

**Е.А. Соловьёва,  
А.В. Чурилов,  
К.П. Козлов**

## **РТУТЬ В БИОСРЕДАХ У ЖЕНЩИН С ГИПЕРПЛАЗИЕЙ ЭНДОМЕТРИЯ В РЕПРОДУКТИВНОМ ВОЗРАСТЕ**

*Государственное учреждение – Институт неотложной и восстановительной хирургии  
им. В.К. Гусака АМН Украины  
г. Донецк*

*Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького  
Государственное учреждение – Институт медицины труда АМН Украины  
г. Киев*

**Ключевые слова:** ртуть,  
биосреды, гиперплазия  
эндометрия, репродуктивный  
период

**Key words:** mercury, biological  
media, endometrial hyperplasia,  
reproductive age

**Резюме.** Спектрометрично вивчено зміст і розподіл ртуті у біосередовищах у жінок з гіперплазією ендометрія у репродуктивному періоді з 37 до 46 років. Встановлено, що у плазмі крові, цервіко-вагінальному секреті і рідині мено-метрорагії спостерігається зростання концентрації ртуті протягом досліджуваного періоду репродукції. Найбільш виражене зростання концентрації металу було виявлено у рідині мено-метрорагії у жінок з атипичною формою гіперплазії ендометрія.

**Summary.** By means of spectrometric analysis, the content and distribution of mercury in biological media in women of reproductive age from 37 to 46 years with endometrial hyperplasia was studied. The increase in the concentration of mercury during the studied reproductive period was observed in tested biological media (blood plasma, cervico-vaginal secretions and menometrorrhagia fluid). The highest increase of mercury concentration was found in menometrorrhagia fluid of women with atypical endometrial hyperplasia.

Значительный рост гиперпластических процессов эндометрия у женщин репродуктивного возраста побуждает к углубленному изучению причин развития данной патологии и выявлению механизмов ее формирования [3].

Как известно, загрязненность окружающей среды (воды, продуктов питания, воздуха) ксенобиотиками в промышленных и сельскохозяйственных регионах зачастую превышает критические значения, а увеличение содержания тяжелых металлов, которое попадают в организм человека, оказывает все более негативное действие на здоровье населения [5].

Развитие гиперплазии эндометрия является результатом аномального возобновления тканей с генетическими и эпигенетическими изменениями функций контролирующих систем, которые приводят к нарушению на молекулярном уровне. Тяжелые металлы, проникая в клетку, приводят к неустойчивости генома: выходу ДНК из клетки и к активации мутагенеза [2,7].

Ртуть токсична для всех форм жизни. Она поступает в атмосферу как естественным путем (вулканическая активность), так и в виде антропогенных отходов. Основные источники антропогенного загрязнения окружающей среды ртутью – это сжигание энергоносителей (угля, мазута, нефти), горнорудное дело, а так же цементная промышленность, выплавка цветных металлов и

производство коксующихся углей, сточные воды промышленных предприятий, минеральные удобрения и пестициды. Так, например, более 90% ртути, находящейся в сжигаемом угле, переходит в газообразное состояние и попадает в воздух [4,5].

Во внешней среде ртуть может существовать в своих трех основных формах: элементарная летучая ртуть ( $Hg^0$ ), катионная двухвалентная неорганическая ртуть ( $Hg^{2+}$ ), а так же метилртуть –  $(CH_3Hg)^+$  и диметилртуть ( $CH_3-Hg-CH_3$ ) – органические соединения ртути. Неорганическая форма ртути превращается в органическую под воздействием микроорганизмов, обитающих в воде и почвах [4,5,6].

Клинически избыток ртути в организме проявляется «ртутной энцефалопатией» с головной болью, нарушением психики, анемией, поражением слизистых желудочно-кишечного тракта. Кроме того, у женщин могут иметь место нарушения менструального цикла и внутриутробная гибель плода.

На клеточном уровне ртуть и ее производные, реагируя с SH- группами протеинов, способны ингибировать многие ферменты и разрушать клеточные мембраны. Кроме того, активируя пероксидацию липидов, ртуть способствует генерации свободных радикалов, которые, в свою

очередь, атакуют клеточные мембраны и нарушают функцию митохондрий клеток [1,4,6].

Ртуть не входит в число эссенциальных микроэлементов. В региональном и глобальном пространстве этого элемента ведущая роль принадлежит атмосфере, поскольку ртуть образует летучие соединения. Наиболее стойкой и токсической является метилртуть, которая способна проникать через клеточные мембраны и накапливается в биомассе сельхозпродукции [4,5,6].

*Цель работы:* изучить содержание и распределение ртути в биосредах женщин с гиперплазией эндометрия в репродуктивном возрасте.

*Задачи:* 1. Изучить содержание ртути в плазме крови у женщин с типичной и атипичной формой гиперплазии эндометрия в репродуктивном возрасте.

2. Исследовать содержание ртути в цервикальном секрете у женщин с типичной и атипичной формой гиперплазии эндометрия в репродуктивном возрасте.

