

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛЖНОГО ИНТЕРВАЛА P-Q СКОРИГИРОВАННОГО ПО ЧСС

Воробьев Л.В.

Лечебно диагностический центр «Виком – мед», Кременчуг, e-mail: leonid.vorobiov@mail.ru

Сердечная деятельность отображается на ЭКГ в виде общей систолы сердца (P-QRS-T), которая состоит из систолы предсердий (зубец P), систолы желудочков (интервал Q-T) и паузы между ними (сегмент PQ). Время сокращения камер сердца и работы проводящей системы зависит от ЧСС. Анализ ЭКГ предполагает сравнение фактического показателя с должным. Для оценки систолы желудочков определяется должный интервал Q-Tc скоригированный по ЧСС. Интервал P-Q содержит важную информацию о характере работы AV соединения, анализ которой также необходимо проводить с учетом должного интервала P-Qc скоригированного по ЧСС. Получить показатель должного интервала P-Qc можно через анализ физиологического соотношения сокращения желудочков и предсердий. Выявление начальных этапов нарушения работы AV соединения позволяет эффективно проводить их профилактику.

Ключевые слова: Должный интервал P-Qc, индекс соотношения P-Q/P-T, метаболическая терапия, AV соединение

METHOD FOR DETERMINING THE PROPER PQ INTERVAL IN CORRECTED HEART RATE

Vorobiov L.V.

Medical and Diagnostic Center «Vicom-med», Kremenchug, e-mail: leonid.vorobiov@mail.ru

Cardiac activity is reflected on the ECG as a common cardiac diastole (P-QRS-T), which consists of atrial systole (tooth P), ventricular systole (interval Q-T) and the pause between them (the segment PQ). Time reduction of the heart chambers and the work of the conduction system depends on heart rate. ECG analysis involves comparing the actual indicator with due. To evaluate the ventricular systole is determined by the proper interval Q-Tc skorigirovanny on heart rate. PQ interval contains important information about the nature of the work of AV connection, the analysis of which should be carried out also taking into account the proper interval P-Qc skorigirovannogo on heart rate. Get indicators should range P-Qc can be through the analysis of physiological ratio of ventricular and atrial. Identify the initial stages of disruption AV connection allows you to effectively carry out their prevention.

Keywords: Must the interval P-Qc, index ratio PQ / PT, metabolic therapy, AV connection

Для оценки сердечной деятельности в современной медицине используется множество методов диагностики и среди них не потерял своей актуальности самый старый метод – электрокардиография. За более чем столетнее применение её в практике все элементы явной патологии работы сердца практически выявлены, изучены, доказаны. Однако не все акценты в отношении ЭКГ здорового человека еще расставлены. Необходимо дальнейшее изучение всех аспектов сердечной деятельности здорового человека, с активным выявлением начальных форм развивающейся патологии, при которой человек чувствует себя еще здоровым, но уже имеет различные риски нарушения работы сердца.

Одной такой актуальной темой в кардиологии являются доклинические нарушения работы AV соединения в здоровом сердце. Профилируя эти нарушения можно уводить человека из зоны риска внезапной сердечной смерти при укороченном интервале P-Q и уводить от перспективы установки кардиостимулятора вследствие AV блокады [3].

Для оценки работы AV соединения, в задачи которого входит, получение импульса из синусового узла и должной задержки его перед отправкой в желудочки сердца используется ЭКГ показатель в виде интервала P-Q. Общей нормой времени для интервала P-Q считается диапазон от 120 до 200 мс. Все, что ниже и выше этого диапазона является патологией с должными клиническими проявлениями и диагнозами. Все интервалы P-Q находящиеся внутри этого диапазона безоговорочно принимаются за норму без всякой связи с имеющейся ЧСС [1].

