

Показатели минерального обмена в системе мать–плод при пиелонефрите беременных

Е.В. Ганчева

Харьковский национальный медицинский университет

Проведен анализ содержания биогенных элементов в материнской и пуповинной крови при пиелонефрите беременных. Обследованы 116 рожениц в возрасте 23–35 лет. Из них 20 женщин – контрольная группа, 10 – с физиологически протекающей беременностью, 28 женщин с гестационным пиелонефритом и 58 женщин с хроническим пиелонефритом. Установлено, что при наличии пиелонефрита в анамнезе и обострения процесса во время беременности достоверно снижаются концентрации цинка, меди, кальция и фосфора в материнской и пуповинной крови, при ремиссии заболевания, нарушения менее выражены. При гестационном пиелонефрите дисбаланс биогенных элементов также имеет место: содержание цинка, магния и меди в материнской и пуповинной крови снижается даже в большей степени, чем при хроническом пиелонефрите. Полученные данные свидетельствуют о наличии микроэлементозов при пиелонефрите беременных, что обуславливает необходимость исследования показателей минерального обмена у беременных и проведения соответствующей коррекции питания.

Ключевые слова: пиелонефрит, беременность, биогенные элементы, сыворотка крови, пуповинная кровь.

Микроэлементный гомеостаз организма будущей матери является одним из важных составных преморбидного фона, на котором развивается беременность [1]. В последнее время среди важнейших факторов гестационных осложнений выделяют эндотелиальные повреждения на фоне микроэлементозов [2]. Известно, что минеральные вещества (макро- и микроэлементы) необходимы для осуществления многочисленных метаболических процессов на всех стадиях онтогенеза: они регулируют более 50 000 биохимических процессов в организме человека. Нарушение минерального обмена является одной из первопричин, а также индикатором примерно 95% всех известных заболеваний [3]. Сбалансированный обмен биогенных элементов в организме беременных зависит от многих взаимосвязанных процессов: исходного состояния организма будущей матери, возможности компенсаторно-адаптационных механизмов, качества внешней среды [4]. Дисбаланс биогенных элементов в биологических жидкостях и тканях беременной признают этиологическим фактором и последствием гестационных осложнений [5]. В связи с этим большой интерес вызывают особенности состава биогенных элементов у беременных с пиелонефритом, так как почки являются центральным органом регуляции минерального обмена, при их патологии могут нарушаться процессы реабсорбции и секреции биогенных элементов.

В последние годы появились работы, в которых изучается содержание некоторых микро- и макроэлементов в сыворотке крови беременных с гестационным пиелонефритом. В частности, в работах М.Ю. Голубенко показано, что у женщин с гестационным пиелонефритом в крови отмечается дисбаланс в содержании цинка, кальция, железа [6]. В научной литературе недостаточно сведений о содержании в крови беременных при пиелонефрите и в пуповинной крови таких важных элементов, как медь (Cu) и магний (Mg). В то же время известно, что медь

влияет на активность более 30 ферментов, необходима для синтеза женских половых гормонов, тироксина, гема, катехоламинов, миелина, АТФ, образования поперечных сшивок в коллагене и эластине [7]. Mg является кофактором более 200 ферментов, регулирующих скорость гликолиза, биосинтеза белка и нуклеиновых кислот, катаболизма липидов, необходим для секреции паратгормона [7]. В связи с этим изучение содержания Cu, Mg, цинка (Zn), кальция (Ca), фосфора (P) в сыворотке крови беременных и в пуповинной крови представляется необходимым для своевременной коррекции метаболических процессов и предупреждения развития патологических состояний.

Цель исследования: изучение содержания биогенных элементов (Cu, Zn, Mg, Ca, P) в крови беременных с хроническим и гестационным пиелонефритом и в пуповинной крови.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследованы 116 беременных, которые были разделены на 5 групп: физиологическая норма (ФН) – 10 случаев, контрольная группа – 20 случаев; гестационный пиелонефрит (ГП) – 28 случаев; хронический пиелонефрит в стадии ремиссии (ХПр) – 29 случаев; хронический пиелонефрит в стадии обострения (ХПо) – 29 случаев.

Содержание Ca, Mg, P определяли спектрофотометрическим методом на биохимическом полуавтоматическом анализаторе STAT FAX -303+ с помощью наборов реактивов фирмы «Філіат-Діагностикум» (Днепропетровск).

