

РОЛЬ ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ В ОБСЛЕДОВАНИИ БОЛЬНЫХ БЕЗ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА.

Московский НИИ педиатрии и детской хирургии МЗ РФ, детский научно-практический центр нарушений сердечного ритма МЗ РФ, Москва

Рассматриваются показания к проведению холтеровского мониторирования (ХМ) у детей и подростков, критерии нормы при ХМ, оценка циркадного индекса, интервала QT, вариабельности сердечного ритма, работы электрокардиостимуляторов, поздних потенциалов желудочков, приводится пример заключения по данным ХМ.

Ключевые слова: холтеровское мониторирование, интервал QT, вариабельность сердечного ритма, имплантированные электрокардиостимуляторы, поздние потенциалы желудочков

Considered are the indications for Holter monitoring in children and adolescents, the criteria of normal Holter monitoring data, as well as the assessment of circadian index, QT-interval, heart rate variability, pacemaker functioning, and late ventricular potentials. An example of clinical conclusion based on the Holter monitoring data is given

Key words: Holter monitoring, QT-interval, heart rate variability, implanted pacemakers, late ventricular potentials

Более 40 лет назад Норман Джеффри Холтером (Norman Jefferis Holter) с группой ассистентов разработал метод длительной регистрации электрокардиограммы в условиях свободной активности обследуемого - Холтеровское мониторирование (ХМ). В 1962 году оригинальная система Холтера была модифицирована в первую коммерческую систему, с внедрением которой, метод активно вошел в клиническую практику. Используется несколько синонимов названия метода – амбулаторное мониторирование (АМ), динамическая электрокардиография, суточное мониторирование ЭКГ, мониторирование по Холтеру. Термин АМ чаще объединяет классическое ХМ, с записью ЭКГ на портативный носитель и последующей расшифровкой, транстелефонное мониторирование и мониторирование с активацией записи в момент появления симптомов (т.н. event recorder).

Главные технические компоненты методики – регистратор, на котором осуществляется длительная запись электрокардиограммы и дешифратор, проводящий анализ полученной записи. Минимальный вес наиболее современных регистраторов коммерческих систем, составляет 80 гр. Используются и кассетные и твердотельные регистраторы. Последними современными цифровыми системами являются дисковые регистраторы, имеющие объем памяти 80-200 Мбайт и “событийные” регистраторы (event recorder), позволяющие записывать только определенные участки ЭКГ.

Всем больным при ХМ рекомендуется вести дневник активности с записью возникающей в процессе исследования симптоматики, в котором необходимо отражение характера основной активности в период исследования (прогулки, вождение автомобиля, учебные занятия, стрессы и т.п.), время приема пищи и лекарственных препаратов, возникающей симптоматики. Стандартно рекомендуется проведение суточного, 24 часового исследования. При редко, но регулярно встречающихся симптомах (1-2 раза в неделю), возможно удлинение времени 24 часовой регистрации до 48 часов. При более редко возникающих симптомах применяются событийные, транстелефонные или имплантированные регистраторы.

Принципы построения клинических показаний к проведению Холтеровского и других видов амбулаторного мониторирования делятся на три класса. К I Классу относятся состояния при которых использование методики является очевидно необходимым для постановки правильного диагноза, назначения терапии и оценки ее эффективности. II Класс показаний подразумевает состояние когда использование методики может вызывать расхождение мнения специалистов в оправданности и эффективности ее применения. Данный Класс разделяется на два подкласса: IIa подразумевает большую предпочтительность в использовании методики, а IIb – менее явную необходимость ее применения. III Класс включает показания когда, согласно общему мнению специалистов, применение методики может достаточно мало добавить информации, влияющей на постановку диагноза, прогноз и тактику лечения больного и должно иметь специальное обоснование для проведения исследования в этой группе. Ниже приведены используемые в нашем центре показания к проведению ХМ у больных без ишемической болезни сердца, детей, подростков и лиц молодого возраста, сформированные на основании последних рекомендаций ведущих международных кардиологических организаций и длительного отечественного опыта в этой области.

ПОКАЗАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ У БОЛЬНЫХ БЕЗ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА, ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ.

I Класс

1. Обследование больных с высоким риском развития жизнеугрожающих сердечных аритмий и внезапной сердечной смерти: синдром удлиненного интервала QT; синдром Бругада; идиопатическая желудочковая тахикардия; брадикардия менее 50 уд/мин; первичная легочная гипертензия; АВ блокада 3 степени; аритмогенная дисплазия правого желудочка; частая желудочковая экстрасистолия; сибсы внезапно погибших на первом году жизни детей; дилатационная и гипертрофическая кардиомиопатия.

2. Синкопе, предсинкопе или головокружения у больных с выявленной сердечной патологией, ранее документированной аритмией, искусственным водителем ритма или на фоне физической нагрузки.
3. Возникновение синкопе или предсинкопе на фоне приема препаратов с проаритмогенным эффектом.
4. Синкопе или предсинкопе, причина которых не выявлена другими методами.
5. Сердцебиение у больных оперированных по поводу врожденного порока сердца или с выраженной недостаточностью кровообращения.
6. Оценка эффективности антиаритмической терапии.

IIА Класс

1. Синкопе, предсинкопе или жалобы на частое сердцебиение в отсутствии выявленных сердечных заболеваний.
2. Оценка ритма сердца после назначения антиаритмических препаратов с высоким риском проаритмогенного эффекта.
3. Асимптоматическая АВ блокада 2 степени.
4. Транзиторная АВ блокада 1 степени после хирургической коррекции врожденного порока сердца или катетерной радиочастотной абляции.
5. Оценка вариабельности ритма сердца у больных с кардиальной патологией.
6. Пароксизмальная суправентрикулярная тахикардия.

IIВ Класс

1. Оценка асимптоматических больных оперированных по поводу врожденного порока сердца, прежде всего с высокой степенью недостаточности кровообращения или аритмиями.
2. Дети младше 3 лет с любыми аритмиями.
3. Больные с постоянной суправентрикулярной тахикардией.
4. Желудочковая экстрасистолия на ЭКГ покоя или стресс-тесте.
5. Обследование детей из семей где регистрировались случаи внезапной смерти в молодом возрасте у родственников первой линии.

III Класс

1. Синкопе, предсинкопе явно некардиальной природы.
2. Боли в груди без выявленных заболеваний сердца.
3. Рутинное обследование спортсменов.
4. Короткие сердцебиения без выявленных заболеваний сердца.
5. Асимптоматический феномен Вольфа-Паркинсона-Уайта.
6. Оценка вариабельности ритма сердца.

НОРМА ПРИ ХМ

Вопросы нормы, являются одним из основных приоритетов исследований в области ХМ. В табл. 1 - 3 представлены нормативные параметры ЧСС по нашим данным и результатам исследований М. Brodsky (1977) и F. Stein (1997).

Кроме средних значений, при оценке результатов исследования, важное значение имеет знание пограничных параметров ЧСС, выход за которые можно считать признаками патологии. Критерии брадикардии при ХМ следующие: новорожденные < 70 уд/мин; 1 мес. – 1 год < 65 уд/мин; дети 2 - 6 лет < 60 уд/мин; дети 7 – 11

лет < 45 уд/мин; подростки 12 – 16 лет < 40 уд/мин; старше 18 лет < 35 уд/мин.

Для выявления ишемических изменений рекомендуется использовать конфигурацию отведений, повторяющую отведения в которых максимально выявлялись изменения сегмента ST во время стресс-теста. При этом проявлением ишемии при ХМ является подъем или смещение сегмента ST $\geq 0,1$ мВ, регистрируемые продолжительностью не менее 1 мин. Максимальной чувствительностью (89%) в выявлении ишемических изменений в миокарде является отведение CM5. Результаты последних исследований подтверждают высокий риск гипердиагностики ишемии миокарда по анализу только результатов ХМ. По результатам наших исследований, максимальный подъем сегмента ST до + 4 мм отмечался у 5-25% здоровых детей в различных возрастных группах.

