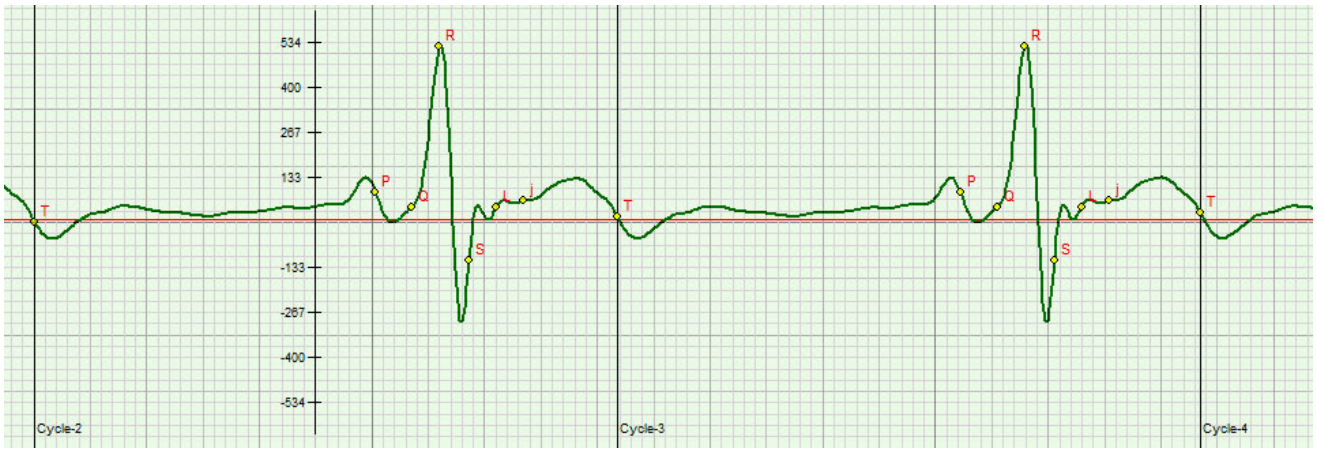
11. Ресурсометрия (основы теории прогнозирования ресурсов работы сердца)

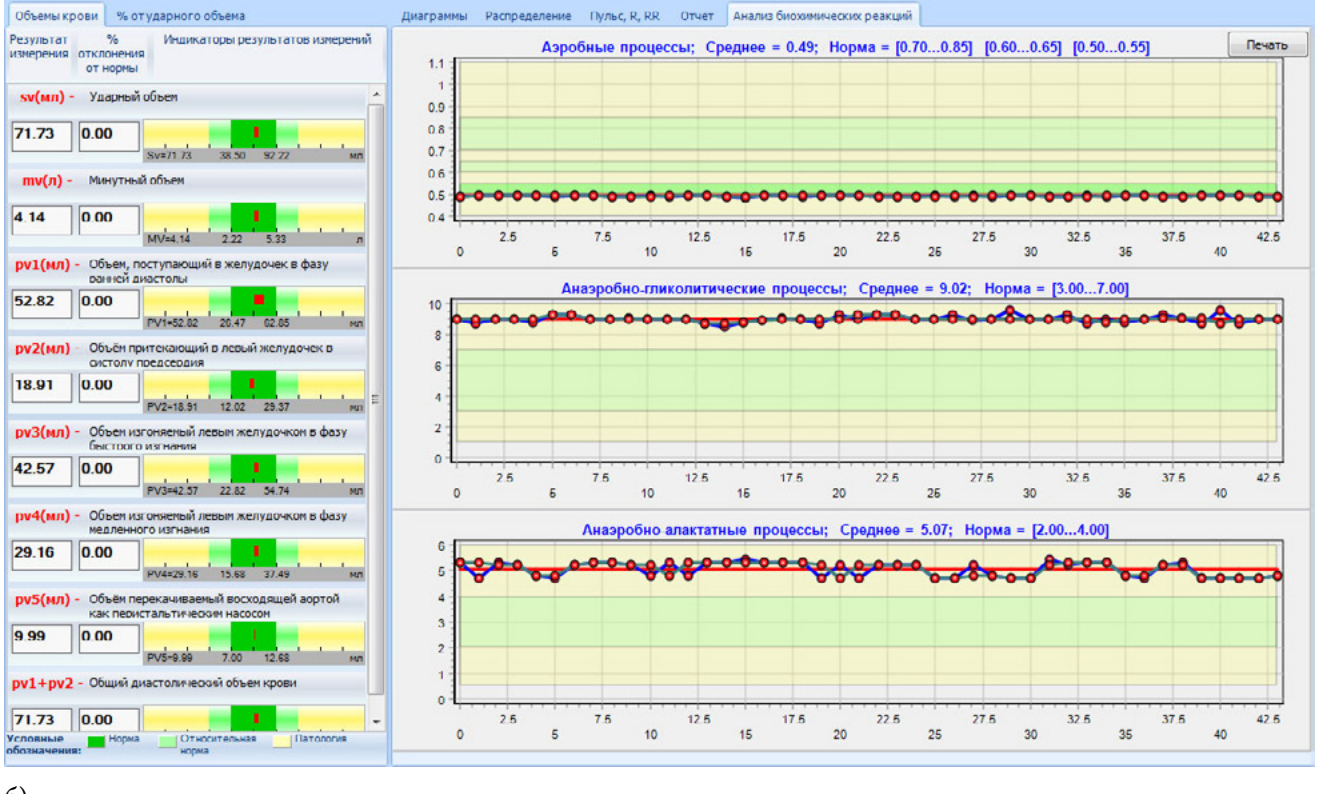
Рассмотрим случай из практики, который позволил получить данные о ресурсах сердечно-сосудистой системы.

Пациент находился в реанимации. На рисунке 131 показаны форма ЭКГ, параметры гемодинамики и энергетические характеристики, соответствующие аэробным, анаэробным и креатинфосфатным реакциям за шесть часов до полной остановки сердца.

Из рисунка видно, что гемодинамические характеристики в норме и имеют 0 % отклонения от нормы. Кислород в пределах нижней нормы равен 0,49 у.е. при норме не ниже 0,5. Лактат 9,2, при норме от 3 до 7, что указывает на его накопление, а значит на то, что мышцы сердца работают. Креатинфосфат, отвечающий за восстановление АТФ характеризующий запас для затрат мгновенного расхода энергии, равен



а)



б)

Рис.131. ЭКГ (а), характеристики гемодинамики и энергетические, аэробные, анаэробные и креатинфосфат (б). ИН = 5817. Запись сделана в 9 ч. 26 м.

5,07, при норме от 2 до 7. Системный параметр индекс напряжённости, который вычисляется по методики Р.М. Баевского, очень высокий, указывает на чрезмерную напряжённость сердечно-сосудистой системы.