Соматическая патология сердца в большинстве своем имеет длительный доклинический период формирования патологии. При таком широком временном диапазоне общей нормы для интервала P-Q (120-200 мс.) становится невозможным диагностировать начальные этапы патологии AV соединения. Находясь в зоне мнимой нормы, человек естественно не предпринимает мер профилактического порядка для предупреждения развития патологии AV соединения. Поэтому актуальной необходимостью

является оценка интервала P-Q не в широком диапазоне общепринятой временной нормы, а в сравнении с должным интервалом P-Qс, скорректированным по ЧСС.

Исходя из физиологии сокращения сердца, где для отдельных этапов его сокращения (систола желудочков) используется показатель при конкретной ЧСС (Q-Tс), становится возможным и определение должного интервала P-Q скорректированного под конкретную ЧСС.

Цель и задачи исследования

Найти способ сужения широких рамок временного норматива интервала P-Q с целью возможности ранней диагностики нарушения работы AV соединения с помощью определения должного интервала P-Qс скорректированного под конкретную ЧСС, по аналогии определения должного значения интервала Q-Tс.

Материалы и методы исследования

В процессе исследования были проанализированы 500 электрокардиограмм лиц с нормальной ЭКГ и с нарушением работы AV соединения в виде ускорения – замедления AV проводимости. Анализ проводили с применением расчетов должного интервала P-Q, определения доли интервала P-Q в общей систоле сердца и ее динамики в процессе изменения ЧСС.

Результаты исследования и их обсуждение

С точки зрения физиологии сердце в организме человека работает как двухтактный насос. Сначала сокращаются предсердия, выталкивая кровь в желудочки сердца, затем сокращаются желудочки, выталкивая кровь в аорту, легочную артерию. Этот процесс отображен на ЭКГ в виде электрической систолы сердца, занимающей отрезок ЭКГ от начала зубца Р до окончания зубца Т.

Время общей систолы сердца состоит из времени систолы желудочков, систолы предсердий с паузой между ними. [8] Сокращение желудочков представлено на ЭКГ отрезком в виде комплекса QRS-T. Сокращение предсердий представлено на ЭКГ зубцом Р. Между систолами предсердий и желудочков находится сегмент PQ, представляющий паузу между сокращениями.

Длительность и динамика интервала P-Q всецело зависит от работы проводящей системы сердца и систола предсердий никак не влияет на время интервала P-Q, так как если и есть её динамика, то она находится внутри интервала P-Q, не раздвигая его границ.

В физиологии сокращения сердца общее время систолы желудочков (QRS-T) занимает 70% от общей систолы сердца. Соответственно общее время сокращения предсердий с паузой (интервал P-Q) занимает 30%. Нами был проведен анализ электрокардиограмм, как с нормальной ЭКГ, так и с нарушением работы AV соединения в виде ускорения – замедления AV проводимости на предмет уточнения физиологического соотношения интервала P-Q в общей систоле сердца.

При нормальной работе AV соединения, доля интервала P-Q в общей систоле сердца, составляет 30% и соотношение практически не меняется при изменении ЧСС. При ускорении проведения импульса в желудочки сердца, доля интервала P-Q в общей систоле сердца, уменьшается в среднем до 26%, а при замедлении проводимости доля интервала P-Q повышается в среднем до 36%. Помогает оценить характер и состояние работы AV соединения индекс P-Q/P-T, показатель, выраженный в процентах путем соотношения интервала P-Q ко всей систоле сердца (P-T).

Время систолы сердца меняется в зависимости от ЧСС и поэтому в анализе ЭКГ важным элементом является приведение общего норматива к должному значению для конкретной ЧСС. Наиболее важным фактором, определяющим продолжительность интервала Q-T является ЧСС. Зависимость носит нелинейный и обратно пропорциональный характер.

Для расчета должного значения интервала Q-T скорректированного по ЧСС используется формула Базетта или его модификация [5, 7].

$$Q - Tc = K * \sqrt{R - R} \text{ или}$$

$$Q - Tc = 0,39 * \sqrt{R - R}$$

Где К. для женщин составляет 0,40, для мужчин и детей составляет 0,37, $\sqrt{R - R}$ – корень квадратный из $R - R$ в секундах.

