

О.В.Капушак, Л.М.Макаров, М.А.Школьников

ДИСПЕРСИЯ ИНТЕРВАЛА QT У ДЕТЕЙ 7-16 ЛЕТ ПО ДАННЫМ СТАНДАРТНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ.

Федеральный Центр диагностики и лечения нарушений ритма сердца у детей, Московский НИИ педиатрии и детской хирургии МР РФ, Москва, Россия.

Показано, что величина дисперсии интервала Q-T у здоровых детей от 7 до 16 лет на стандартной ЭКГ составляет $21,4 \pm 11,0$ мс. Дисперсия интервала Q-T на стандартной ЭКГ покоя у детей является независимым параметром от возраста, пола и частоты сердечных сокращений.

Ключевые слова: интервал QT, дисперсия интервала QT, стандартная ЭКГ, здоровые дети

Mean QTd in children 7-16 years old is shown to be $21,4 \pm 11,0$ ms. QT interval dispersion in standard ECG in children is an index independent from age, gender, or heart rate.

Key words: QT interval, QT interval dispersion, standard ECG, and healthy children

В начале 60-х годов J.Han et GK. Мое (10) продемонстрировали, что асинхронность реполяризации является важным фактором в возникновении желудочковых аритмий. Измерение дисперсии интервала Q-T на стандартной ЭКГ как разница между максимальной и минимальной длительностью интервала в каждом из 12 отведений было предложено Day et al 1990г [6]. С тех пор к этому методу оценки гетерогенности реполяризации сохраняется постоянный интерес.

Исследования дисперсии интервала Q-T у детей единичны [11,13,15], что препятствует использованию данной методики в педиатрии. У взрослых достоверное увеличение дисперсии интервала Q-T в различных клинических группах отмечено у больных с высоким риском злокачественных желудочковых аритмий или внезапной сердечной смерти (ВС): при состоянии после инфаркта миокарда (ИМ) [17], дилатационной кардиомиопатии [8], аритмогенной дисплазии правого желудочка [12] и при некоторых врожденных желудочковых аномалиях (синдром Романо-Уорда) [3].

В ряде исследований увеличение дисперсии находят при патологических состояниях, не обязательно связанных с возникновением аритмий, например, при диабетической нейропатии [2], увеличении массы миокарда у больных с артериальной гипертензией [15]. В тоже время при некоторых морфологических и функциональных изменениях сердечно-сосудистой системы значения дисперсии реполяризации остаются нормальными: при физиологической гипертрофии левого желудочка у спортсменов [13], у детей с аневризмами, стенозами и микроаномалиями коронарных артерий, перенесших болезнь [4].

Для корректной интерпретации результатов оценки дисперсии интервала Q-T необходима стандартизация методики и определение нормативных по возрасту параметров. Целью данной работы явилось определение параметров дисперсии интервала Q-T у здоровых детей от 7 до 16 лет на стандартной ЭКГ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.

Проанализированы ЭКГ 192 практически здоровых детей в возрасте от 7 до 16 лет, из них 101 девочка и 91 мальчик (средний возраст $10,8 \pm 2,7$ лет), не имевших жалоб на момент обследования, с неотягощенным по сердечно-сосудистым заболеваниям анамнезом, без патологических отклонений при физикальном обследовании.

Запись ЭКГ производилась одновременно в 12 стандартных отведениях на компьютерном электрокардиографическом комплексе KARDi (Россия) в течение 30 сек. Длительность комплекса QRS не превышала 95 мс. Измерения параметров кардиоцикла производили на средней для каждой записи частоте сердечных сокращений на скорости 25 мм/сек вручную методом расстановки меток с последующим автоматическим определением значений интервалов с точностью до 8 мс в 3-х «псевдоортогональных» отведениях - aVF, I, V2 (рис. 1).