Через несколько минут были получены данные об ухудшении состояния. Они представлены на рисунке 132. Видно, ослаблена функция сокращения межжелудочковой перегородки (МЖП). На ЭКГ зубец R снизил амплитуду. Показатель PV2 объём крови поступающий в желудочек в систолу предсердия превысил норму на 32,64%. Это указывает на увеличение нагрузки на предсердия. При этом индекс напряженности резко снизился до нормы и зафиксировался на уровне 166. Кислород и креатинфосфат снизился существенно ниже нормы. А вот лактат стал в норме. Но его снижение показывает на снижение эффективности работы сердца. Работу миокарда поддерживают предсердия (PV2 выше нормы на 32,64%).

В 9 ч. 33 м. была сделана ещё одна запись (рис.133). Видно, что объём крови поступающий в желудочек в систолу предсердия увеличился и превысил норму уже на 48,37%. Эффективность аэробных процессов осталась на уровне 0,23. Анаэробные процессы, указывающие на накопление молочной кислоты в мышцах увеличились с 0,62 до 7,76. Организм перешёл на анаэробный процесс работы мышц. При этом индекс напряженности стал равен 46. Это очень низкий, но не критический. Для удобства все данные сведены в таблицу.

В 11 ч. 59 м. было зафиксировано увеличение нагрузки на предсердия до величины 52,42 % (рис. 134). При неизмененных показателях метаболизма, ИН = 423 пошёл в рост. Нагрузка на предсердия достигла критического уровня. Другие гемодинамические параметры также стали превышать норму. ЭКГ указывала на высокое напряжение мышц сердца в фазе напряжения S – L. На РЕОграмме в фазе медленного изгнания наблюдалось падение давления.

В 12 ч. 34 м. рост PV2 достиг 73,62 % (рис.135). Это указывало на необходимость неотложной помощи. Был введен внутривенно CaCl 10 мл.

В 13 ч. 41 м. после введения CaCl, PV2 начал снижаться, достигнув 50,61% (рис.136). Но увеличился ИН=261.

Таблица. Результаты измерений объёмов крови в систолу предсердия и показатели метаболических реакций, а также индекс напряжённости, полученные у пациента в реанимации

№	Время измерения	% PV2 – процент отклонения от нормы объёма крови поступающего в желудочек в фазу систолы предсердий	Анаэробный показатель, лактат (норма 3…7)	Креатинфосфатный показатель (норма 2…4)	Аэробный показатель (норма 0,5 … 0,85)	Индекс напряженности
1	9 ч. 26 м.	0	9,2	5,07	0,49	5817
2	9 ч. 28 м.	+32,64	0,62	0,35	0,23	166
3	9 ч. 33 м.	+48,57	7,76	0,59	0,23	46
4	11 ч. 59 м.	+52,42	7,68	2,88	0,22	423
5	12 ч. 34 м.	+73,62	9,72	5,72	0,21	186
6	13 ч. 41 м.	+50,61	7,22	5,59	0,25	261
7	15 ч. 11 м.	+4,23	4,72	1,32	0,35	47
8	15 ч. 22 м.	+4,27	3,98	1,37	0,37	12
9	15 ч. 46 м.	+21,75	3,61	1,94	0,26	18
10	15 ч. 59 м.	–	–	–	–	–

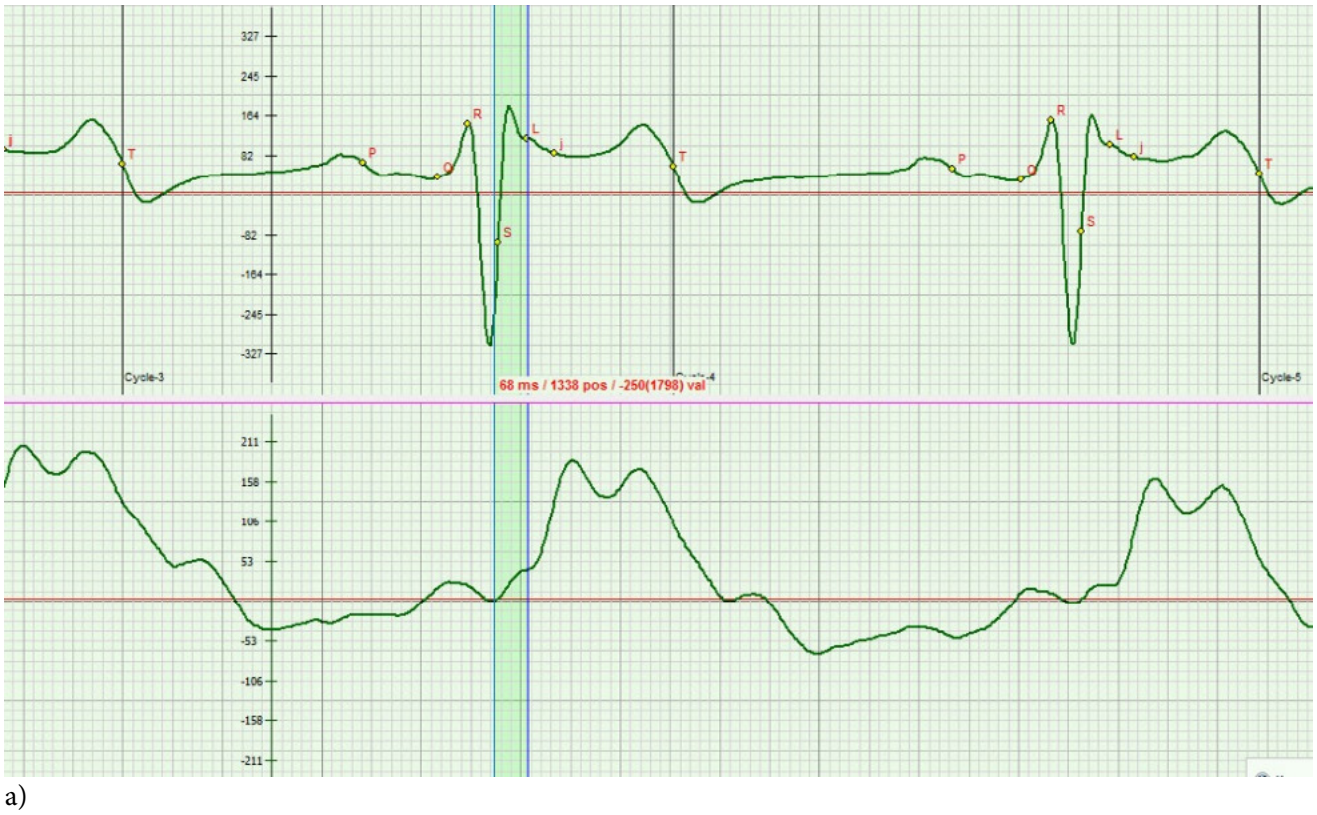
В 15 ч. 11 м. PV2 почти пришел в норму, отклоняясь лишь на 4,23% (рис.137). Другие гемодинамические параметры пришли в норму. Но резко упал креатинфосфат до 1,32. При этом на ЭКГ восстановился R зубец. ИН стал равен 47. Казалось, что ситуация стабилизировалась. Но в 15 ч. 22 м. (рис.138) у пациента начались симптомы, указывающие на полную остановку сердца. ИН снизился до критического минимума 12. Остальные параметры оставались без изменения. Врачом было принято решение ещё ввести CaCl.