Интервал QT является одним из наиболее клинически значимых параметров ЭКГ. Основным методом измерения QT является вычисление скорректированного интервала QT (QTc) по формуле Bazett $QTc = QT/\sqrt{RR}$. При данном методе расчета, QTc не должен превышать 440 мс у взрослых и 460 мс у детей раннего возраста. При ХМ отмечено, что максимальное значение QT, независимо от ЧСС не выходит за определенные краевые параметры: в 0 – 1 г до 400 мс; в 2-3 года до 430 мс; в 4-7 лет до 460 мс; в 8-15 лет до 480 мс и старше 15 лет до 500 мс. У всех здоровых лиц при ХМ регистрируются короткие паузы ритма, не превышающая предшествующий RR более, чем в 2 раза.

Суммируя данный раздел можно объединить основные показатели «нормальной» суточной ЭКГ, к которым относятся:

- короткие паузы ритма от 1000 мс у новорожденных до 1750 мс у взрослых;
- подъем сегмента ST до 1 мм у детей старше 10 лет и взрослых;
- изменения амплитуды T зубца в положительном диапазоне;
- максимальная продолжительность интервала QT от 400 мс у новорожденных до 500 мс у взрослых, независимо от уровня ЧСС;
- наличие коротких периодов изменения амплитуды P зубца, выскальзывающих суправентрикулярных и узловых ритмов.

Выявление при ХМ единичных суправентрикулярных и желудочковых экстрасистол, ночных периодов АВ блокады 1 степени, не требует у «практически» здоровых лиц дообследования и/или специфической антиаритмической терапии, однако является ранним проявлением

Таблица 1.

Показатели динамики ЧСС по данным холтеровского мониторирования у детей первого года жизни.

Период суток	Возраст			
	1 мес	2-3 мес	4-5 мес	6-12 мес
Бодрствование	156,7±7,3	150,5±0,7	147,4±5,7	146,7±6,4
Дневной сон	134,9±8,5	128,1±7,6	121,4±8,4	123,3±6
Ночной сон	137±12,8	124,3±8,4	121,2±5,6	118,2±8,8
Среднесуточная	143,8±5,2	135,4±8	130,9±5,2	130,2±6,1

Таблица 2.
Нормальные показатели половозрастной динамики ЧСС (уд/мин) при ХМ у здоровых детей от до 15 лет

Возраст (лет)	Время (час)	Девочки	Мальчики
1 - 2	07-14:00	116,6±7,5	119,3±3,4
	15-22:00	114,2±8,4	117,2±7,3
	23-06:00	96,7±6,4	95,8±8,2
	Сутки	109,4±4,1	110,7±8,5
3 - 5	07-14:00	115,3±6,4	107,8±9,3
	15-22:00	104,2±9,7	106,3±9,6
	23-06:00	84,5±7,8	78,4±8,1
	Сутки	97,4±4,6	99,6±7,9
6 - 8	07-14:00	102,2±2,6	90,2±11,2
	15-22:00	98,1±9,4	91,3±9,5
	23-06:00	78,6±9,3	73,3±9,7
	Сутки	86,6±6,5	76,5±8,7
9 - 11	07-14:00	104,9±9,5	92,4±9,4
	15-22:00	92,4±9,3	85,8±9,6
	23-06:00	85,8±7,2	65,2±7,6
	Сутки	80,3±8,7	76,4±5,9
12 - 15	07-14:00	92,6±11,3	88,6±9,6
	15-22:00	90,9±7,2	82,4±9,7
	23-06:00	72,2±9,7	61,8±8,4
	Сутки	79,1±7,5	70,3±5,8

ем риска развития функциональных кардиопатий и неспецифических вегетативных дисфункций. Выявление более сложных нарушений ритма сердца требует дообследования, для исключения органического поражения сердца и более сложных видов аритмии.