Дисперсия интервала Q-T (Q-Td) определялась как разница между максимальным и минимальным значением этого интервала в любом из 3-х отведений в мс. При измерении интервала Q-T при наличии U-волны окончания Т-зубца соответствовало точке «дна» между Т и U волной. При отсутствии

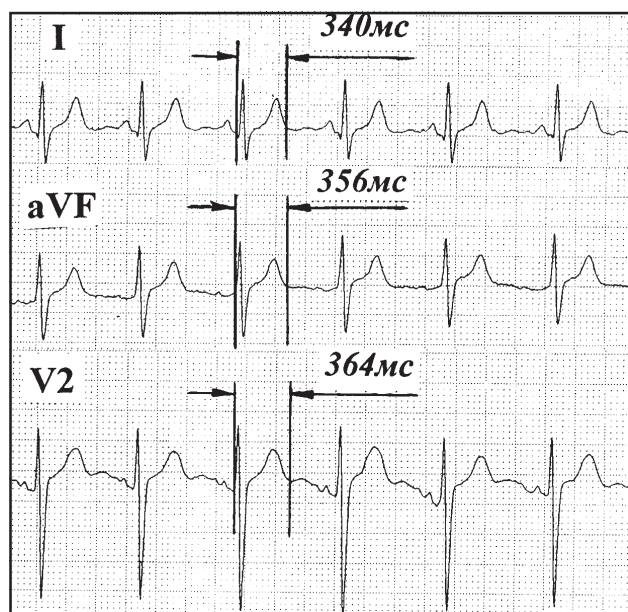


Рис. 1. Пример измерения дисперсии интервала Q-T (Q-Td) в трех «псевдоортогональных» отведениях (I, aVF, V2) на стандартной ЭКГ, $V=25$ мм/сек: $Q-Td=Q-T_{max}-Q-T_{min}=364-340=24$ мс.

© О.В.Капушак, Л.М.Макаров, М.А.Школьников

точки перехода Т-зубца в U-волну, отведение исключалось из анализа. Корректированная дисперсия интервала Q-T (Q-Tdc) определялась, как разница между максимальным и минимальным скорректированным интервалом Q-T (Q-Tc), определяемым по формуле Базетта:

$$Q-Tdc (мс) = Q-Tmax (мс) - Q-Tmin (мс) / RR(c).$$

В соответствии с физиологическими возрастными периодами выделено 2 группы: 7-10 лет (n=91) - I группа, 11-16 лет (n=101) - II группа. В каждой группе определены средние значения максимальной и минимальной длительности интервалов Q-T и Q-Tc, средний интервал R-R, средние значения дисперсии интервалов Q-T и Q-Tc, а также все перечисленные параметры в каждой группе отдельно у мальчиков и девочек. Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программы Statgraphics Ver. 2.6.

РЕЗУЛЬТАТЫ.

Результаты измерения дисперсии, скорректированной дисперсии Q-T и интервала R-R отражены в табл. 1. Статистически достоверные различия выявлены в I и II группах только для значения R-R. Достоверной динамики Q-Td и Q-Tdc в зависимости от возраста и пола не выявлено, что дало основания для определения взаимосвязи изучаемых параметров, объединить I и II группы. Среднее значение Q-Td в целой выборке составило 21,4±11,0 мс (от 0 до 76 мс), Q-Tdc - 24,1±15 мс (от 0 до 62 мс).

При корреляционном анализе (табл. 2) наиболее значимая положительная корреляция (r=0,83) получена между Q-Td и Q-Tdc. Корреляции Q-Td и Q-Tdc с R-R оказались низкими и составили r=-0,16 и r=-0,23 соответственно, корреляции Q-Td с Q-Tmax и Q-Tmin были практи-

чески не значимы. выявлены высокие положительные корреляции минимального и максимального интервала Q-T и R-R (r=0,65 и r=0,63 соответственно).

ОБСУЖДЕНИЕ.

В настоящее время предлагаются разные методики измерения и оценки дисперсии реполяризации на стандартной ЭКГ. В нашей работе были использованы три «псевдоортогональных» отведения - I, aVF, V2 отведения стандартной ЭКГ, так же как и в работе Glancy et al. [9]. Дисперсия в этих отведениях имеет высокую корреляцию с результатами измерений в 12 стандартных отведениях [9].