3. Изучить содержание ртути в жидкости мено-метроррагии у женщин с типичной и атипичной формой гиперплазии эндометрия в репродуктивном возрасте.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Предметом исследования служили биосреды (плазма крови, цервика-вагинальный секрет и менструальная жидкость), полученные от здоровых женщин контрольной группы с выявленным наличием ртути в возрасте 37-46 лет ( $n = 11$ ), а так же плазма крови, цервика-вагинальный секрет и жидкость мено-метроррагии, полученные от женщин с гиперплазией эндометрия в возрасте 37-46 лет (типичная форма – 12 человек, атипичная форма – 15 человек).

Диагноз гиперплазии эндометрия у всех, включенных в группу исследования женщин, был в дальнейшем подтвержден гистологически. Забор периферической крови осуществляли из кубитальной вены.

Подготовка образцов к анализу. Около 2,5 мл плазмы крови, 2,5 мл надосадочной жидкости менструальной крови (жидкости мено-метроррагии) и 3,5 мл цервика-вагинального секрета высушивали до постоянного веса и растирали в агатовой ступке. Затем для анализа взвешивали 50 мг полученного сухого порошка каждого из образцов, которые смешивали с клеящим веществом, не содержащим примесей определяемых элементов. После дополнительного высушивания в сушильном шкафу исследуемые про-

бы (излучатели) подвергались прессованию под небольшим давлением для улучшения качества поверхности и получения плотности покрытия 4-5 мг на см<sup>2</sup>.

В связи с отсутствием аттестованных стандартных образцов (СО) изучаемых сред, в качестве градуировочных выборок использовались стандартные образцы состава растворов ионов металлов, которые изготовлены Физико-химическим институтом им. А.В. Богатского НАН Украины.

Рентгенфлуоресцентный анализ производился путем измерения интенсивности характеристической К $\alpha$ -линии для ртути на спектрометре энергий рентгеновского излучения СЭР-01 предприятия ELVATEX (Украина). Установка пробы в держатель образцов прибора производилась по стандартной процедуре путем помещения образца в полипропиленовую кювету с окошком из майларовой пленки.

Условия анализа. Источником возбуждения являлась родиевая анодная трубка. Ускоряющее напряжение на аноде 50 кВ, ток анода – 100 мкА, мощность до 5Вт, фильтр молибденовый, среда – воздух, время набора импульсов – 600 с.

Статистический анализ полученных результатов проводили на персональном компьютере с использованием программ «Statistica 8.0» корпорации Stat Soft.

После проверки нормального распределения с помощью пакета анализа данных MS Excel, позволяющего построить гистограмму распределения значений, оценивали фактически достигнутый уровень значимости. Уровень вероятности возможной ошибки ( $p$ ) определялся по t-критерию Стьюдента, который, в свою очередь, рассчитывался программой по формуле для независимых выборок. Результаты считали достоверными при  $p < 0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Отмечено, что у здоровых женщин на протяжении репродуктивного периода от 17 до 46 лет наблюдается рост содержания ртути в биосредах.

При сравнении содержания ртути в биосредах здоровых и больных женщин установлено, что у здоровых женщин в периоде 37-46 лет содержание ртути в плазме крови составляет  $29,2 \pm 0,02$  нг/мл. У женщин в возрасте 37-46 лет с типичной гиперплазией эндометрия уровень ртути в плазме крови возрастает до  $37,8 \pm 0,01$  нг/мл, превышая показатель здоровых лиц на 27,5%.

## Ртуть в биосредах у женщин с гиперплазией эндометрия в репродуктивном возрасте ( $x \pm m$ )

Показатель	Группы исследования	Плазма крови	Цервико-вагинальный секрет	Менструальная, метро-меноррагии жидкость
Ртуть в нг/мл	А	29,2±0,02	38,1±0,03	69,3±0,03
	Здоровые (37-46 лет)	p<0,004	p<0,003	p<0,001
	В	37,8±0,01	50,3±0,02	98,7±0,01
	Типичная гиперплазия эндометрия (37-46 лет)	p<0,002	p<0,001	p<0,002
	С	49,7±0,01	74,1±0,05	148,7±0,01
	Атипичная гиперплазия эндометрия (37-46 лет)	p<0,002	p<0,001	p<0,003

При атипичной гиперплазии эндометрия у женщин в возрасте 37-46 лет содержание ртути в плазме крови превышает показатель здоровых лиц на 69% и составляет 49,7±0,01 нг/мл.

У здоровых женщин в период 37-46 лет содержание ртути в цервико-вагинальном секрете составляет 38,1±0,03 нг/мл. У женщин в возрасте 37-46 лет с типичной гиперплазией эндометрия уровень ртути в цервико-вагинальном секрете женщин возрастает до 50,3±0,01 нг/мл, превышая на 31,6% показатель здоровых лиц. При атипичной гиперплазии эндометрия у женщин в возрасте 37-46 лет содержание ртути в цервико-вагинальном секрете превысило показатель здоровых лиц на 94,2% и составило 74,1±0,03 нг/мл (табл., рис.).