В 15 ч. 46 м. была сделана очередная запись (рис.139). Которая показала увеличение нагрузки на предсердия PV2=21,75 %. ИН повысился до 18. Но этого оказалось недостаточно. Сердцу не хватило ресурсов. И в 15 ч. 59 м. очередная регистрация параметров показала полную остановку сердца. Все гемодинамические параметры стали на уровне минус 100% (рис.140). Попытка возобновить работу сердца с помощью дефибриллятора не имела успеха (см. ЭКГ на рис. 140).

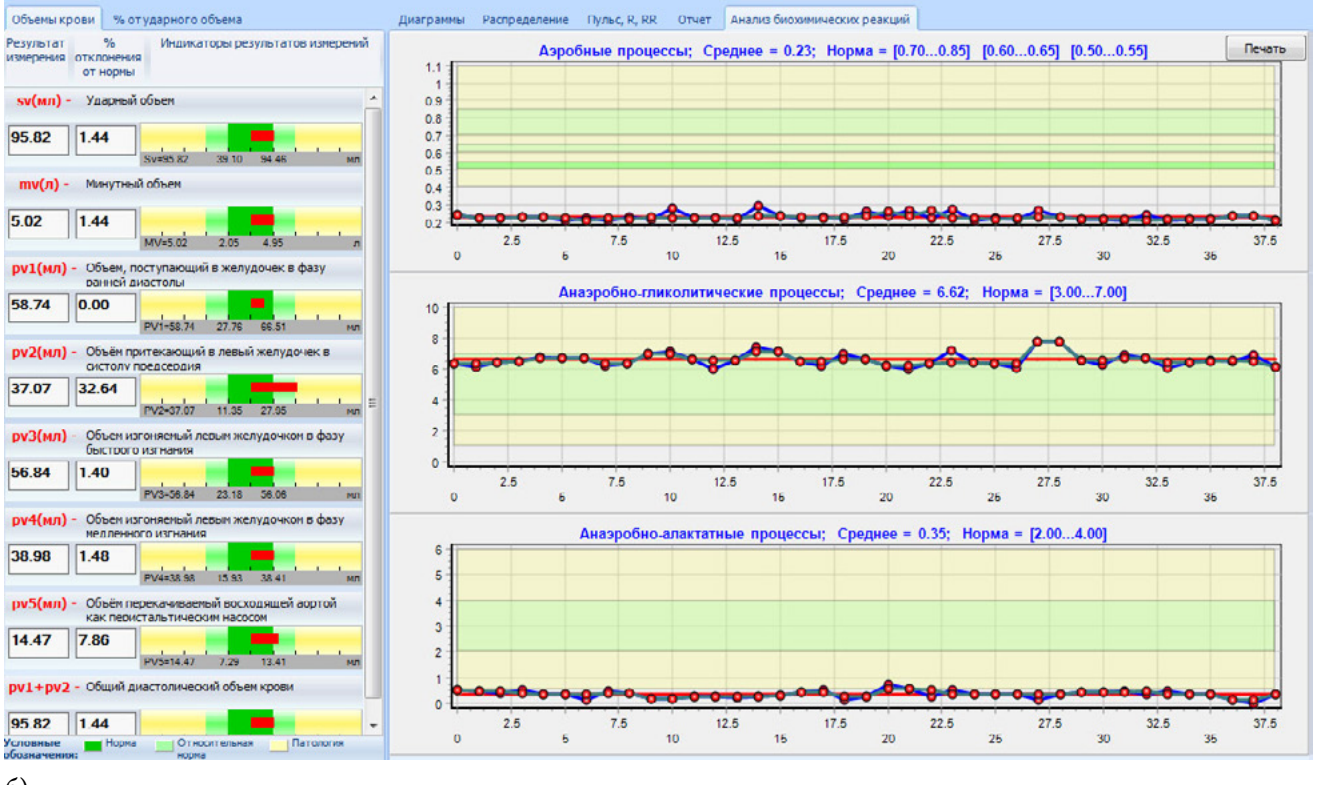
Лечащий врач, который предоставил нам материалы, отметил, что опыт полученный в работе с прибором Кардиокод, позволил в его палате за год снизить смертность на 86 %. И особенно он подчеркнул, что это можно достичь и в других клиниках, но только с прибором Кардиокод.

Приведенный анализ гемодинамических, биохимических и системного показателя позволяет сделать вывод о наличии границ, ниже которых нельзя допускать их синхронного снижение. Важно, что пример показывает поле логического мышления врача, в котором содержится информация о принятии решения по принципу «здесь и сейчас», позволяющее предотвратить тяжёлые последствия развития патологии.

Такой логический анализ подсказал название этого направления кардиометрии – ресурсометрия. На практике он показал очень большую эффективность.



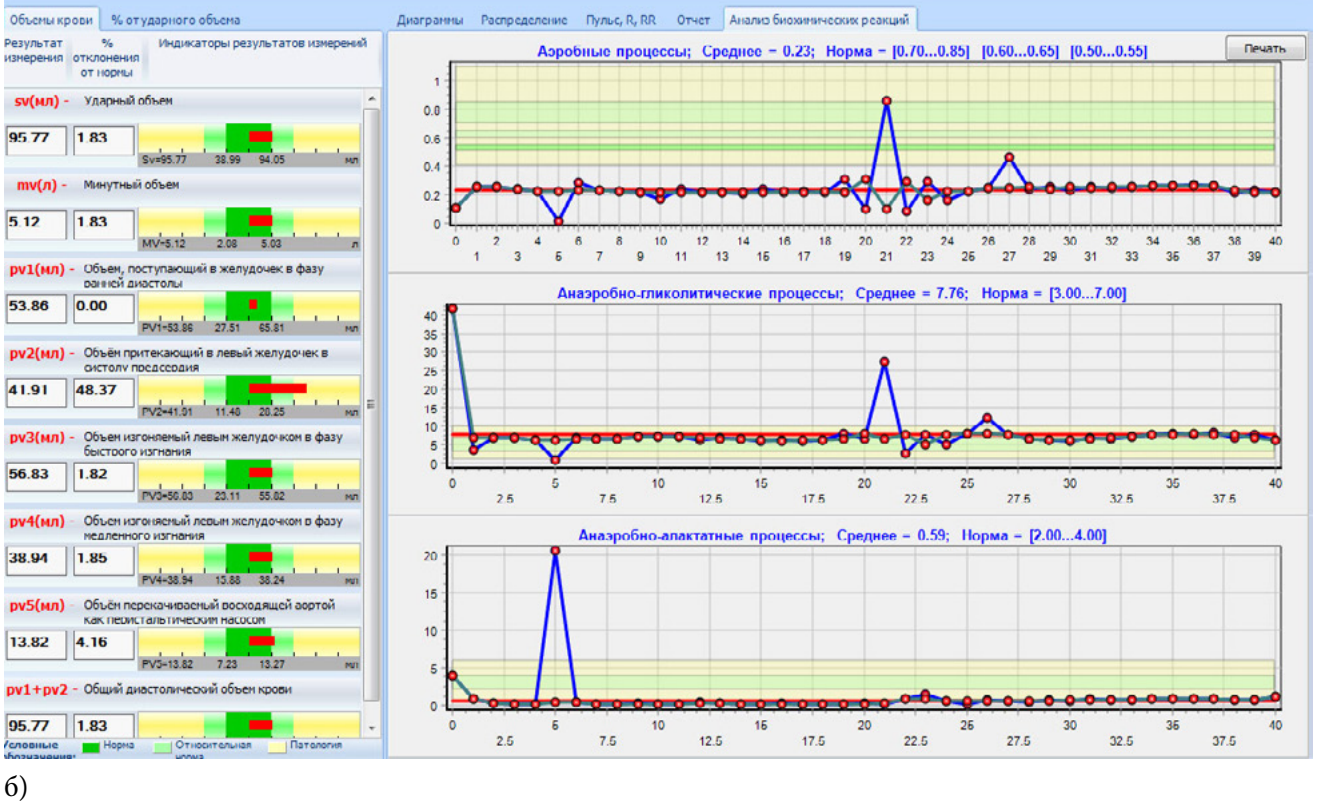
а)