Процентное соотношение интервала P-Q к общей систоле сердца в норме и патологии в виде индекса P-Q/P-T

Индекс P-Q/P-T	Среднее значение	ЧСС < 60	ЧСС 60-90	ЧСС > 90
Нормальная ЭКГ	30% (28,5 – 31,5%)	31,04%	30,9%	31,3%
Укороченный P-Q	26% (24,7 – 27,4%)	26,9%	25,9%	25,6%
Удлинённый P-Q	36% (34,2% – 37,8%)	-	-	-

Все биологические объекты (кардиомиоциты) одинаково подчиняются законам обмена веществ. В равных условиях ожидается и равная динамика работы кардиомиоцитов сократительного миокарда желудочков, сократительного миокарда предсердий и кардиомиоцитов проводящей системы. Это позволяет по результатам измерений в одной части целого объекта, судить о динамике других его частей. Зная должную величину времени систолы желудочков для конкретной ЧСС, можно определить должное время всей систолы сердца, и должное время интервала P-Q для этой же ЧСС.

Согласно физиологическому распределению времени всей систолы сердца, где систола желудочков занимает 70%, а интервал P-Q занимает 30% то должный интервал P-Qc для конкретной ЧСС, определяется по формуле

$$dP - Qc = [(Q - Tc * 100) / 70] * 0,3$$

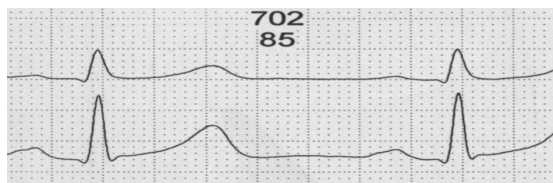


Рис. 1

Где 0,3 физиологическая константа AV проводимости в общей систоле сердца. В качестве примера на рис. 1 представлена ЭКГ с ЧСС – 85, R-R – 702 мс., P-Q – 149 мс., Q-T – 342 мс. пол женский.

Рассчитываем должную величину интервала Q-Tc. $Q-Tc = 0,40 * 0,837 = 335$ мс. где 0,837 корень квадратный из величины R-R – 0,702 сек. Должная Q-Tc находится в нормативе с фактической (103,2%)

После этого рассчитываем должную величину интервала P-Q.

$$P-Qc = [(335 * 100) / 70] * 0,3 = 144 \text{ мс.}$$

Расхождение между фактическим и должным интервалом P-Q в этом приме-

ре составило 3,4% (103,4%), что указывает на отсутствие нарушения в работе AV соединения. Отклонение должного интервала P-Qc от фактического P-Q более чем на 10% должно расцениваться, как относительное ускорение – замедление AV проводимости. Важность выделения относительно укороченного интервала P-Q связана с наличием в нем риска нарушения ритма при тахикардии (индекс PQs), что отображено на электрокардиограммах (рис. 2 и 3).

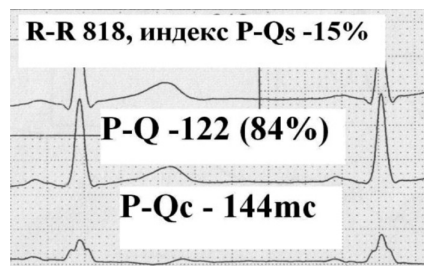


Рис. 2

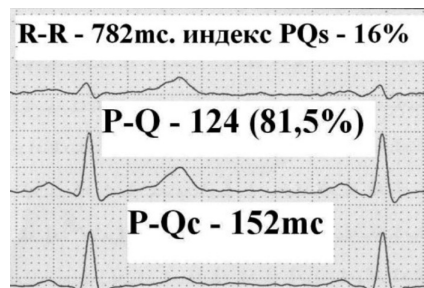


Рис. 3

Индикатором такого риска нарушения ритма при тахикардии служит индекс PQs ниже 25%. Если в группе лиц с абсолютно укороченным интервалом P-Q риск нарушения ритма при тахикардии встречается в 78,9%, то в группе лиц с относительно укороченным интервалом P-Q он встречается почти у половины – в 41,5%. Распределение риска нарушения ритма при тахикардии представлено на рис. 4 [2].