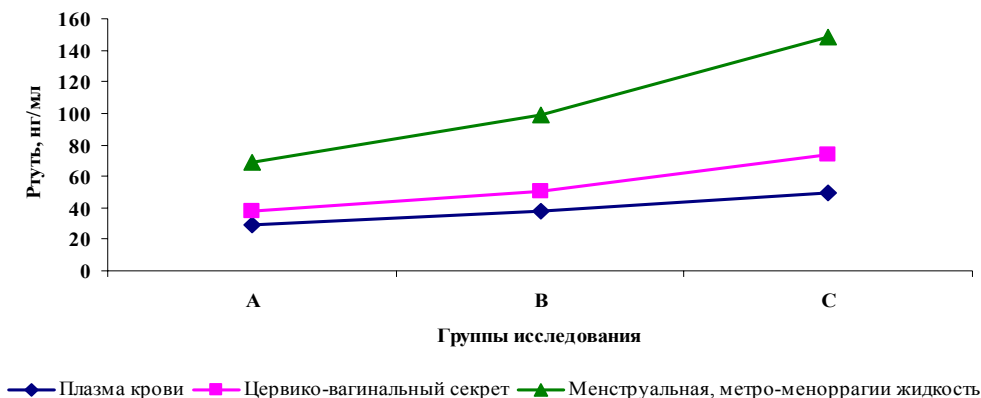
У здоровых женщин в период 37-46 лет содержание ртути в менструальной жидкости составило 69,3±0,03 нг/мл. У женщин в возрасте 37-46 лет с типичной гиперплазией эндометрия уровень ртути в жидкости метро-меноррагии возрастает до 98,7±0,04 нг/мл, превышая на 42% показатель здоровых лиц.

При атипичной гиперплазии эндометрия у женщин в возрасте 37-46 лет содержание ртути в жидкости метро-меноррагии превышает показатели здоровых лиц на 114,5% и составляет 148,7±0,01 нг/мл.

При сравнении динамики содержания ртути в биосредах внутри каждой группы установлено, что у здоровых женщин уровень ртути в цервико-вагинальном секрете превышает его значение в плазме крови на 31%, а в менструальной жидкости в 2,3 раза.

У женщин в возрасте 37-46 лет с типичной гиперплазией эндометрия содержание ртути в цервико-вагинальном секрете превысило ее значение в плазме крови на 31,5%, а в жидкости метро-меноррагии в 2,6 раза.

У женщин в возрасте 37-46 лет с атипичной гиперплазией эндометрия содержание ртути в цервико-вагинальном секрете превышает ее значение в плазме крови на 48%, а в жидкости метро-меноррагии в 3 раза (табл., рис.).



Динамика содержания ртути в биосредах у женщин с гиперплазией эндометрия  
в репродуктивном возрасте

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, при исследовании содержания ртути в биосредах у женщин с гиперплазией эндометрия в репродуктивном возрасте в 37-46 лет установлено, что в плазме крови, цервико-вагинальном секрете и в жидкости метро-

меноррагии отмечается рост концентрации элемента в изучаемый период времени репродукции, наиболее выраженный в жидкости метроменоррагии у больных с атипичной формой гиперплазии эндометрия.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Беленичев И.Ф. Антиоксидантная система защиты организма / И.Ф. Беленичев, Б.Л. Левицкий, Ю.Г. Губский // Современные проблемы токсикологии.- 2002.- № 3.- С. 24-31.
2. Кузнецов И.Б. Гиперпластические процессы эндометрия / И.Б. Кузнецов // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2007. – Т. 6, № 5. – С. 68-77.
3. Сидорова И.С. Современный взгляд на проблему гиперпластических процессов в эндометрии / И.С. Сидорова // Рос. вестник акушеров-гинекологов. – 2008. – Т. 8, № 5. – С. 19-22.
4. Трахтенберг И.М. К проблеме носительства тяжелых металлов / И.М. Трахтенберг, В.А. Талакин // Журнал АМН Украины. – 1999.- № 1.- С. 87-95.
5. Трахтенберг И.М. Приоритетные аспекты возрастной токсикологии / И.М. Трахтенберг, М.И. Коршун // Гигиена труда: сб. науч. работ. – К.: Здоровье, 2002. – Вып. 33. – С. 248-253.
6. Трахтенберг И.М. Экспериментальные исследования тяжелых металлов – ртути, свинца и марганца на развитие адаптационных реакций у крыс разных возрастных групп / И.М. Трахтенберг, В.А. Тычина // Тез. докл. II съезда токсикологов Украины. – К, 2004. – С.33-34.
7. Чернуха Г.Б. Гиперплазия эндометрия / Г.Б. Чернуха // Акушерство и гинекология. – 2009. – № 4. – С. 11-16.