б)

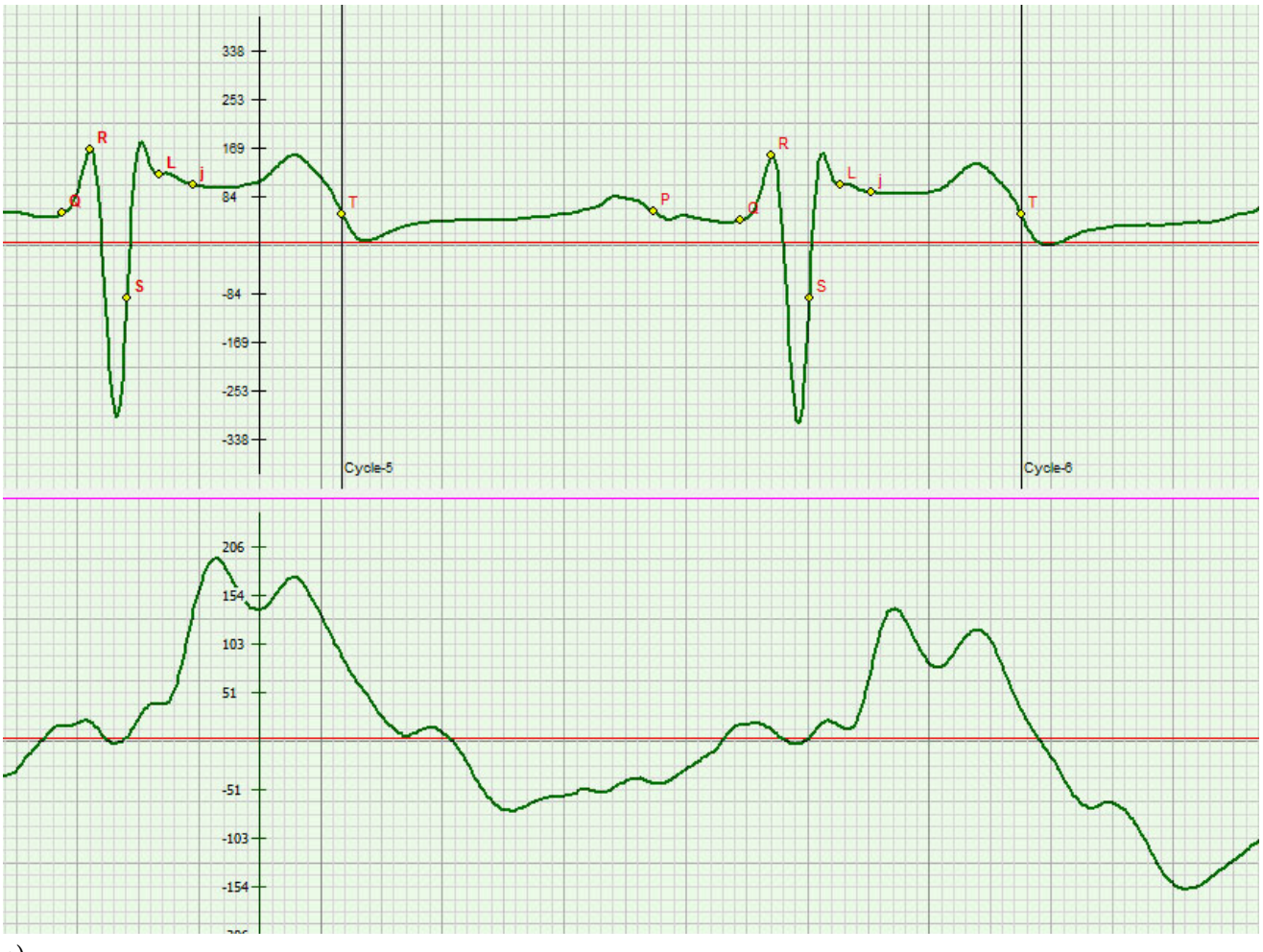
Рис. 132. ЭКГ (а), характеристики гемодинамики и энергетические, аэробные, анаэробные и креатинфосфат (б). ИН = 166. Запись сделана в 9 ч. 28 м.

а)