Содержание Cu и Zn определяли спектрофотометрическим методом на биохимическом полуавтоматическом анализаторе STAT FAX -303+ с помощью наборов реактивов фирмы Spectro-Med (Молдова).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что содержание всех изучаемых биогенных элементов в сыворотке крови беременных контрольной группы несколько превышало верхний уровень физиологической нормы для небеременных женщин (табл. 1). Это связано с тем, что во время беременности в организме женщины создаются определенные запасы биогенных элементов [8]. Задержка многих электролитов и микроэлементов играет важную физиологическую роль, обеспечивая возрастающую потребность матери и плода во время беременности и родов.

Как видно из полученных данных, содержание Zn в сыворотке крови беременных с пиелонефритом было достоверно ниже, чем в контрольной группе особенно выражены изменения при ХПо. При ХПр и ГП содержание Zn достоверно выше, чем при ХПо.

Как видно из табл. 1, при ГП содержание Zn достоверно ниже, чем у здоровых беременных, но соответствует нижней границе ФН для небеременных женщин. При хроническом пиелонефрите содержание Zn у беременных не только ниже, чем у здоровых беременных, но достоверно меньше нижней границы ФН, что свидетельствует об абсолютном дефиците Zn. Недостаток Zn приводит к нарушению функции лейкоцитов (цинк составляет 0,3% массы лейкоцитов, находится в

Таблица 1

Содержание биогенных элементов в сыворотке крови беременных с пиелонефритом

Элементы	Физиологическая норма, n=10	Контрольная группа, n=20	Гестационный пиелонефрит, n=28	Хронический пиелонефрит в стадии ремиссии, n=29	Хронический пиелонефрит в стадии обострения, n=29
Zn, мкМ/л	17,14-19,82	20,6±1,83	17,38±1,22 p ₁ <0,02 p ₂ <0,02	15,41±1,22 p ₁ <0,01 p ₂ <0,05	12,05±1,11 p ₁ <0,001
Ca, мМ/л	2,25-2,75	3,10±0,21	2,93±0,17 p ₁ >0,05 p ₂ <0,02	2,71±0,14 p ₁ <0,05 p ₂ <0,05	2,34±0,12
Mg, мМ/л	0,7-1,2	1,35±0,12	0,75±0,05 p ₁ <0,01 p ₂ <0,02	1,27±0,09 p ₁ >0,05 p ₂ <0,001	0,95±0,07
Cu, мкМ/л	13,4-24,4	25,36±2,12	13,02±1,24 p ₁ <0,01 p ₂ <0,01	21,13±1,22 p ₁ <0,02 p ₂ <0,02	18,00±1,00
P, мМ/л	1,0-2,0	2,12±0,17	1,10±0,05 p ₁ <0,001 p ₂ >0,05	1,78±0,11 p ₁ <0,02 p ₂ <0,01	0,95±0,08

Примечание: P₁ – достоверность отличий с контрольной группой; P₂ – достоверность отличий с ХПо.

Таблица 2

Содержание биогенных элементов в пуповинной крови при пиелонефрите беременных

Элементы	Контрольная группа, n=20	Гестационный пиелонефрит, n=28	Хронический пиелонефрит в стадии ремиссии, n=29	Хронический пиелонефрит в стадии обострения, n=29
Zn, мкМ/л	24,23±1,85	23,45±1,18 p ₁ >0,05 p ₂ <0,02	22,00±1,33 p ₁ <0,05 p ₂ <0,05	19,45±1,85 p ₁ <0,02
Ca, мМ/л	2,28±0,09	2,11±0,14 p ₁ >0,05 p ₂ <0,05	2,00±0,13 p ₁ <0,05 p ₂ >0,05	1,89±0,12 p ₁ <0,02
Mg, мМ/л	0,92±0,05	0,69±0,04 p ₁ <0,001 p ₂ >0,05	0,87±0,04 p ₁ >0,05 p ₂ <0,05	0,72±0,04 p ₁ <0,001
Cu, мкМ/л	33,45±1,22	20,14±1,17 p ₁ <0,001 p ₂ >0,05	28,64±2,37 p ₁ <0,01 p ₂ <0,01	21,42±1,64 p ₁ <0,001
P, мМ/л	2,65±0,11	1,79±0,11 p ₁ <0,05 p ₂ <0,05	2,00±0,13 p ₁ <0,05 p ₂ <0,02	1,57±0,12 p ₁ <0,02

Примечание: P₁ – достоверность отличий с контрольной группой; P₂ – достоверность отличий с ХПо.