МЕТОДЫ АНАЛИЗА ХМ

Существует ряд специфических только для ХМ методов анализа, прежде всего, отражающих особенности количественной и циркадной (суточной) динамики рассматриваемых показателей. Так при оценке ЧСС при ХМ рассматривается не только среднесуточное значение, но и отношение средней дневной к средней ночной ЧСС (циркадный индекс - ЦИ). ЦИ является устойчивым показателем организации циркадного ритма сердца, среднее значение которого составляет $1,33 \pm 0,05$. Снижение циркадного индекса менее 1,2 отмечается при заболеваниях связанных с вегетативной «денервацией» сердца и

Таблица 3.

Динамика ЧСС (уд/мин) по данным холтеровского мониторирования у здоровых лиц 20 - 72 лет.

Авторы	n	Возраст (лет)	Пол	Ср. дневная ЧСС (уд/мин)	Ср. ночная ЧСС (уд/мин)
Brodsky M.	50	22 ± 0,7	М	80	56
Stein Ph.	30	33 ± 4	Ж	86	64
Stein Ph.	30	33 ± 4	Ж	86	65
Stein Ph.	30	67 ± 3	М	79	62
Stein Ph.	30	67 ± 3	Ж	83	65

где, М – мужчины Ж - женщины

сопряжены с плохим прогнозом и высоким риском внезапной смерти у больных группы риска – синдроме удлиненного интервала QT, прогрессирующей сердечной недостаточности, диабетической вегетопатии и др. Усиление циркадного профиля ритма сердца (увеличение циркадного индекса выше 1,5) связано с повышенной чувствительностью сердечного ритма к симпатической стимуляции и отмечается у больных с идиопатической суправентрикулярной и желудочковой тахикардией, первичной легочной гипертензии и ряде других заболеваний. В практическом применении, для расчета ЦИ важно точно выделить время наступления сна и пробуждения, не только по дневнику больного, но и более объективно по тренду ЧСС, т.к. при некорректном учете данных периодов, можно получить неинтерпретабельные, с клинической точки зрения, значения ЦИ.

На основании большей (> 70%) представленности в различные периоды суток при ХМ выделяется *дневной, ночной и смешанный* циркадные типы аритмий. Согласно нашим данным, у больных с идиопатической экстрасистолией в 57,6 % случаев выявляется дневной тип аритмии, у 28,9% смешанный и у 13,5% - ночной циркадные типы. Смешанный циркадный тип характерен для всех больных с парасистолией. Больные со смешанным типом и частой (более 1000/24 часа) экстрасистолией имеют наиболее высокий риск развития аритмогенной дилатации полостей сердца, по сравнению с другими циркадными типами аритмии. У больных с суправентрикулярными тахикардиями наиболее толерантными к лечению являются смешанные и ночные циркадные типы аритмий. Выделение циркадного типа тахикардии при ХМ позволяет точнее определить прогноз заболевания и спланировать хронотерапевтическую схему приема антиаритмических препаратов с расчетом максимума эффекта препарата в период наибольшей частоты и/или тяжести аритмии.

ХМ является наиболее оптимальным методом ЭКГ обследования больных с *искусственными водителями ритма* (ИВР). В зависимости от точки приложения искусственного импульса, морфология QRS комплекса на ЭКГ очень вариабельна, но выделяется 4 основных типа QRS комплексов: *спонтанный* – А (intrinsic beat), вызванный собственным естественным сокращением камер сердца; *навязанный комплекс* – Б (paced beat), отражающий возникновение эффективного сокращения предсердия или желудочка (в зависимости от места локализации электрода), вызванного стимулом ИКС; *сливной* - В (fusion beat) комплекс, образующийся за счет двойного возбуждения: часть миокарда желудочков активируется импульсом ИКС, часть спонтанно. Форма QRS комплекса в этом случае имеет смешанную конфигурацию между спонтанным и навязанным. И последний тип комплексов при кардиостимуляции *псевдосливной* - Г (pseudo-fusion beat), который представляет собой спонтанный комплекс, деформированный неэффективным стимулом ИКС. Появление псевдосливных комплексов не является проявлением нарушения работы ИКС, так как гемодинамическую эффективность обеспечивает собственный ритм сердца. Наиболее современные системы ХМ по отдельному каналу проводят изолированную регистрацию артефакта стимула, что позволяет точнее определить эффективность кардиос-

