

© Коллектив авторов, 2004.
УДК 61.12-009.3:616.94.001.572

**И.А.Хрипаченко, И.И.Зинкович, А.В.Савустьяненко, С.А.Бессмертный,
И.Ю.Бурда**
ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В МОДЕЛИ СЕПТИЧЕСКОГО ШОКА

*Донецкий государственный медицинский университет, ЦНИЛ
Донецк, Украина*

Аннотация: У кетамин-анестезированных крыс с моделью пункции и перевязки слепой кишки изучены спектральные компоненты variability сердечного ритма в очень низко частотном (0,08-0,2 Гц), низкочастотном (0,2-1,0 Гц) и высокочастотном (1,0-3,0 Гц) диапазонах. Полученные данные могут быть использованы для прогнозирования выживаемости при септическом шоке.

Ключевые слова: variability сердечного ритма, крысы, модель септического шока.

Целью исследования явилась оценка регуляторных влияний на ритм сердца у крыс в ранней фазе модели септического шока.

Материал и методы. Эксперименты выполнены на 9 крысах самцах линии «Вистар» массой тела от 200 до 250 гр., содержащихся в стандартных условиях вивария. В качестве модели септического шока использовали перевязку и пункцию слепой кишки. Протокол экспериментов согласован в Комиссии по вопросам биоэтики Донецкого медицинского университета.

Индукцию в наркоз осуществляли 5 минутной ингаляцией эфира в стеклянном боксе с последующим внутримышечным введением кетамина в дозе 75 мг/кг. ЭКГ регистрировали во 2 стандартном отведении до и через 30 минут после завершения операции. В асептических условиях производили срединную лапаротомию, слепую кишку выводили в рану, туго перевязывали лигатурой у основания и дважды перфорировали. Рану ушивали наглухо.

Спектральный анализ. Аналоговый сигнал с электрокардиографа оцифровывали с частотой 500 Гц. Спектральное разложение мощности регуляторных влияний на сердечный ритм осуществляли методом авторегрессионного анализа на 2-минутных участках кардиоритмограмм. Расчет спектральной плотности мощности влияний проводили в 3-х частотных доменах: очень низко частотный (VLF) – от 0,08 до 0,2 Гц, низкочастотный (LF) – от 0,2 до 1,0 Гц и высокочастотный (HF) – от 1,0 до 3,0 Гц. Кардиограммы, содержащие различные феномены нарушения ритма или визуально определяемые нестационарные участки записей, исключали из наблюдения. Статистические данные представлены в виде значений средних и их стандартных отклонений. Достоверность различий оценивали по критерию Колмогорова-Смирнова.

Результаты. Установлено, что в течение часа после создания модели достоверно, на 26,7%

увеличивается длительность интервала R-R и почти в 2 раза - его variability (табл.1).

Таблица 1.

Показатели variability сердечного ритма у интактных животных и через 30 минут после моделирования септического шока (M±SD)

| Показатели | До моделирования | Через 30 мин | p-level |
|----------------------|------------------|----------------|-----------|
| mRR, мс | 139,50 ± 13,87 | 188,38 ± 32,13 | p < 0,005 |
| SDNN, мс | 1,45 ± 0,46 | 2,68 ± 1,26 | p < 0,010 |
| VLF, мс ² | 0,12 ± 0,13 | 0,64 ± 0,88 | p > 0,10 |
| LF, мс ² | 0,19 ± 0,18 | 1,12 ± 1,76 | p < 0,025 |
| HF, мс ² | 1,22 ± 0,90 | 4,77 ± 3,88 | p < 0,025 |
| LF/HF | 0,16 ± 0,08 | 0,22 ± 0,16 | p > 0,10 |

Рост variability сердечного ритма (BCP) обеспечивался за счет изменений в высоко- и низкочастотном доменах - показатели мощности статистически достоверно увеличивались в 4 и 6 раз, соответственно. Такая же тенденция отмечена для мощности очень низкочастотного диапазона (VLF) и для показателя симпатовагального баланса (LF/HF).