Показатель индекса P-Qs в разных интервалах PQ.			
показатель	Интервал P-Q менее 120мс.	Интервал P-Q 120-140мс.	Интервал P-Q Более -140мс.
P-Qs более 25% - норма	21.1%	58.5%	92.5%
Риска нарушения ритма – нет.			
P-Qs менее 25% - снижен	78.9%	41.5%	7.5%
Риск нарушения ритма - есть			

Рис. 4

Профилактические мероприятия, по нормализации клеточного метаболизма кардиомиоцитов, приводя к нормализации AV проводимости, выводят человека из зоны риска внезапной сердечной смерти, о чем свидетельствуют ниже представленные результаты [4].

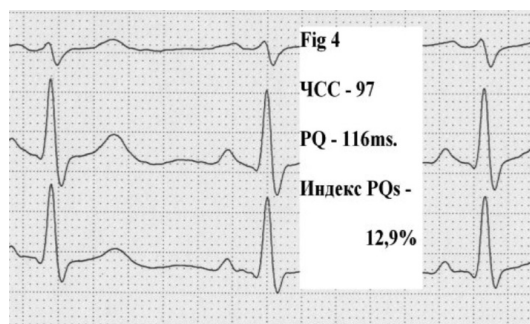


Рис. 5

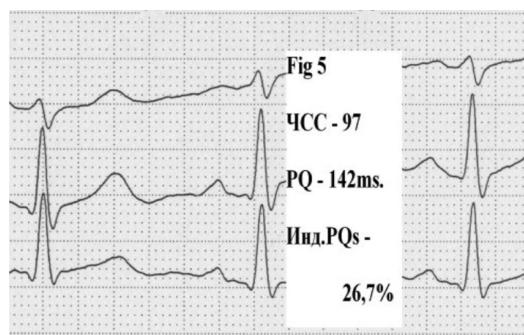


Рис. 6

На ЭКГ слева (рис. 5) при ЧСС 97, зарегистрировано укорочение интервала P-Q до 116 мс. и выраженный риск нарушения ритма при тахикардии в виде индекса PQs – 12,9%. После метаболической коррекции клеточного метаболизма кардиомиоцитов при той же ЧСС отмечается нормализация интервала P-Q (рис. 6) и ликвидация риска нарушения ритма при тахикардии (нормализация индекса PQs).

Другая форма патологии работы AV соединения проявляется замедлением проводимости импульса в желудочки сердца, и она на ЭКГ она представлена удлинением интервала P-Q. Замедление AV проводимости чаще связано с функциональными нарушениями работы AV соединения и в меньшей мере оно связано со структурными нарушениями в проводящей системе сердца. Если не устранять факторы воздействия, приводящие к замедлению AV проводимости, не устранять функциональные нарушения работы AV соединения то открывается путь к фор-

мированию AV блокады и перспективе установки кардиостимулятора. Основной причиной функционального нарушения работы AV соединения является нарушение клеточного метаболизма кардиомиоцитов проводящей системы вызванное патологическим влиянием различных факторов и адаптационными перестройками работы AV соединения.

Актуальность выявления относительного замедления AV проводимости резко возрастает у лиц, постоянно принимающих медикаменты, как для коррекции АД, так и при другой патологии, включая кардиологическую. К примеру, около трети гипотензивных препаратов обладают способностью нарушать AV проводимость. Увеличение интервала P-Q более чем на 10 % от должного показателя, для конкретной ЧСС, свидетельствует об относительном замедлении AV проводимости. При наличии относительного замедления AV проводимости необходимо проводить коррекцию этого нарушения и не допускать приема медикаментов ухудшающих AV проводимость.