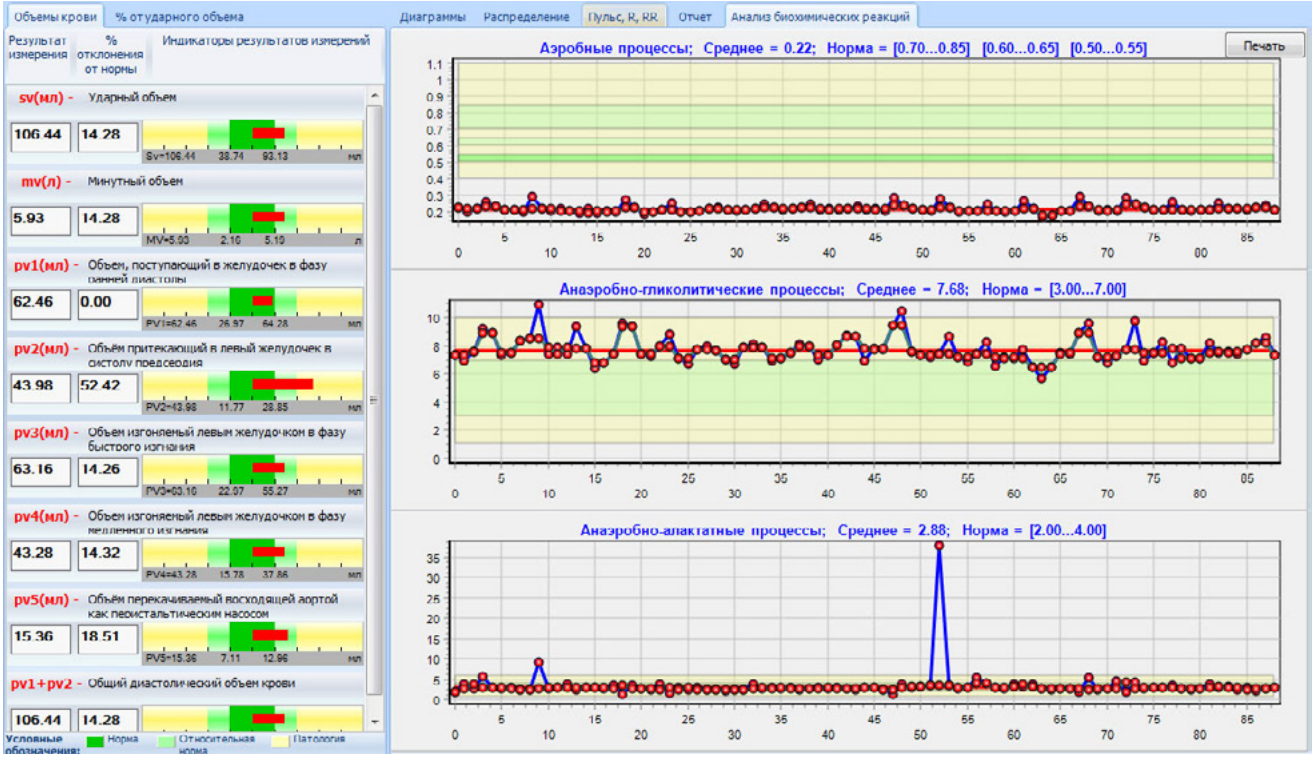


б)

Рис. 133. ЭКГ (а), характеристики гемодинамики и энергетические, аэробные, анаэробные и креатинфосфат (б). ИН по Р. Баевскому = 46. Запись сделана в 9 ч. 33 м.



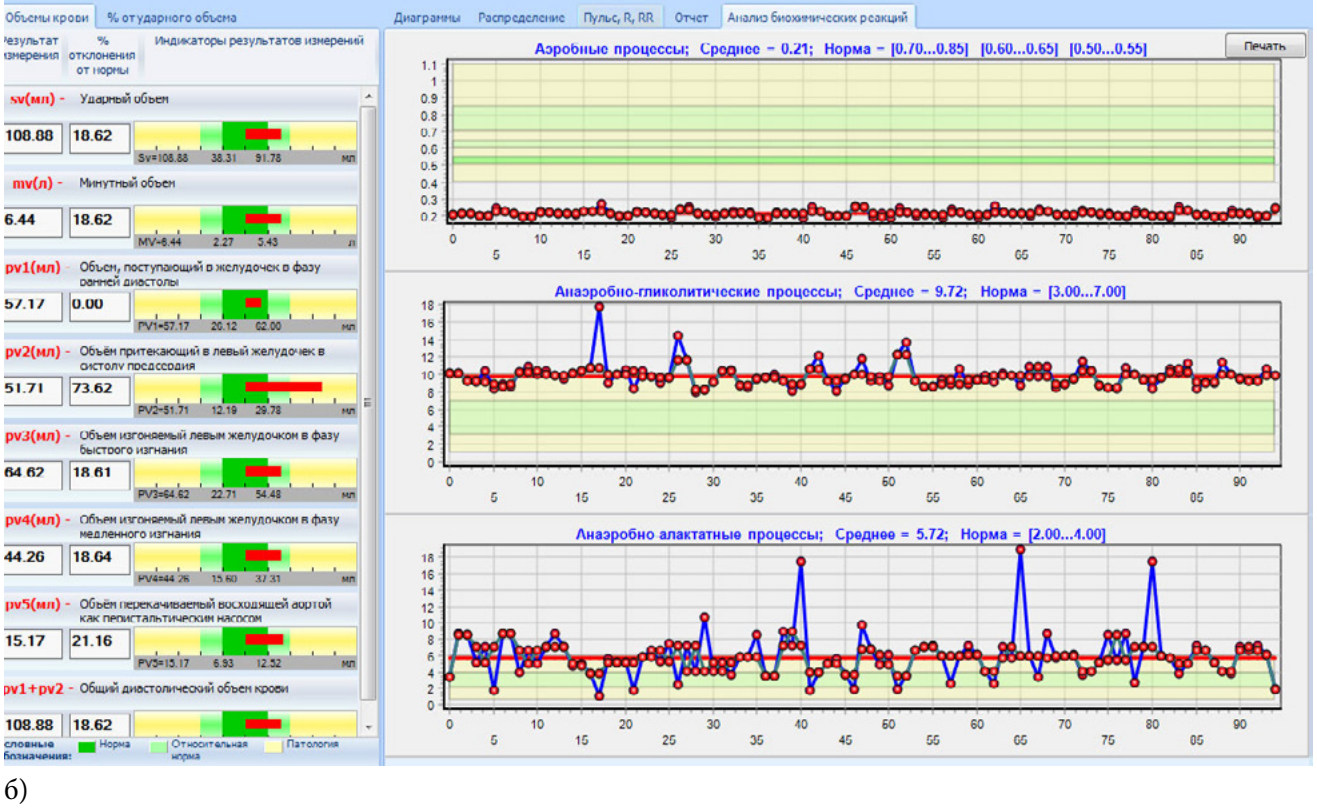
а)



б)

Рис. 134. ЭКГ (а), характеристики гемодинамики и энергетические, аэробные, анаэробные и креатинфосфат (б). ИН по Р. Баевскому = 423. Запись сделана в 11 ч. 59 м.