составе щелочной фосфатазы), что снижает резистентность организма к инфекции, уменьшается образование антител. Zn является активатором более 200 ферментов, принимающих участие практически во всех процессах метаболизма. Поэтому выраженное снижение содержания Zn можно рассматривать как фактор снижения иммунитета и риска развития дисметаболических процессов.

Как видно из полученных данных (табл.1), содержание Ca у здоровых беременных выше ФН, а у беременных с пиелонефритом соответствует ФН, но при хроническом пиелонефрите (особенно в стадии обострения) достоверно ниже, чем в контрольной группе. Дисбаланс обмена Ca (низкий или высокий уровень его) считается одной из этиологических причин дисфункции плаценты [8]. Кальций-зависимые эффекты многочисленны: приводят к изменениям метаболизма (так как Ca опосредует действие многих гормонов), морфологии, функции клеток, особенно в тканях эндотелия и плаценты [8]. Поэтому выявленные особенности содержания Ca у беременных с пиелонефритом можно рассматривать как неблагоприятный фактор.

Содержание Mg у здоровых беременных несколько выше верхней границы ФН, что также, по-видимому, связано с его накоплением (как адаптивной реакцией). У беременных при ХПр содержание Mg практически такое же, как у здоровых

беременных, а при ГП и ХПо – на нижней границе ФН и достоверно ниже, чем в контрольной группе. Известно, что Mg является кофактором ферментов энергетического обмена, синтеза РНК и ДНК. Поэтому дефицит Mg при хроническом пиелонефрите может отрицательно сказаться на обмене веществ у беременной и на росте и развитии плода.

Как видно из данных табл. 1, содержание Cu у всех беременных с пиелонефритом достоверно ниже, чем в контрольной группе, особенно при ГП. Характерно, что содержание Cu у всех беременных находится в пределах ФН и только в контрольной группе выше ФН.

Такая же закономерность выявлена и в содержании P, что является плохим прогностическим признаком, так как P необходим и матери и плоду для синтеза макроэргических соединений, фосфолипидов, нуклеиновых кислот.

Возможно выявленный дефицит изучаемых биогенных элементов у беременных с пиелонефритом связан с изменением перераспределения элементов между тканями и кровью или с нарушением реабсорбции элементов из первичной мочи при заболеваниях почек.

Известно, что состав биогенных элементов в пуповинной крови определяется содержанием их в крови матери. При патологии беременных происходит изменение в распределе-

нии биогенных элементов в системе мать–плацента–плод. Возможно, выявленные особенности содержания биогенных элементов в крови беременных при пиелонефрите связаны с повышением их содержания в плаценте или пуповинной крови. Поэтому нами проведено изучение содержания Ca, Mg, Cu, P, Zn в пуповинной крови.

Как видно из полученных данных (табл. 2), содержание Zn в пуповинной крови новорожденных всех групп было выше, чем в крови их матерей. При ГП матерей в пуповинной крови содержание Zn такое же, как у детей от здоровых матерей, а при хроническом пиелонефрите контрольной группе достоверно ниже, особенно в случае острой фазы хронического пиелонефрита матерей. Дефицит цинка в пуповинной крови может стать причиной снижения иммунитета, развития инсулинорезистентности, нарушений в обмене белков у плода. Возможно, что дефицит цинка в крови связан с повышением синтеза Cu, Zn-супероксиддисмутазы в контрольной группе – ключевого фермента антиоксидантной системы при наличии воспалительного процесса.

Содержание Ca в пуповинной крови достоверно снижено у детей, рожденных от женщин с хроническим пиелонефритом, особенно в стадии обострения, у детей от матерей с ГП – не отличается от контрольной группы (см. табл. 2). Даже у детей, рожденных от здоровых матерей, в пуповинной крови снижено количество Ca, что свидетельствует о его дефиците у беременных. Учитывая, что Ca является посредником в реализации действия многих гормонов, можно ожидать, что у детей от матерей с пиелонефритом будут иметь место множественные нарушения метаболизма.