Значения дисперсии интервала Q-T у здоровых детей, по данным разных авторов, составляет от 29±10,2 мс (14) до 34 мс (16), скорректированной дисперсии - от 47,3±16,6 мс и 47 мс соответственно. Такая разница между значениями Q-Td и Q-Tdc, по-видимому,

Таблица 1.

Значения Q-Td, Q-Tdc и R-R в половеозрастных группах.

Группы		n	Q-Td, мс	Q-Tdc, мс	R-R, мс
I группа (7-10 лет)	Девочки	42	20,2+ 11,7	24,6+ 15,9	682+ 121**
	Мальчики	49	22,7+ 11,6	26,1+ 16,4	685+ 90*
II группа (11-16 лет)	Девочки	59	20,3+ 11,7	23,3+ 14,3	744+ 167
	Мальчики	42	20,7+ 10,4	22,4+ 13,3	755+ 124
Всего (7-16 лет)	Девочки	101	21,1+ 11,0	23,8+ 15,0	718+ 151
	Мальчики	91	21,8+ 11,1	24,4+ 15,1	717+ 112
	Девочки и мальчики	192	21,4+ 11,0	24,1+ 15,0	718+ 134

Примечание: *-p<0,01, **-p<0,05 (статистически достоверные различия в соответствующих выборках в I и II группах).

Таблица 2.

Корреляции параметров интервала Q-T и R-R у здоровых детей 7-16 лет.

	Q-Tmin	Q-Tmax	Q-Tcmin	Q-Tcmax	R-R	Q-Td	Q-Tdc
Q-Tmin		0,832	0,248	-0,095	0,647	-0,313	-0,519
Q-Tmax			0,026	0,051	0,634	0,159	0,037
Q-Tcmin				0,782	-0,389	-0,230	-0,325
Q-Tcmax					-0,538	0,316	0,334
R-R						-0,164	-0,229
Q-Td							0,827
Q-Tdc							

чески не значимы.

Средние значения длительности интервала Q-T у детей 7-16 лет составили: Q-Tmin = 340,4±25,1 мс, Q-Tcmin = 403,0±24 мс, Q-Tmax = 360,9±22,4 мс, Q-Tcmax = 427,6±24,6 мс. Не выявлено достоверной связи между этими показателями и значениями Q-Td и Q-Tdc, в то же время,

обусловлена влиянием повышенной ЧСС на значения Q-Tdc, что следует из анализа значений интервала R-R в указанных работах.

В нашей работе не выявлено значительных различий Q-Td и Q-Tdc. Мы не получили статистически достоверных различий Q-Td и Q-Tdc в зависимости от пола и возраста, что совпадает с выводами других исследователей [14,16]. Однако имеется тенденция к более высоким показателям у мальчиков.

Представленные в литературе нормальные значения дисперсии реполяризации у взрослых находятся в пределах 20-50 мс [5].

Исследование S.Challapali et al показало, что у мужчин дисперсия Q-T больше, чем у женщин (41±17 мс против 35±16 мс). Эти различия могут быть обусловлены большей напряженностью тонуса вагуса у мужчин [5]. В тоже время в другой работе показано, что усиление симпатического тонуса ассоциируется с увеличением дли-

тельности и дисперсии интервала Q-T [1].

В последнее время появляется ряд работ, в которых наряду с дисперсией интервала Q-T представлены значения скорректированной дисперсии интервала Q-T, определяемой по формуле Базетта. Известно, что длительность реполяризации зависит от ЧСС. В исследовании K. Endersen [7] уменьшение дисперсии Q-T соответствует увеличению ЧСС, а увеличение - уменьшению ЧСС. Однако этот феномен не всегда наблюдается в клинических условиях при спонтанных или индуцируемых нагрузкой изменениях частоты сердечных сокращений [17]. Не очевидно, что дисперсия требует такой же коррекции, как и длительность реполяризации. Не выявлено ассоциации между длительностью и дисперсией реполяризации в нашей работе и в работах других авторов [9,14,17].

Таким образом, дисперсия реполяризации представляется независимой от возраста и антропометрических показателей величиной. Можно ожидать, что увеличение или уменьшение ее при различных

патологических состояниях является маркером изменения электрохимических процессов в миокарде, хотя и не обязательно отражает его аритмогенную готовность.