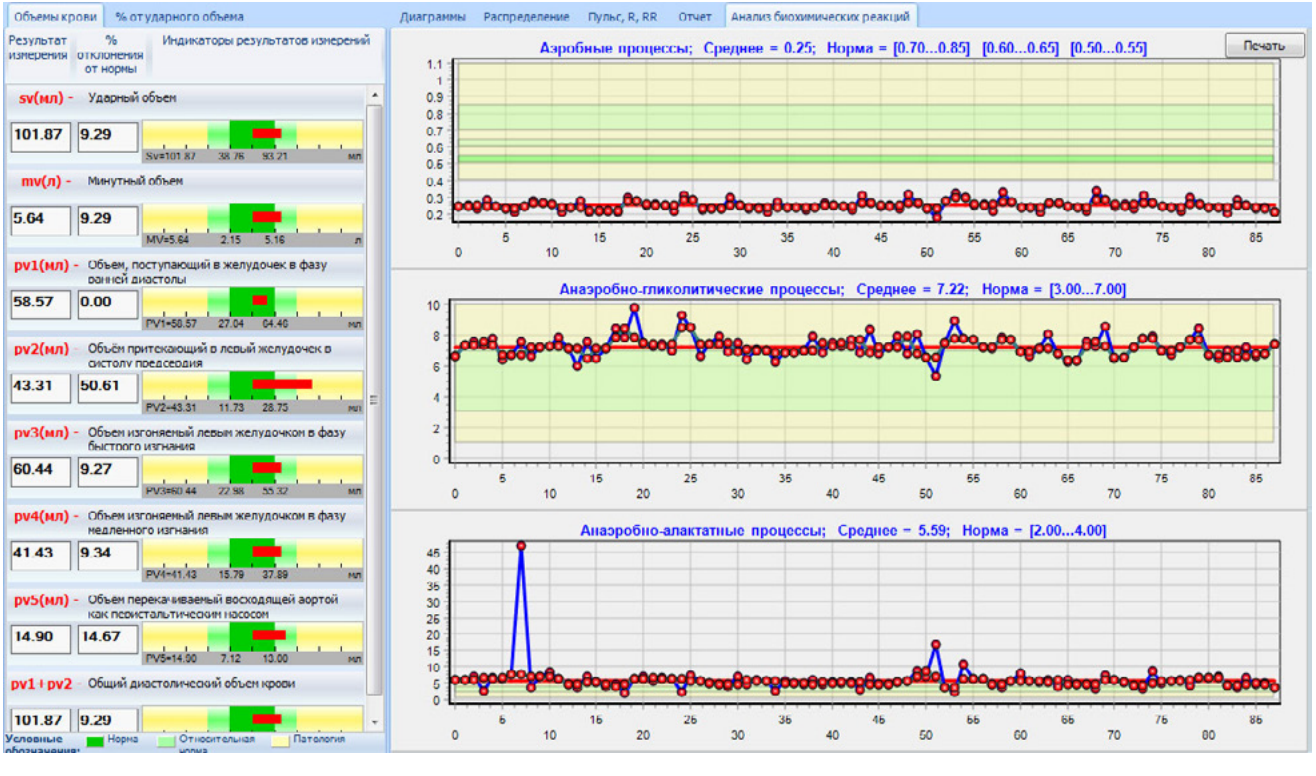
а)



б)

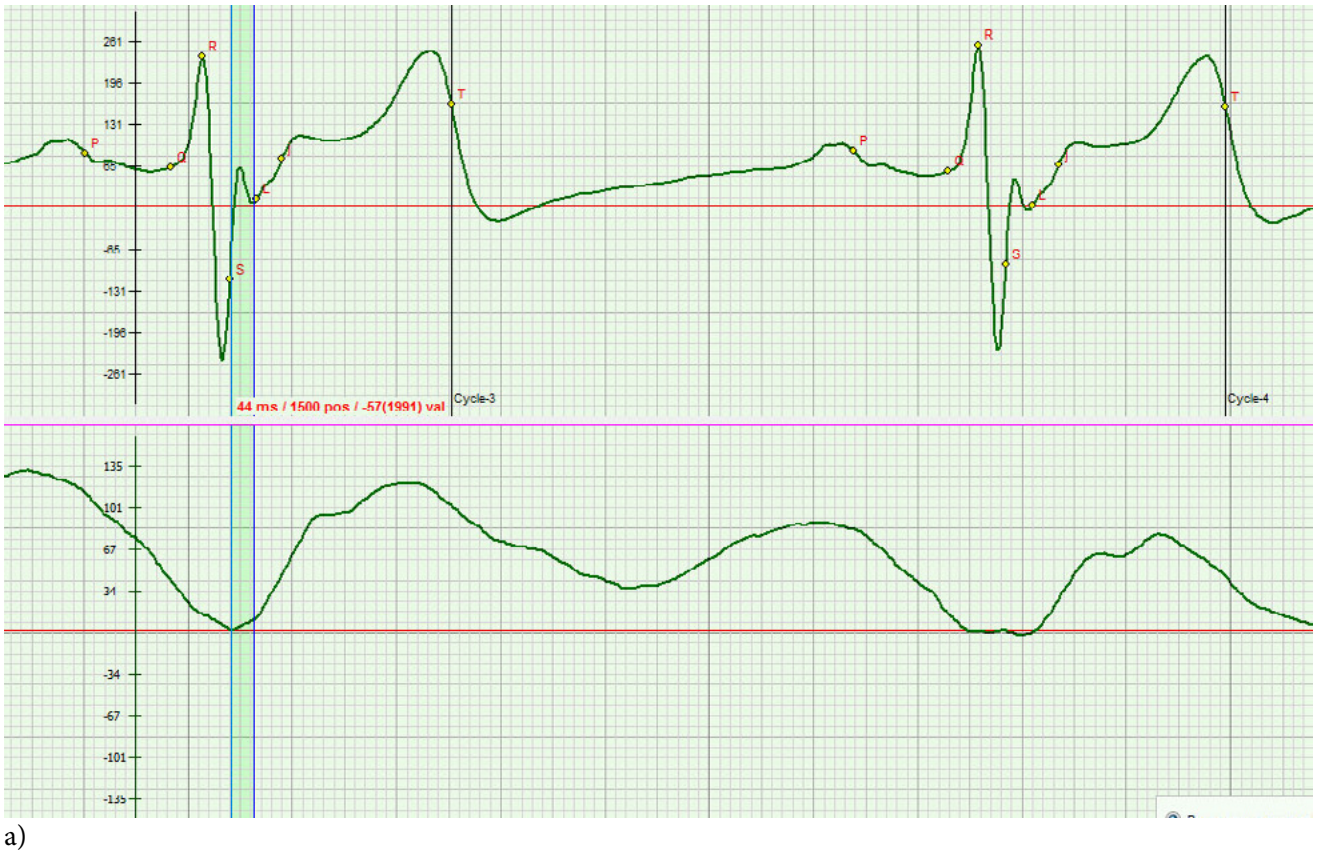
Рис. 135. ЭКГ (а), характеристики гемодинамики и энергетические, аэробные, анаэробные и креатинфосфат (б). ИН по Р. Баевскому = 186. Запись сделана в 12 ч. 34 м. Через пять минут после введения внутривенно CaCl, 10 мл

а)