Животных разделили на 2 группы. Первую составили 4 крысы, погибшие в течение 11 часов, вторую - 5 крыс, погибших спустя 18-23 часа после моделирования. Установлено, что животные с различной выживаемостью отличаются как исходными параметрами спектральных характеристик BCP так и характером их изменений в ранней фазе модели септического шока (рис.1).

У крыс первой группы величина мощности HF-домена была на 65 %, а мощность LF-домена – почти в 2 раза ниже значений сравнимой группы. Соответственно баланс LF/HF также был выше у более устойчивых животных.

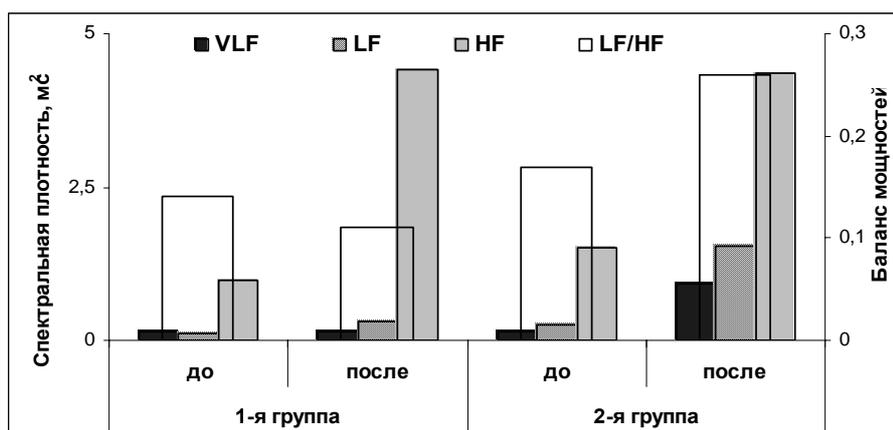


Рисунок 2. Значения мощности изученных доменов до и после моделирования септического шока в сравниваемых группах крыс.

На 30 минуте модели мощность VLF-домена у крыс 2-ой группы возрастала почти в 7 раз, тогда как в сравниваемой группе значения данного показателя не изменялись. Значения мощности других изученных доменов возрастали в обеих группах, но в разной степени. Мощность LF-домена у крыс с

низкой устойчивостью увеличивалась менее чем в 3 раза, тогда как у крыс 2-ой группы - более чем в 5 раз. Обратные соотношения отмечены для HF-домена. Средние значения показателя у крыс 1-ой группы возрастали почти в 4,5 раза, а в сравниваемой группе - в 2,9 раза. Такая динамика обеспечила особенности баланса регуляторных влияний у крыс выделенных групп. После операции показатель LF/HF у животных 1-ой группы практически не изменялся, а у крыс 2-ой группы возрастал более чем на 50 %.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования технологии спектрального анализа ВСР для контроля изменений регуляторного контура и прогнозирования выживаемости, животных при септическом шоке.

I.A. Khripachenko, I.I. Zinkovych, A.V.Savustyanenko, S.A.Bessmertniy, I.Yu.Burda
HEART RATE VARIABILITY IN SEPTIC SHOCK MODEL
Donetsk State Medical University, CRL
Donetsk, Ukraine

We investigated the spectral components of heart rate variability in ketamine anesthetized rats with caecum ligation puncture model. Obtained data can be used for survival prediction in septic shock.

Зинкович Игорь Иванович - д.м.н., заведующий ЦНИЛ Донецкого государственного медицинского университета

E-Mail: Igor.Zinkovych@dsmu.edu.ua

Хрипаченко Игорь Анатольевич - к.м.н., ст.н.с. ЦНИЛ Донецкого государственного медицинского университета

E-Mail: Igor.Khripachenko@dsmu.edu.ua

Савустьяненко Андрей Владимирович - ст. лаб. ЦНИЛ Донецкого государственного медицинского университета

E-Mail: Andrey.Savustyanenko@dsmu.edu.ua