Для определения значимости дисперсии реполяризации необходимо дальнейшее изучение этого параметра в различных клинических группах. Это позволит уточнить специфичность Q-Td как маркера аритмогенности и, возможно, откроет новые перспективы для практического использования этого показателя в качестве индикатора состояния процесса реполяризации миокарда.

ВЫВОДЫ.

1. Величина дисперсии интервала Q-T у здоровых детей от 7 до 16 лет на стандартной ЭКГ составляет $21,4 \pm 11,0$ мс.
2. Дисперсия интервала Q-T на стандартной ЭКГ покоя у детей является независимым параметром от возраста, пола и частоты сердечных сокращений.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Abildskov JA. Neural mechanisms involved in the regulation of the ventricular repolarization. // Eur Heart J 1985; 6 (Suppl D):31-9.
2. Aytemiz K, Aksoyok S, Gurlec A et al. QT dispersion and autonomic nervous system function in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. // Eur Heart J 1997, V18, P-709.
3. Berul C, Sweeten T, Hill S et al. Provocative testing un children with suspect congenital long QT syndrom. // Annals of Noninvasive Electrocardiology 1998; 3(1):3-11.
4. Berul CI, Sharon LH, Fulton DR. Normal dispersion of ventricular repolarization in patients with Kawasaki disease who develop coronary abnormalities. // Annals of Noninvasive Electrocardiology 1998; 3(4):334-338.
5. Challapali S, Lingamneni R, Horvath G et al. Twelve-lead QT dispersion is smaller in women then in men. // Annals of Noninvasive Electrocardiology 1998; 3(1):25-31.
6. Day CP, McComb JM, Campbell RWF. QT dispersion: an indication of arrhythmia risc in patients with long QT intervals. // Br Heart J 1990; 63:342-344.
7. Endersen K. Rate-dependent change in dispersion of repolarisation during ventricular pacing in man. // Int J Cardiol 1989; 23:199.
8. Fei L, Goldman JH, Prasad K et al. QT dispersion and RR variations on 12-lead ECGs in patients with congestive heart failure secondary to idiopathic dilated cardiomyopathy. // Eur Heart J 1996; 17: 258-63.
9. Glancy JM, Garrant CJ, Woods KL, De Bono DP. Three-lead measurement of QTc dispersion. // J Cardiovasc Electro-physiol 1995; 6:987-992.
10. Han J, Moe GK. Nonuniform recovery of excitability in ventricular muscle. // Circ Res 1964; 14:44-60.
11. Kapushak O, Makarov L, Shkolnikova M, Osokina G. Dispersion of QT interval in healthy children 7-8 years. // Abstr. of XXVth International Congress on Electricardiology, June 3-6, 1998 Budapest, Hungary, P-28.
12. Maia IG, Cruz Filho FES, Fagundes MLA et al. QT dispersion in patients with right ventricular outflow tract arrhythmias. // Annals of Noninvasive Electrocardiology Vol 3, N 3, Part 2, July 1998, p16, N64.
13. Mayet J, Kanagaratnam P, Chahi M et al. QT dispersion in athletic left ventricular hypertrophy. Eur Heart J 1997, Aug. XIX Congress of ESG, Stockholm. P-1184.
14. Tutar HE, Imamoglu A, Ocal B, Atalay S. Dispersion of QT and QTc in healthy children. // Absr. of The Second World Congress of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery. May 11-15, 1997 Honolulu, Hawaii USA, P632, p333.
15. Ural D, Komsuoglu B, Goldeli O et al. QT dispersion, left ventricular mass index and diastolic function in isolated hypertensive elderly population. // Eur Heart J 1997, V18, P-742
16. Zang N, Ho T, Yip WCL. QT dispersion in healthy children - influence of age and antropometry. // Annals of Noninvasive Electrocardiology Vol 3, N 3, Part 2, July 1998, p12, N47.
17. Zareba W, Moss AJ, leCessie S. Dispersion of ventricular repolarisation and arrhythmic cardiac death in coronary artery disease. // Am J Cardiol 1994; 74:550-3.

ДИСПЕРСИЯ ИНТЕРВАЛА Q-T У ДЕТЕЙ 7-16 ЛЕТ ПО ДАННЫМ СТАНДАРТНОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ.

О.В.Капуцак, Л.М.Макаров, М.А.Школьникова

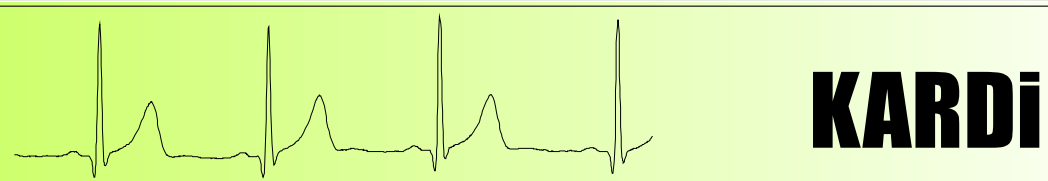
С целью определения параметров дисперсии интервала Q-T на стандартной ЭКГ покоя проанализированы ЭКГ 192 практически здоровых детей (101 девочка и 91 мальчик) от 7 до 16 лет, средний возраст которых составил $10,8 \pm 2,7$ лет. Измерения интервалов Q-T и R-R производились на средней для каждой записи ЧСС на скорости 25 мм/сек вручную в трех отведениях - I, aVF, V2. Определены значения дисперсии интервала Q-T (Q-Td) как разницы между максимальным и минимальным значением этого интервала в указанных отведениях и значения скорректированной дисперсии интервала Q-T (Q-Tdc). Среднее значение R-R интервала в обследуемой группе было 718 ± 134 мс. Не

выявлено динамики Q-Td и Q-Tdc в зависимости от возраста, пола и длительности R-R интервала. Среднее значение Q-Td у детей 7-16 лет составило $21,4 \pm 11,0$ мс. Не обнаружено корреляции между продолжительностью минимального, максимального интервала Q-T и Q-Td, а также между этими интервалами и Q-Tdc. Сделан вывод о том, что дисперсия интервала Q-T на стандартной ЭКГ покоя у детей является независимым параметром от возраста, пола и частоты сердечных сокращений.

Q-T DISPERSION IN CHILDREN 7-16 YEARS OLD BY STANDARD ELECTROCARDIOGRAPHY.

O.V.Kapuschak, L.M.Makarov, M.A.Shkolnikova

In order to assess dispersion of QT interval in standard resting ECG, the analysis was performed on the ECGs taken from 192 healthy children (101 girls and 91 boys) age 7-16 years old, mean age $10,8 \pm 2,7$ years old. QT and PR intervals were measured manually during average for each recording cycle length on 25 mm/sec speed in the three leads - I, aVF, V2. QT dispersion (QTd) was measured as difference between maximal and minimal interval duration in the specified leads. Corrected QT dispersion (QTdc) was also assessed. Mean RR interval in the group was 718 ± 134 ms. No age, gender, or RR interval duration related QTd or QTdc dynamics was noticed. Mean QTd in children 7-16 years old was $21,4 \pm 11,0$ ms. Neither correlation between duration of minimal, maximal QT and QTd intervals nor between these intervals and QTdc was observed. Conclusion: QT interval dispersion in standard ECG in children is an index independent from age, gender, or heart rate.



KARDi

Цифровая ЭКГ

KARDi 12-ти канальный компьютерный электрокардиограф в котором отсутствует аналоговая фильтрация.

Для лучшего качества ЭКГ используется исключительно цифровая обработка сигнала.

Благодаря универсальности **KARDi** возможно проводить практически любое электрокардиографическое исследование.

Варианты для стационарного компьютера и переносного Notebook

Стандартная 12-ти канальная и ортогональные ЭКГ

- Анализ variability сердечного ритма
- Анализ поздних потенциалов
- Эпикардальная топография и ВКГ
- Поддержка сетевой базы данных исследований

Медицинские Компьютерные Системы

www.mks.ru, www.ecg.ru

103460, Москва, Зеленоград, а/я 58
Тел.(095) 532-8985, Факс 532-8986
E-mail: mks@mks.ru