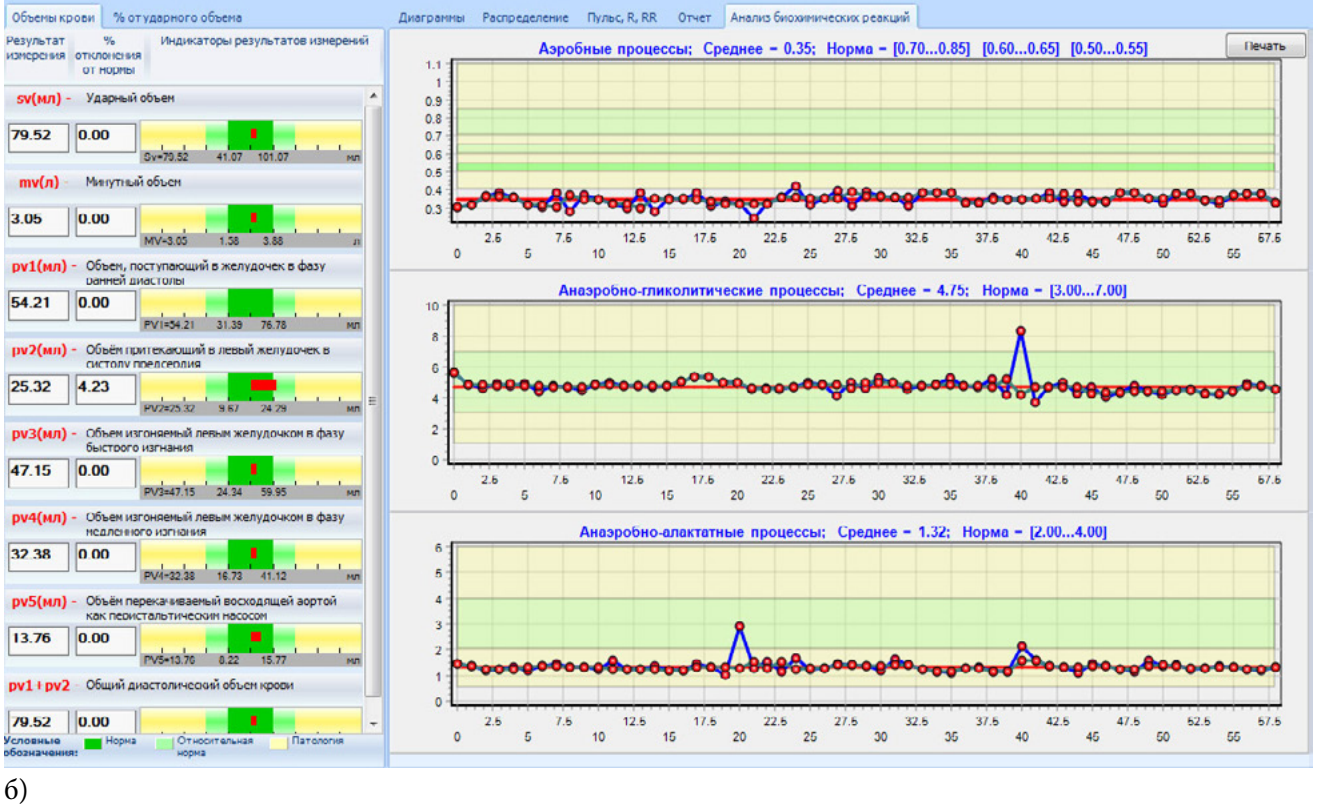


б)

Рис. 136. ЭКГ (а), характеристики гемодинамики и энергетические, аэробные, анаэробные и креатинфосфат (б). ИН = 261. Запись сделана в 13 ч. 41 м.



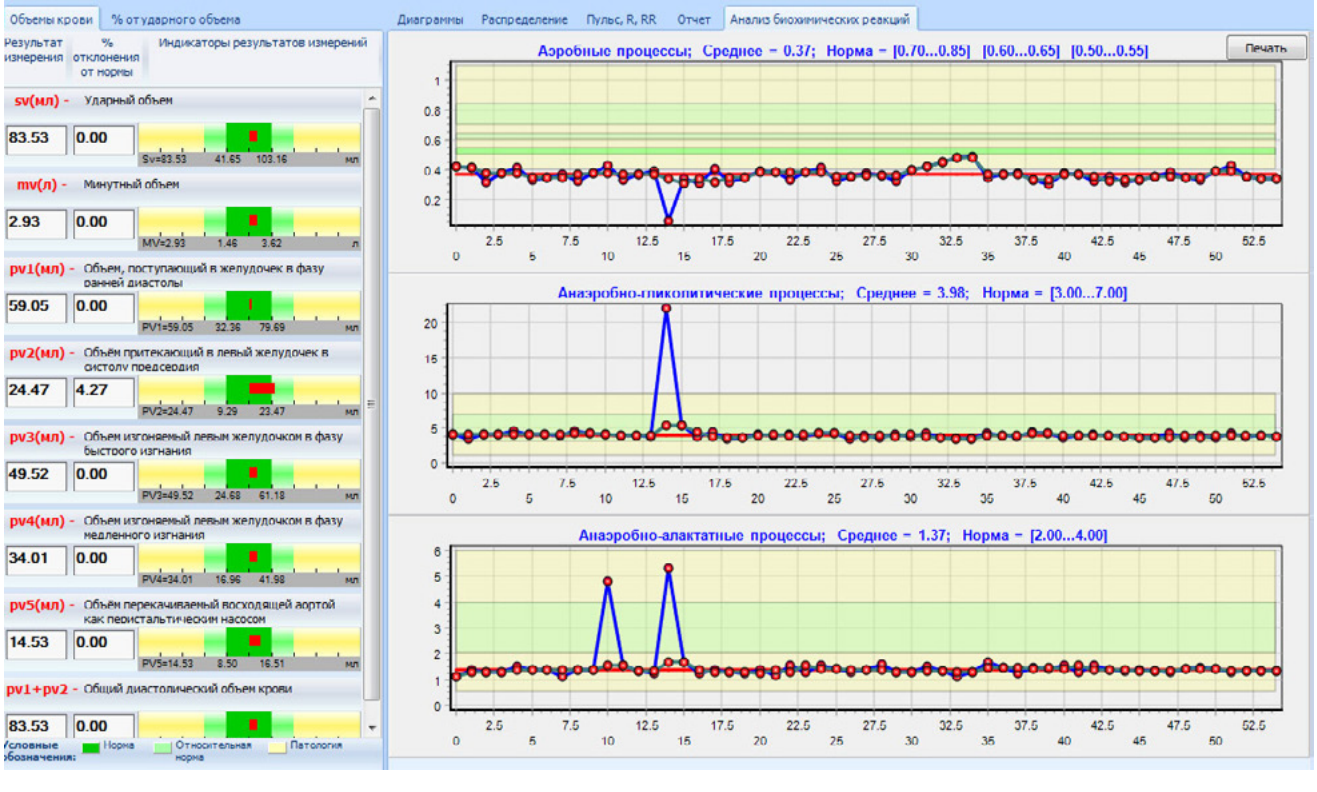
а)



б)

Рис. 137. ЭКГ (а), характеристики гемодинамики и энергетические, аэробные, анаэробные и креатинфосфат (б). ИН = 47. Запись сделана в 15 ч. 11 м.