тимуляции. Основными проявлениями нарушенной функции ИКС на ЭКГ являются: *пейсмекерные паузы, пейсмекерная тахикардия, пейсмекерная экстрасистолия, миопотенциальное ингибирование импульса*. Термином *пейсмекерный синдром*, определяются симптомы или другие проявления, которые могут быть вызваны неадекватной оценкой временных интервалов предсердных и желудочковых сокращений.

Современные системы ХМ позволяют кроме ЭКГ анализировать вариабельность ритма сердца (ВРС), проводить выявление поздних желудочковых потенциалов. Среди методов оценки ВРС наиболее информативными при ХМ являются методы геометрического и временно-го (time domain) анализа. К первым относится оценка интервальных и дифференциальных гистограмм RR интервалов и пульсограмм (тренда ЧСС) суточного ритма сердца. Оценка параметров ВРС позволяет определить характер вегетативной регуляции ритма сердца. Снижение ВРС, как правило, свидетельствует о более неблагоприятном прогнозе заболевания.

При ХМ, особенно у больных с основным синусовым ритмом, часто отмечается неадекватность классической интерпретации ВРС у больных с аритмиями и другой кардиоваскулярной патологией. Это связано с тем, что на формирование картины ВРС в этой группе влияние оказывают состояние проводящей системы сердца, миокарда и другие интракардиальные факторы. При ХМ предложен метод *интегральной оценки ВРС*. Суть метода заключается в невегетозависимой интерпретации основных функций ВРС - *разброса (SDNN, TINN) и концентрации (rMSSD, AMo, триангулярный индекс)*, которые характеризуют тяжесть течения и прогноз в этой группе больных. Так - снижение функции концентрации ритма сердца ($rMSSD < 350$ мс) у больных с мерцательной аритмией и синдромом слабости синусового узла является одним из показаний к кардиостимуляции.

Неинвазивным маркером наличия аритмогенного субстрата опасных аритмий является выявление низкоамплитудных (менее 20 мкВ), высокочастотных (свыше 20-50 Гц) сигналов в конце комплекса QRS – поздних потенциалов желудочков (ППЖ). Анализируют следующие количественные показатели: 1) продолжительность фильтрованного комплекса QRS (Tot QRSF или QRSD или late potential duration - LPD); 2) продолжительность низкоамплитудных (менее 40 мкВ) сигналов в конце комплекса QRS (LAS40); 3) среднеквадратичную амплитуду последних 40 мс фильтрованного комплекса QRS (RMS40). С 1989 года анализ поздних желудочковых потенциалов был предложен для использования по результатам ХМ. Клиническое использование анализа ППЖ находится, по сути, в стадии разработки. Как и при анализе ВРС, технические возможности аппаратуры обгоняют востребованность методики у клиницистов. В ряде исследований получены довольно убедительные результаты, свидетельствующие о перспективности внедрения анализа поздних потенциалов в клиническую практику.

На основании собственного опыта использования методики анализа ППЖ при ХМ и стандартной ЭКГ, а также результатов опубликованных исследований мы применяем следующие параметры для диагностики ППЖ при ХМ при использовании частотного фильтра

40–250 Гц: $tot\ QRS \geq 90$ мс; $LAS40 \geq 32$ мс. $rMS40 \leq 31$ мкВ. Допустимый уровень шума: до 0,8 мкВ

Последним принципиальным рубежом ЭКГ мониторинга является использование имплантируемых регистраторов ритма с петлеобразной системой записи, позволяющих проводить непрерывную регистрацию ЭКГ до 14 месяцев. Суть методики заключается в подкожной имплантации в субпекторальную область портативного устройства, регистрирующего ЭКГ по петлевому типу (запись, затем стирание, если через определенное время не активирована функция запоминания записи). Размеры регистрирующего устройства 61 x 19 x 8 мм, вес – 17 г. При возникновении синкопе или других симптомов больной с помощью специального прибора активирует запись ЭКГ за определенное время до и после активации (в последних моделях, функция записи активируется автоматически).

