup>, Sharma Kattel, MD, PhD<sup>a,b</sup>, Melissa Buelt-Gebhardt, PhD<sup>c</sup>, Anders Westanmo, PharmD<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Division of Cardiology, Minneapolis VA Health Care System, Minneapolis, MN, United States of America

<sup>b</sup> Division of Cardiology, Department of Medicine, University of Minnesota, Minneapolis, MN, United States of America

<sup>c</sup> Research Service, Minneapolis VA Health Care System, Minneapolis, MN, United States of America

[doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2023.12.010](https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2023.12.010)

Wydłużenie QT jest czynnikiem ryzyka groźnych arytmii i nagłego zgonu sercowego (NZS).

Badania, które to udowodniły prowadzono na populacjach chorych z CAD, HF, LVH które same zwiększają ryzyko zgonu.

Nie wiadomo czy pomiar QT w EKG może dostarczyć dodatkowych informacji rokowniczych poza tymi, które można uzyskać w oparciu o uznane wskaźniki rokownicze.

### **Cel badania – potwierdzenie postawionych hipotez:**

1/ Odstęp QT będzie niezależnym predyktorem śmiertelności po skorygowaniu o potwierdzoną i stosowaną skalę ryzyka zgonu

2/ Informacje o odstępie QT poprawią wydajność prognostyczną potwierdzonej skali oceny ryzyka śmiertelności.

Veterans Affairs (VA) jest największym systemem opieki zdrowotnej w USA.

VA opracowało Care Assessment Needs (CAN), narzędzie do przewidywania ryzyka, które szacuje prawdopodobieństwo zgonu i hospitalizacji dla każdego pacjenta. Wsp. CAN jest generowany na podstawie informacji demograficznych, rozpoznania, danych z hospitalizacji (w sumie 35 parametrów)

Badanie przeprowadzone na >4 milionach pacjentów pod opieką POZ w VA potwierdziło, że wynik CAN to doskonały predyktor hospitalizacji lub zgonu po 90 dniach i 1 roku .

Do badania włączono pacjentów zarejestrowanych w POZ w Minneapolis VA Health Care w latach 2012–2016, u których wykonano co najmniej jeden 12 odprowadzeniowy EKG.

Wykluczono osoby z częstotliwością komór  $< 50$  lub  $> 100$  uderzeń/min i osoby z QRS  $> 120$  ms zostały ponieważ skorygowany odstęp QT (QTc) jest mniej dokładny przy takich parametrach.

Odstęp QT mierzono automatycznie (algorytm aparatu EKG)

Korekcję QT przeprowadzano przy użyciu formuły Bazetta.

## Wyniki

Odstęp QTc analizowano w przedziałach  $<470$  ms, 470–500 ms i  $\geq 500$  ms.

Zastosowano regresję logistyczną, skorygowaną o wynik CAN, aby określić związek między odstępem QTc a śmiertelnością z jakiegokolwiek przyczyny.

Do badania zakwalifikowano 31201 pacjentów spełniających kryteria włączenia

Charakterystykę demograficzną przedstawia Tabela

	Total N = 31,201	QTc < 470 ms N = 28,975	QTc 470–500 ms N = 1799	QTc ≥ 500 ms N = 427	P-Value
Age, years	66 (58, 71)	66 (57, 71)	67 (61, 74)	67 (61, 75)	<0.0001
Male, n (%)	29,434 (94.34)	27,396 (94.46)	1658 (92.32)	380 (94.29)	0.0007
Sinus rhythm, n (%)	28,785 (92.26)	27,038 (93.23)	1466 (81.63)	281 (69.73)	<0.0001
Ventricular rate, bpm	69 (61, 81)	69 (60, 80)	84 (72, 97)	90 (78, 109)	<0.0001
PR interval, ms	164 (148, 182)	164 (148, 182)	162 (146, 182)	156 (140, 176)	<0.0001
QRS interval, ms	92 (84, 98)	90 (84, 98)	94 (86, 104)	96 (86, 104)	<0.0001
Predicted mortality at 1 year, %	1.40 (0.65, 3.17)	1.35 (0.63, 3.02)	2.55 (1.11, 6.67)	3.46 (1.24, 8.71)	<0.0001
CAN score	50 (30, 70)	50 (25, 70)	65 (45, 85)	75 (45, 90)	<0.0001
CAD, n (%)	16,069 (51.5)	14,628 (50.5)	1149 (63.9)	292 (63.4)	<0.0001
MI, n (%)	1628 (5.2)	1432 (4.9)	150 (8.3)	46 (10.8)	<0.0001
Diabetes, n (%)	7954 (25.5)	7230 (25.0)	581 (32.3)	143 (33.5)	<0.0001
Renal failure, n (%)	767 (2.5)	649 (2.2)	88 (4.9)	30 (7.0)	<0.0001
Antiarrhythmic class I, n (%)	71 (0.2)	61 (0.2)	9 (0.5)	1 (0.2)	0.04
Antiarrhythmic class III, n (%)	272 (0.9)	188 (0.7)	64 (3.6)	20 (4.7)	<0.0001

\* Continuous variables are presented as median (interquartile range).