Концентрация Mg была достоверно снижена в пуповинной крови детей от матерей с ХПо и ГП. По-видимому, у этих детей значительно снижены энергообразование и обмен нуклеиновых кислот, что может стать причиной микросомии, гормональных и метаболических нарушений.

Содержание Cu в пуповинной крови достоверно снижено у всех детей, кроме контрольной группы. Особенно выражен дефицит Cu у детей от матерей с ХПо. Вероятно, это связано с активацией тканевого дыхания (цитохромооксидаза–медь-содержащий фермент), синтеза катехоламинов, активацией ферментов антиоксидантной защиты. Известно, что дефицит Cu – фактор риска пороков развития плода, особенно патологии митохондрий. Поэтому установленный выраженный (по сравнению с другими элементами) дефицит Cu в пуповинной крови детей от матерей с пиелонефритом можно рассматривать как неблагоприятный прогностический признак.

Содержание P также достоверно ниже в пуповинной

крови детей от матерей с пиелонефритом (особенно при остром пиелонефрите), по сравнению с детьми от здоровых матерей. Известно, что P необходим для нормального развития нервной системы плода, костной ткани, синтеза макроэргических соединений и сурфактанта. Выявленное снижение P в пуповинной крови детей от матерей с пиелонефритом при одновременном уменьшении концентрации P и Ca в крови беременных может свидетельствовать о нарушении Ca/P обмена в связи с заболеванием почек.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют, что при ХПо снижается содержание всех изучаемых биогенных элементов как в крови матерей, так и в пуповинной крови. Менее выражены нарушения минерального обмена при ХПр: у матерей и детей содержание Mg практически не отличается от уровня в контрольной группе, а снижение других изучаемых элементов достоверно меньше, чем в острый период заболевания. Следовательно, наличие хронического пиелонефрита в анамнезе и обострение процесса во время беременности приводит к явно выраженному дисмикроэлементозу, что может стать предпосылкой развития плацентарной дисфункции и патологии плода.

При ГП в сыворотке крови беременных достоверно снижено содержание Zn, Mg и Cu (даже в большей степени, чем при хроническом пиелонефрите). В пуповинной крови достоверно меньше концентрация Mg, Cu, P. Степень изменений выше всего у матерей и детей в содержании Cu и Mg, что свидетельствует о связи микроэлементов с заболеванием почек.

Выявленный факт наличия микроэлементозов у беременных с пиелонефритом обуславливает необходимость коррекции рациона и содержания биогенных элементов на протяжении беременности.

ВЫВОДЫ

1. Наличие хронического пиелонефрита в анамнезе и обострение процесса во время беременности приводит к выраженным микроэлементозам Zn, Cu, Ca, P, что может стать предпосылкой развития плацентарной дисфункции, снижения иммунитета, нарушения обменных процессов у плода.
2. При гестационном пиелонефрите отмечаются явные микроэлементозы Mg, Cu, P у матери и плода, что может стать причиной пороков развития плода, невынашивания беременности.
3. Данные проведенного исследования свидетельствуют о необходимости исследования показателей минерального обмена в сыворотке крови беременных с пиелонефритом во всех триместрах гестации и проведения соответствующей коррекции питания.

Показники мінерального обміну в системі мати–плід при піелонефриті вагітних О.В. Ганчева

Проведено аналіз вмісту біогенних елементів в материнській і пуповинній крові при піелонефриті вагітних. Обстежені 116 породілець віком 23–35 років. З них 20 жінок – контрольна група, 10 – з фізіологічним перебігом вагітності, 28 жінок з гестаційним піелонефритом і 58 жінок з хронічним піелонефритом. Установлено, що за наявності піелонефриту в анамнезі та заострення процесу під час вагітності достовірно знижуються концентрації цинку, міді, кальцію і фосфору в материнській і пуповинній крові, при ремісії захворювання порушення менш виражені.

При гестаційному піелонефриті дисбаланс біогенних елементів також має місце: вміст цинку, магнію і міді в материнській і пуповинній крові знижується навіть більшою мірою, ніж при хронічному піелонефриті. Отримані дані свідчать про наявність мікроелементозів при піелонефриті вагітних, що зумовлює необхідність дослідження показників мінерального обміну у вагітних та проведення відповідної корекції харчування.

Ключові слова: піелонефрит, вагітність, біогенні елементи, сироватка крові, пуповинна кров.