Ниже представлен результат коррекции клеточного метаболизма кардиомиоцитов приведший к нормализации AV проводимости. На ЭКГ слева (рис. 7) отображено замедление AV проводимости на фоне приема гипотензивных и других медикаментов.

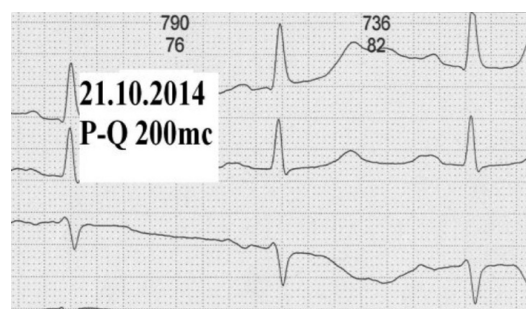


Рис. 7

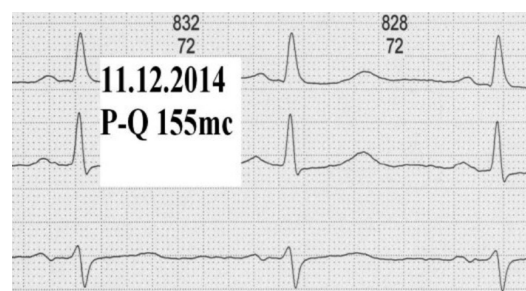


Рис. 8

На ЭКГ справа (рис. 8) отображен результат после коррекции клеточного метаболизма кардиомиоцитов без отмены ранее принимаемых препаратов. Фактический интервал P-Q нормализовался и совпадает с должным интервалом P-Q для ЧСС 72 в одну минуту.

Выводы

Необходимо диагностировать начальные этапы нарушения работы АВ соединения, так как они результативно профилактируются простой метаболической терапией по нормализации клеточного метаболизма кардиомиоцитов.

1. Анализ работы АВ соединения должен проводиться не по фактическому интервалу P-Q, а по должному интервалу P-Qс скорректированного под конкретную ЧСС.

2. Характер и состояние работы АВ соединения также можно оценивать и по соотношению интервала P-Q к общей систоле сердца, используя индекс P-Q/P-T.

Список литературы

1. Воробьев Л.В. «Укороченный PQ, акценты ЭКГ диагностики» журнал «Современные наукоемкие технологии». – 2013. – № 11. – С. 152–157.
2. Воробьев Л.В. «Индекс PQs, как показатель риска внезапного нарушения ритма сердца при тахикардии» журнал «Успехи современного естествознания». – 2013. – № 11.
3. Воробьев Л.В. «Лечебно – профилактические мероприятия в коррекции укороченного интервала PQ и нарушения работы АВ соединения» журнал «Успехи современного естествознания». – 2014. – № 12.
4. Воробьев Л.В. «Функциональные нарушения работы АВ соединения» журнал «Успехи современного естествознания». – 2015. – № 4.
5. Галицкая С.С. «Параметры интервала QT в оценке риска неблагоприятных исходов у пациентов с острым инфарктом миокарда Медицинский журнал. – 2009. – № 4. – С. 16–18.
6. Олейчук Е.Д. «Синдром и феномен короткого интервала PQ у детей» журнал Вестник аритмологии. – 2011. – N 65. – С. 58–63.
7. Рябыкина Г.В. «Сравнение нескольких распространенных способов коррекции интервала Q-T у детей и подростков, больных сахарным диабетом» журнал «Сахарный диабет». – 2007. – № 2. – С. 20.
8. Ткаченко Б.И. Нормальная физиология человека. – 2005. – С. 396–398.