Pacjenci z dłuższym odstępem QT byli starsi, częściej płci męskiej i mieli więcej chorób współistniejących. Pacjenci z wydłużonym odstępem QT mieli większą częstotliwość pracy komórek, dłuższe QRS i częściej rytm inny niż zatokowy

Mediana rocznej przewidywanej śmiertelności (IQR) wyniosła **1,40%** (0,65; 3,17) i **zwiększała się** istotnie wraz z wydłużeniem odstępu QT, osiągając **3,46%** (1,24; 8,71) u osób z odstępem QTc ≥ 500 ms

Łącznie 2261 (7,3%) pacjentów zmarło w ciągu 1 roku obserwacji, a 6460 (20,7%) zmarło po 5 latach obserwacji.

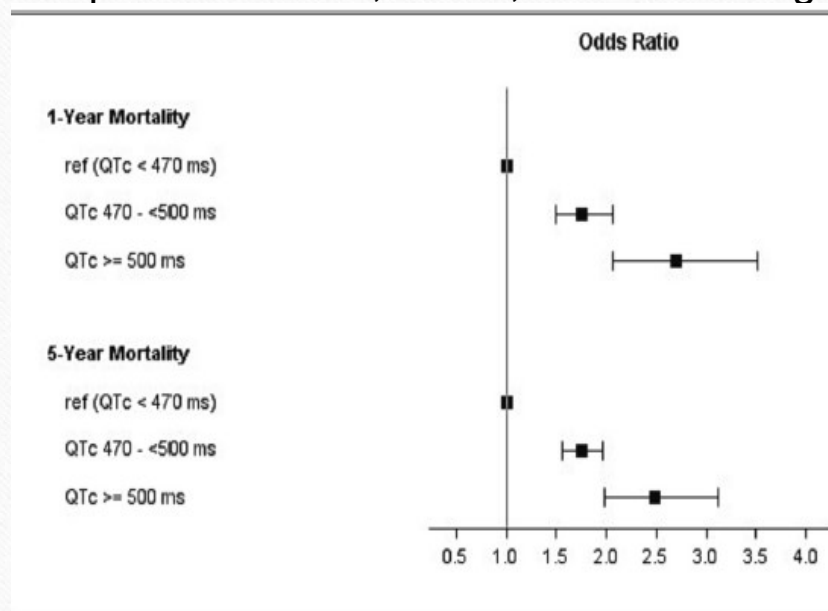
Śmiertelność była większa u pacjentów z dłuższym odstępem QTc, sięgając 25% po 1 roku i 50% po 5 latach wśród pacjentów z odstępem QTc  $\geq$  500 ms

	All patients N = 31,201	QTc < 470 ms N = 28,975	QTc 470–500 ms N = 1799	QTc $\geq$ 500 ms N = 427	p-value
1-year mortality, n (%)	2261 (7.3)	1861 (6.4)	298 (16.6)	102 (23.9)	<0.0001
5-year mortality, n (%)	6460 (20.7)	5554 (19.2)	694 (38.6)	212 (49.7)	<0.0001

Co więcej, w porównaniu z pacjentami z odstępem QTc <470 ms, skorygowane o CAN 5-letniej śmiertelności było **1,75** (95% CI 1,56–1,96) razy większe u pacjentów z odstępem QTc 470–500 ms i **2,48** (95% CI 1,98–3,12) wyższe u osób z odstępem QTc ≥ 500 ms.

Indeks c dla wyniku CAN przewidującego śmiertelność roczną i 5-letnią wynosił odpowiednio 0,829 i 0,815.

Po dodaniu QTc do wyniku CAN, indeks c wzrósł odpowiednio do 0,836 i 0,821. Wzrost tego indeksu był istotny statystycznie ( $p < 0,0001$ )





## Podsumowanie

W badaniu tym obejmującym > 31 000 pacjentów włączonych do podstawowej opieki, uzyskano kilka istotnych klinicznie wyników.

Po pierwsze, QTc był znacznie wydłużony u 7,12% pacjentów, w tym u 1,4% pacjentów odstęp QTc  $\geq$  500 ms.

Po drugie, QTc był niezależnie związany ze śmiertelnością z jakiegokolwiek przyczyny w okresie 1 i 5 lat, nawet po korekcie dla wyniku CAN.

## Ograniczenia badania

To retrospektywne badanie kohortowe ma pewne ograniczenia. Pomiaru odstępu QTc dokonywano tylko raz bez powtarzania w okresie obserwacji.

Odstęp QT nie był mierzony ręcznie. Jednak komputerowe pomiary odstępu QT są akceptowalną alternatywą w dużych badaniach kohortowych.

Ponadto 95% tej kohorty stanowili mężczyźni. Jednakże związek między odstępem QTc, a śmiertelnością dotyczył zarówno mężczyzn jak i kobiet.

## **Wniosek**

Wyniki pomiaru odstępu QTc w przewidywaniu śmiertelności całkowitej stanowią wartość dodaną do zwalidowanej skali ryzyka.

Uwzględnienie danych o QTc w elektronicznej dokumentacji medycznej może poprawić bezpieczeństwo pacjentów