В настоящее время клинический опыт применения данной методики мониторинга в России невелик. Но полученные результаты свидетельствуют о высокой перспективности ее использования при обследовании больных с редкими синкопальными состояниями, причина которых не выявляется другим способом. В 1999 г. в нашей клинике была произведена первая в России имплантация данных регистраторов. Показаниями к проведению исследования были редкие (1 раз в 4-6 месяцев) синкопе, у детей без выявленной причины обмороков по результатам неврологического, эндокринологического и стандартного кардиологического обследования. Через 13 мес. после имплантации регистратора у одной больной во время единственного синкопе выявлена асистолия 3,88 с, сопровождающаяся синкопе. До этого она в течение 4 лет лечилась от эпилепсии. Применение данной методики оправдано при формировании показаний к имплантации постоянных антиаритмических устройств (кардиостимуляторов и дефибрилляторов) у больных с невыявленными другими способами причинами потенциально жизнеугрожающей симптоматики или синкопе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ХМ

Значительной практической проблемой является формирование финального заключения по результатам ХМ. Формального универсального протокола в настоящее время не существует. Основные позиции предполагаемого оптимального протокола по результатам ХМ, подробно отражены в нашем руководстве 2000 г. Основными его позициями являются:

- **Отражение основной динамики ЧСС в сравнении с возрастной нормой** (*среднесуточная, средняя дневная, средняя ночная ЧСС, ЦИ*)
- **ЭКГ динамика:** *аритмии и основные ЭКГ феномены, время их возникновения и симптомы, оценка изменений сегмента ST и других параметров ЭКГ во время жалоб, циркадный тип аритмии*
- **Результаты дополнительных методов:**
 - ВРС, которая включает кроме традиционных методов временного или частотного анализа (в зависимости от опций в конкретной коммерческой системе), оценку структуры ночного сна по анализу тренда ЧСС, ЦИ (оценку функций концентрации и разброса) у больных с синусовым ритмом;

- поздние потенциалы желудочков;
 - динамика интервала QT (на минимальной ЧСС, среднесуточный скорректированный и другие параметры);
 Оценка работы ИВР (обязательное указание типа ИВР и режима его программирования – VVI, DDD и т.д.).

В каждом дополнительном разделе данные интерпретируются в соответствии с техническими возможностями используемой коммерческой системы ХМ. Пример типового финального заключения по результатам ХМ, используемого в нашем центре приведен ниже.

ХОЛТЕРОВСКОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ

Тип аппарата: OXFORD MEDILOG

Исследования - 112/2001 Дата исследования: 18/10/2001

Имя Дима Л. Возраст 15 лет

Продолжительность исследования: 11:00 – 10:00 (23 часа)

Диагноз: Желудочковая тахикардия. Аритмогенная дисплазия правого желудочка? Синкопе.

Класс показаний к ХМ: 1

Лечение: нет

Динамика ЧСС

Максимальная ЧСС (син. ритм) 130 уд/мин в 11:15, минимальная ЧСС 45 уд/мин в 04:36, ЦИ = 1,6 (норма 1,24-1,44).

Время	Больной	Норма
07-14:00	90	88,6±9,6
15-22:00	80	82,4±9,7
23:00 - 06:00 (сон)	53	61,8 ± 8,4
Среднесуточная ЧСС	69	70,3±5,8

Частая правожелудочковая экстрасистолия, всего 2350 за 23 часа, максимально в период 12-15 часов (200-300/час), минимально с 03 до 06 часов (0-23/час). Единичные суправентрикулярные экстрасистолы (всего 22), максимально 5 в 09-10 часов. Парные желудочковые экстрасистолы, всего 12 (максимально в 13-14:00), залпы монорморфной правожелудочковой тахикардии с частотой 140-160 уд/мин от 3 до 34 комплексов, всего 524, максимально в периоды 12-13 (80) и 14-15 (72) часов, минимально 22-23/час (1).