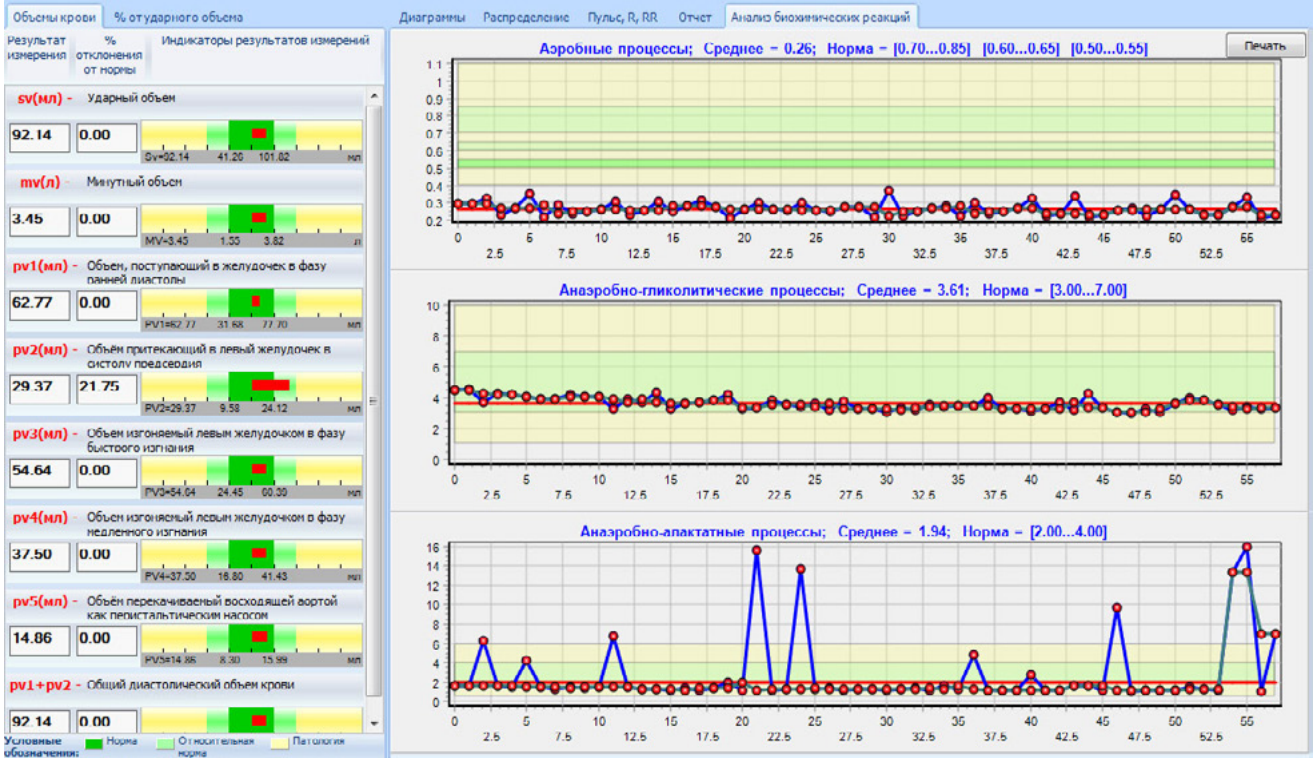
а)



б)

Рис. 138. ЭКГ (а), характеристики гемодинамики и энергетические, аэробные, анаэробные и креатинфосфат (б). ИН = 12. Запись сделана в 15 ч. 22 м. Критическое состояние

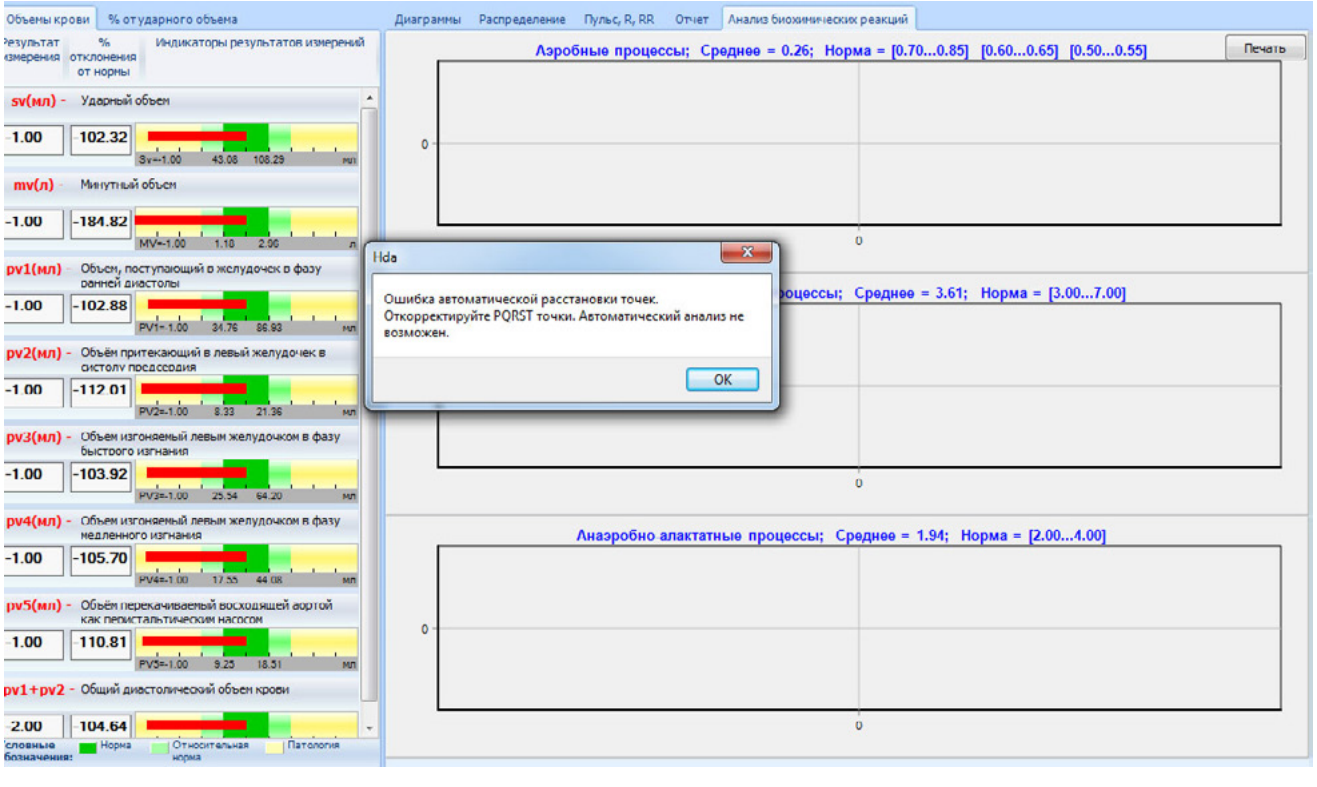
а)



б)

Рис. 139. ЭКГ (а), характеристики гемодинамики и энергетические, аэробные, анаэробные и креатинфосфат (б). ИН = 18. Запись сделана в 15 ч. 46 м..

а)



б)

Рис.140. ЭКГ (а), характеристики гемодинамики и энергетические, аэробные, анаэробные и креатинфосфат (б). Запись сделана в 15 ч. 59 м.