

# Изменения вегетативной регуляции гемодинамики у больных сахарным диабетом 1 типа с различными стадиями нефропатии

Бондарь И.А., Климонтов В.В., Королева Е.А.

ГОУ ВПО Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск  
(ректор – д.м.н., профессор И.О. Маринкин)

## Changes in vegetative regulation of hemodynamics in patients with type 1 diabetes mellitus at different stages of nephropathy

Bondar' I.A., Klimontov V.V., Koroleva E.A.

Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk

**И**зучены изменения вегетативной регуляции гемодинамики у больных сахарным диабетом 1 типа (СД1) на разных стадиях диабетической нефропатии (ДН).

Обследовано 96 больных, от 16 до 50 лет, в том числе 42 с нормальной экскрецией альбумина с мочой (ЭАМ), 40 – с микроальбуминурией (МАУ), 14 – с протеинурией. Хроническая болезнь почек (ХБП) 1-й стадии диагностирована у 38 больных, 2-й стадии – у 8, 3-й стадии – у 6, 4-й стадии – у 2. Контроль: 15 здоровых лиц. Изменения вегетативной регуляции оценивали с помощью кардиоинтервалографии в покое и в ходе ортостатической пробы и спектрального анализа variability ритма сердца (ВРС) суточной записи ЭКГ. У 46 больных выполнено суточное мониторирование артериального давления (АД), у 16 – пункционная биопсия почек.

При кардиоинтервалографии у пациентов с нормальной ЭАМ и МАУ зафиксировано достоверное снижение значений медианы, моды и вариационного размаха ( $V_x$ ) кардиоинтервалов и повышение показателей амплитуды моды (АМо), индекса вегетативного равновесия (ИВР) и индекса напряженности (ИН) в положении лежа и в ортостазе. Это свидетельствует о снижении парасимпатических и преобладании симпатических и центральных (надсегментарных) влияний на сердечно-сосудистую систему. У больных с протеинурией значения АМо, ИВР и ИН в покое оказались достоверно выше, чем у пациентов с нормо- и микроальбуминурией. Ортостатическая проба у больных с протеинурией выявила скрытую недостаточность симпатической иннервации сердца, что проявлялось отсутствием адекватного увеличения или даже парадоксальным снижением ИН и ИВР при переходе в ортостаз.

При анализе ВРС выявлено уменьшение общей мощности спектра variability кардиоинтервалов, снижение мощности спектра высоких частот (HF), низких частот (LF) и очень низких частот (VLF) у больных СД в сравнении с контролем. Доля HF и LF в общей мощности спектра понижалась, а доля

VLF и соотношение LF/HF повышались по мере увеличения выраженности ДН, что указывает на преобладание симпатических и гуморальных механизмов регуляции сердечного ритма.

Показатели ВРС коррелировали с параметрами, отражающими суточные ритмы гемодинамики. Прямые корреляции обнаружены между значениями циркадного индекса частоты сердечных сокращений (ЧСС) и HF ( $r=0,41$ ), LF ( $r=0,52$ ), VLF ( $r=0,52$ ). Ночное снижение систолического АД положительно коррелировало с показателями ВРС, характеризующими степень вагусных влияний на сердечно-сосудистую систему, в частности с мощностью диапазона HF ( $r=0,33$ ) и долей HF в общей мощности спектра ( $r=0,37$ ). Это подтверждает гипотезу о том, что автономная дисфункция нарушает нормальную ритмичность в работе сердечно-сосудистой системы при СД.

Все исследованные параметры ВРС показали слабые отрицательные корреляции с суточной протеинурией (HF и VLF:  $r=-0,27$ ; LF:  $r=-0,28$ ). У больных с начальными стадиями ДН обнаружены взаимосвязи между выраженностью морфологических изменений в почках и параметрами вегетативного статуса. Объем мезангия отрицательно коррелировал с медианой и модой кардиоинтервалов ( $r=-0,38$ ), вариационным размахом ( $r=-0,33$ ) и положительно коррелировал с доминирующей ЧСС в покое ( $r=0,33$ ), долей LF в спектре ВРС ( $r=0,71$ ). Толщина клубочковой БМ была взаимосвязана с медианой и модой кардиоинтервалов ( $r=-0,71$ ), а также долей HF ( $r=-0,43$ ,  $p=0,27$ ) в общей мощности спектра.

Полученные данные свидетельствуют о тесной взаимосвязи между развитием поражения почек и автономной нервной системы при СД1. Автономная нейропатия, изменяя биологические ритмы колебаний гемодинамики, может способствовать развитию изменений в почках у больных СД1.

## ИЗМЕНЕНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ГЕМОДИНАМИКИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1-ГО ТИПА С РАЗЛИЧНЫМИ СТАДИЯМИ НЕФРОПАТИИ

И.А. Бондарь, В.В. Климонтов, Е.А. Королева  
Новосибирский государственный медицинский университет

### Цель:

выявить изменения вегетативной регуляции гемодинамики у больных сахарным диабетом (СД) 1-го типа на разных стадиях диабетической нефропатии (ДН).

### Материалы и методы

#### Пациенты

96 больных СД 1-го типа, от 16 до 50 лет (30,4±10,7 года), 44 мужчины и 52 женщины, длительность СД: 0,2-41 год, HbA1c: 4.8-14.8% (10,1±2,7%). Группы пациентов:

Нормоальбуминурия (DN0; n=42)	Микроальбуминурия (DN1; n=40)	Макроальбуминурия (DN2; n=14)
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

ХБП 1-й ст.: 38 больных, 2-й ст.: 8; 3-й ст.: 6; 4-й ст.: 2 пациента.  
Контроль (К): 15 здоровых лиц.

#### Методы

- Кардиоинтервалография (КИГ) в покое и в ходе ортостатической пробы (n=96)
- Спектральный анализ вариабельности ритма сердца (ВРС) суточной записи ЭКГ (n=44)
- Суточное мониторирование АД (n=46)
- Пункционная нефробиопсия (n=16)

### Результаты

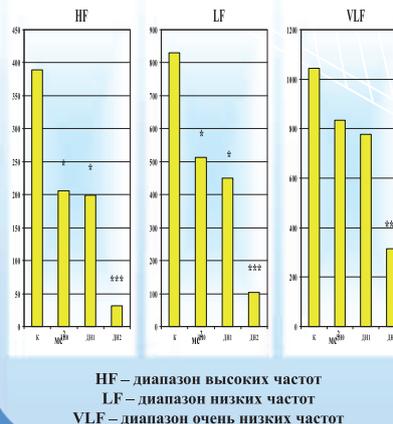
КИГ (табл.) и спектральный анализ ВРС (рис. 1) выявили снижение парасимпатических и преобладание симпатических и центральных (надсегментарных) влияний на сердечно-сосудистую систему по мере развития ДН.

Таблица. Показатели КИГ

	К	ДН0	ДН1	ДН2
<i>В положении лежа</i>				
Vx	0,25±0,02	0,18±0,10*	0,15±0,09*	0,08±0,07***
AMo	38,7±14,8	54,6±17,8*	61,6±18,7*	81,3±18,7***
ИН	91±24	391±576*	479±528*	1602±1366***
<i>После перехода в ортостаз</i>				
Vx	0,22±0,09	0,13±0,09*	0,10±0,07*	0,09±0,08***
AMo	44,7±10,7	63,5±14,7*	70,3±13,2*	68,3±15,5***
ИН	345±238	629±550	977±771**	1426±1125**

Примечания. Здесь и на рис. 1: \* - достоверное различие с контролем, \*\* - с контролем и с группой ДН0, \*\*\* - с контролем, группой ДН0 и ДН1. Me - медиана кардиоинтервалов; Vx - вариационный размах; AMo - амплитуда моды; ИН - индекс напряженности.

Рис. 1. Показатели спектрального анализа ВРС



У больных с нормо- и микроальбуминурией в сравнении с контролем выявлено увеличение объема мезангия клубочков (рис. 2) и утолщение клубочковых базальных мембран (рис. 3).

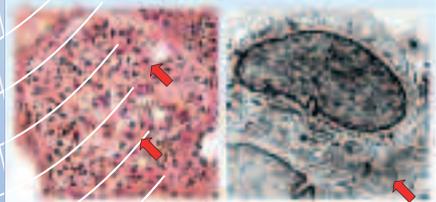


Рис. 2. Экспансия мезангия при ДН

Рис. 3. Утолщение базальной мембраны при ДН

Показатели ВРС были взаимосвязаны с суточными колебаниями частоты сердечных сокращений и систолического АД, протеинурией, а у больных без протеинурии – с толщиной клубочковой базальной мембраны и объемом мезангия почечных клубочков.

### Заключение

У больных СД 1-го типа наблюдается тесная взаимосвязь между развитием поражения почек и автономной нервной системы. Автономная нейропатия, изменяя биологические ритмы колебаний гемодинамики, может способствовать развитию ранних изменений в почках.

Бондарь Ирина Аркадьевна

д.м.н., профессор, зав. кафедрой эндокринологии, ГОУ ВПО Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск

E-mail: [diabet@oblmed.nsk.ru](mailto:diabet@oblmed.nsk.ru)

Климонтов Вадим Валерьевич

д.м.н., доцент кафедры эндокринологии, ГОУ ВПО Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск

Королева Елена Анатольевна

к.м.н., ассистент кафедры эндокринологии, ГОУ ВПО Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск