

*М. В. Федорова, Е. С. Горушко*  
**БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ ДО И ПОСЛЕ  
ГЕМОДИАЛИЗА У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ  
НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ**

*Научный руководитель канд. мед. наук, доц. Е. А. Девина*

*Кафедра биологической химии,*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

**Резюме.** *Оценены биохимические показатели крови до и после гемодиализа у больных с хронической почечной недостаточностью (ХПН). До гемодиализа было выявлено увеличение содержания мочевины и креатинина. Наблюдалась гиперфосфатемия и гиперкалиемия. У 80% больных выявлено снижение уровня сывороточного железа. Содержание общего белка в крови было в норме. После гемодиализа происходило достоверное уменьшение данных показателей.*

**Ключевые слова:** *хроническая почечная недостаточность, программный гемодиализ.*

**Resume.** *We estimated the blood biochemical parameters in patients with chronic renal failure (CRF) before and after program hemodialysis. Before hemodialysis showed an increase in urea and creatinine. There was hyperphosphatemia and giperkaliyemiya. 80% of patients showed a reduction in the level of serum iron. The total protein content was normally in blood. After hemodialysis there was a significant decrease in these parameters.*

**Keyword:** *chronic renal failure, program hemodialysis.*

**Актуальность.** Ежегодно во всем мире количество людей, страдающих дисфункцией почек, увеличивается на 10% [1]. Частота первичного выявления ХПН составляет 5-21 случай на 100 тыс. населения в год. Наиболее частыми причинами развития ХПН являются гломерулонефрит (55%), пиелонефрит (9%), мочекаменная болезнь, диабетический нефросклероз (12%), системные заболевания [2]. В основе патогенеза ХПН лежит постепенное снижение числа действующих нефронов, что обусловлено склеротическими процессами и носит необратимый характер. При снижении массы действующих нефронов и развитии ХПН наблюдается уремия, развивающаяся в результате задержки в организме азотистых метаболитов и других токсических веществ, сопровождающаяся расстройствами водно-солевого, кислотно-щелочного и осмотического гомеостаза. Единственным методом лечения терминальной стадии ХПН остается заместительная почечная терапия - гемодиализ (искусственная очистка крови) и пересадка донорской почки.

Гемодиализ основан на избирательной диффузии и ультрафильтрации веществ через полупроницаемую мембрану, которая с одной стороны омывается кровью, а с другой - диализным раствором, близким по составу плазме крови.

**Цель:** оценить влияние гемодиализа на некоторые биохимические показатели сыворотки крови у больных с ХПН.

**Задачи:**

1. Определить содержание общего белка, мочевины, креатинина, глюкозы, сывороточного железа и оценить электролитный состав сыворотки крови до и после гемодиализа у больных с ХПН.

2. Проанализировать биохимические показатели сыворотки крови и их изме-

нения после гемодиализа у больных с ХПН.

3. Оценить эффективность гемодиализа по показателю URR (urea reduction rate).

**Материалы и методы.** Исследовали сыворотку крови больных с ХПН в возрасте  $60 \pm 5$  лет до и в течение первого часа после программного гемодиализа. Средний срок диализной терапии 1-3 года. Программный гемодиализ осуществляли на аппарате Fresenius с диализаторами F4-F7. Определение концентрации общего белка, мочевины, креатинина, глюкозы, неорганического фосфора, сывороточного железа проводили на биохимическом анализаторе согласно прилагаемым инструкциям к стандартным наборам реагентов. Содержание натрия, калия и кальция оценивали ионометрически. Статистическую обработку проводили с использованием пакета программ Statistica 10.0. Статистическая значимость полученных результатов была оценена при помощи U-теста Манна-Уитни для непараметрических выборок. Данные представлены в виде медиан и интерквартильных размахов. Различия считали значимыми при  $P < 0,05$ . В качестве контроля – референтные биохимические показатели крови в норме.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что в сыворотке крови больных с ХПН содержание мочевины выше нормы в 4,6 раза (таблица 1). Мочевина является конечным продуктом метаболизма белков в организме человека. Изменения в уровне мочевины крови зависят от соотношения процессов синтеза мочевины в печени и ее выведения из организма посредством клубочковой фильтрации. Установлено, что через 1 час после программного гемодиализа содержание мочевины в сыворотке крови снижается до нормальных значений, составляя 7,8: 6,7 - 8,8 ммоль/л.

Как известно, одним из основных показателей адекватности диализа является процент снижения мочевины за процедуру. Этот показатель называется (urea reduction rate - URR). Гемодиализ считается эффективным, если показатель равен или  $> 65\%$ . Рассчитанный нами коэффициент URR составил 67,8 %. Что может свидетельствовать об эффективности гемодиализа.