При оценке ритма в режиме суперимпозиции в отведении CM1 (V1) транзиторные нарушения внутрижелудочкового проведения по типу эпсилон волны, более выраженные в ночное время.

Частые паузы ритма 1500-1700 мс, максимальная пауза ритма за счет синусовой аритмии 1763 мс (норма до 1500 мс).

ЛИТЕРАТУРА

- Holter N.J. New method for heart studies: continuous electrocardiography of active subjects over long periods is now practical. Science 1961;134: p.1214-1220.
- Malik M., Camm A (eds.) Heart Rate Variability. Armonk, NY, Futura Publ.Co 1995.
- A.Moss., S.Stern (ed) Noninvasive Electrocardiology. Clinical aspects of Holter monitoring. 1997 Saunders Co, University Press, Cambridge, UK 529p.
- Дабровски А., Дабровски Б., Пиотрович Р. Суточное мониторирование ЭКГ. М.:Медпрактика, 1998.-208с.
- Рябкина Г.В., Соболев А.В. Вариабельность ритма сердца. М.: «Стар'Ко», 1998.-200с.
- Crowford MH, Bernstein SJ, Deedwania PC et al. ACC/

Автоматический анализ QT-интервала.

QT (ms)		QTp (ms)		QTc (ms)	
Больной	Норма	Больной	Норма	Больной	Норма
418	334,2 ±28,2	346	284,3 ±30,1	438	< 440

Альтернации Т зубца нет. Интервал QT на минимальной ЧСС при измерении «вручную» (45 уд/мин) 484 мс (норма до 480 мс). Удлинения интервала QT нет.

Вариабельность ритма сердца

Параметры ВРС	Больной	Норма
MEAN (мс)	870	823,5±54,5
SDNN (мс)	250	227,3±56,6
SDNNi (мс)	123	105,9±9,3
SDANNi (мс)	220	193,5±26,6
r MSSD (мс)	82	82,5±12,3
PNN50 (%)	33	42,7±6,8

Тип суточной интервальной гистограммы: мономодальная. Ширина основания дифференциальной гистограммы: - 400+600мс.

Заключение по анализу ВРС. Снижен основной уровень функционирования синусового узла. Функция разброса (SDNN) умеренно повышена, функция концентрации (rMSSD) ритма - в норме. Умеренно снижен уровень парасимпатических влияний на ритм сердца (PNN50).

Ночной сон. Продолжительность 8 часов. Структура сна на тренде ЧСС выражена, 3 периода повышенной дисперсии (ППД) занимают более 60% продолжительности сна (норма 4-5 ППДБ < 50% времени сна). Пробуждение с постепенным приростом ЧСС.

Циркадный профиль ритма. ЦИ 1,6 – повышение чувствительности ритма к симпатическим влияниям

Анализ поздних потенциалов желудочков. Параметры ППЖ: 00:48 – tot QRS 121 мс (норма < 90); Las 40 – 45 мс (норма < 32); RMS 40 12,7 (норма > 31). Заключение: регистрируются признаки ППЖ, максимально выраженные (по 3 признакам) в 04-05 часов.

Заключение по исследованию: монорморфная правожелудочковая тахикардия (4 градация по Lown), дневной циркадный тип. Брадикардия. Признаки электрической нестабильности миокарда, пароксизмальной готовности ритма сердца и усиления чувствительности к симпатическим влияниям.

- ANA guidelines for ambulatory electrocardiography: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the Guidelines for Ambulatory Electrocardiography). J Am Coll Cardiol 1999;34:912-48.
- Макаров Л.М. Холтеровское мониторирование. М. Медпрактика 2000; 217с.
- Шубик Ю.В. Суточное мониторирование ЭКГ при нарушениях ритма и проводимости сердца. С-Пб.-Инкарт.-2001, 216 с.
- Макаров Л.М. ЭКГ в педиатрии. М. Медпрактика – М. 2002; 282 с.