**Таблица 1.** Биохимические показатели сыворотки крови больных ХПН

	Мочевина ммоль/л	Креатинин мкмоль/л	Na ммоль/л	K ммоль/л	P ммоль/л	Ca ммоль/л
До гемодиализа	25,0 20,9-28,4	712,9 535-794,4	135,1 135,05-136,1	5,00 4,0-5,7	2,04 1,97-2,74	2,26 2,16-2,28
После гемодиализа	7,8 6,7-8,8	303,9 314,9-341,1	136,2 134,5-137,2	4,00 3,0-4,5	0,89 0,39-1,39	2,46 2,11-2,86

Контроль	5,4 2,5-8,3	80,0 50,0-110,0	143,0 130,0-156,0	4,45 3,5-5,4	1,16 0,87-1,45	2,3 2,0-2,6
----------	----------------	--------------------	----------------------	-----------------	-------------------	----------------

Обнаружено, что уровень креатинина в сыворотке крови больных с ХПН до гемодиализа увеличен в 8 раз (таблица 1), по сравнению с нормой, и составляет 712,9: 535-794,4 мкмоль/л. После гемодиализа содержание креатинина в сыворотке крови снижается на 58%. Однако, этот показатель остается повышенным. Согласно литературным данным [3], у диализных больных высокий уровень креатинина не ассоциирован с высоким уровнем смертности (возможно, из-за того, что уровень креатинина является индикатором мышечной массы). Креатинин является конечным продуктом распада креатина, который синтезируется в печени и с током крови поступает в мышечную ткань, где фосфорилируется и превращается в макроэргическое соединение – креатинфосфат, играющий важную роль в энергетическом обмене. Содержание креатинина в крови здоровых людей - величина довольно постоянная и мало зависящая от экстраренальных факторов.

Надо отметить, что концентрация общего белка в плазме - важный показатель адекватного питания больного ХПН. Нами установлено, что концентрация общего белка в сыворотке крови больных с ХПН до гемодиализа не отличалась от нормальных значений, и этот показатель не изменялся и после гемодиализа. Как известно, под воздействием концентрационного градиента через полупроницаемую диализную мембрану осуществляется переход низко- и среднемолекулярных соединений из крови в диализат, снижая степень интоксикации. Диализная мембрана не пропускает высокомолекулярные вещества: белки, форменные элементы крови, поэтому содержание в крови этих составных частей не меняется при гемодиализе.

Концентрация глюкозы в крови не изменялась у больных с нормогликемией. Однако, 20% поступающих на гемодиализ лиц больны сахарным диабетом. Обнаружено, что если до гемодиализа наблюдалась гипергликемия (11,7: 7,7-15,7 ммоль/л), то после программного гемодиализа происходило снижение этого показателя до нормы и составляло 4,7: 3,1-5,6 ммоль/л.

О нарушении электролитного обмена у больных ХПН свидетельствует достоверное повышение калия в сыворотке крови в преддиализный период. Концентрация ионов натрия и хлора в сыворотке крови была на нижней границе референтных значений. После гемодиализа увеличенная концентрация калия снижалась до нормы. Этот феномен снижения обусловлен различиями концентраций калия между кровью и диализатом. Если у больного гиперкалиемия, то диализат позволяет в короткое время нормализовать уровень калия в кровотоке.

У больных ХПН наблюдается нарушение кальциево-фосфорного обмена, о чем свидетельствует повышение фосфат-ионов в сыворотке крови в преддиализный период. Хотя мы не обнаружили достоверного снижения концентрации кальция в

сыворотке крови до гемодиализа, однако, его содержание находилось на нижней границе нормы. После гемодиализа увеличенная преддиализная концентрация фосфора снижалась до нормальных значений, и отмечалось незначительное повышение уровня кальция в сыворотке крови. Известно, что около 85% фосфора и кальция реабсорбируется в проксимальном отделе почечных канальцев. Всасывание кальция и фосфата изменяется под влиянием кальцитонина, паратгормона и кальцитриола. Можно предположить, что нарушения кальциево-фосфорного обмена у больных с ХПН могут быть обусловлены нарушением образования в почечной ткани кальцитриола (1,25-дигидроксихолекальциферола) - активной формы витамина D<sub>3</sub>.

У 80% больных с ХПН наблюдается анемия и выявлено снижение уровня сывороточного железа. Процедура гемодиализа не оказывала влияния на его содержание. Установлено, что до гемодиализа концентрация сывороточного железа составила 6,2: 4,7-6,7 ммоль/л и 6,2: 4,7-6,7 ммоль/л после гемодиализа, соответственно.

#### **Выводы:**

1. В преддиализный период у больных ХПН в сыворотке крови значительно повышено содержание продуктов белкового метаболизма (креатинина, мочевины). Наблюдается гиперфосфатемия и гиперкалиемия. У 80% больных с ХПН наблюдается снижение уровня сывороточного железа. Содержание общего белка в норме.

2. Гемодиализ является эффективным методом очистки крови, так как позволяет нормализовать содержание мочевины (коэффициент URR = 67,8 %), снизить концентрацию креатинина и глюкозы (при гипергликемии), восстановить нарушения водно-электролитного баланса.

*M. V. Fedorova, E. S. Gorushko.*

### **BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD SERUM BEFORE AND AFTER HEMODIALYSIS IN PATIENTS WITH CHRONIC RENAL FAILURE**

*Tutor PhD, associate professor E.A. Devina*

*Department of Biological chemistry*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

#### **Литература**

1. Moeller S., Gioberge S., Brown G. ESRD patients in 2001: global overview of patients, treatment modalities and development trends // *Nephrol. Dial. Transplant.* - 2002. -17, №12. -P.2071-2076.
2. Пилотович, В.С. Хроническая болезнь почек. Методы заместительной почечной терапии. - М: Медицинская литература, 2009. – с.113.
3. Руководство по диализу / под ред. Джона Т. Даугирдаса, Питера Дж. Блейка, Тодда С. Инга / Пер. с англ. под ред. А.Ю. Денисова, В.Ю. Шило. - Третье издание. - М.: Центр диализа. Тверь: ООО Издательство «Триада». 2003. - с.35-88.