Indices of mineral turnover in fetus-maternal system in the presence of pyelonephritis gravidarum E. Gancheva

The analysis of concentration of some biogenic elements in maternal an umbilical (blood in gestation) women in child birth pyelonephritis was performed. One hundred and six pregnant womens (23–35 years old) were examined. Twenty women among them had physiological pregnancy (control group), twenty six had gestational pyelonephritis and fifty eight with chronic pyelonephritis. It was established that in case of the presence of pyelonephritis in anamnesis and onset of the process of pregnancy the concentrations of zinc, copper, calcium and phosphorus in maternas and umbilical (blood) were significantly decreased. Impairment was less noticeable in case of remission.

The disbalance of biogenic elements was also observed in gestational pyelonephritis: levels of zinc, magnesium and copper in maternal and umbilical blood were decreased more compared to chronic pyelonephritis. Obtained data indicate the presence of microelementosis in gestational pyelonephritis that explains the need to investigate indices of mineral metabolism in pregnant women and carrying out of diet convection.
Key words: pyelonephritis, pregnancy, biogenic elements, serum, umbilical cord blood.

Сведения об авторе

Ганчева Елена Владимировна – Кафедра акушерства и гинекологии № 2 Харьковского национального медицинского университета, 61022, г. Харьков, пр. Ленина, 4, тел.: (057) 704-02-38, (099) 372-10-85. E-mail: elena.gancheva@yandex.ru

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гуменюк Е.Г. Физиология беременности /Е.Г. Гуменюк, О.К. Погодин, Т.А. Власова. – Петрозаводск: «Инти Тек», 2004. – 120 с.
2. Запорожан В.М. Сучасні погляди на діагностику гестаційних ускладнень /В.М. Запорожан, В.П. Міщенко, І.В. Руденко//Збірник наукових праць Асоціації акушерів-гінекологів України. – К.: Інтермед. – 2011. – С. 364–369.
3. Кудрин А.В. Иммунофармакология микроэлементов /А.В. Кудрин, А.В. Скальный, А.А. Жаворонков. – М.: Изд-во КМК, 2000. – 537 с.
4. Lain K.Y. Metabolic changes in pregnancy /Lain K.Y., Catalano P.M. // Obstet. Clin. Gynecol. – 2007. – V. 4. – P. 938–1010.
5. Запорожан В.М. Антропогензалежні стани в акушерстві та перинатології /В.М. Запорожан, В.П. Міщенко //Одеса: Одес. держ. мед. у-т, 2005. – 154 с.
6. Голубенко М.Ю. Вміст мікро-,макроелементів в крові вагітних з пієлонефритом, які проживають в Одеському регіоні, на фоні плацентарної дисфункції /М.Ю. Голубенко //Український медичний альманах. – 2011. – Т. 18, № 1. – С. 121–123.
7. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека /А.В. Скальный. – М.: Издательский дом «Оникс 21 век», 2004. – 216 с.
8. Голубенко М.Ю. Фактори формування плацентарної дисфункції у жінок з пієлонефритом /М.Ю. Голубенко// Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2012. – Т. 16, № 1. – С. 100–103.

Статья поступила в редакцию 04.06.2015

Н О В О С Т И М Е Д И Ц И Н Ы

ТЕМПЕРАТУРА ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ
ВЛИЯЕТ НА ВЕС ПРИ РОЖДЕНИИ

Исследователи разработали метод, который измеряет корреляцию между температурой воздуха и массой тела при рождении.

Исследователи из Университета Бен-Гуриона (УБГ) в Негеве и Гарвардского университета разработали метод, который измеряет корреляцию между температурой воздуха и массой тела при рождении. Они оценили взаимосвязь между результатами рождаемости (ориентируясь на вес при рождении) и температурой окружающего воздуха во время беременности в штате Массачусетс с 2000 по 2008 год.

"Мы обнаружили, что воздействие высокой температуры воздуха во время беременности повышает риск низкой массы тела младенца при рождении и может вызвать преждевременные роды, - сказал доктор Итай Клуг, старший преподаватель кафедры географии и экологического развития УБГ. - Увеличение температуры воздуха на 8,5 ° С в последнем триместре беременности было связано с уменьшением веса младенцев, рожденных в полный срок, после поправки на другие потенциальные факторы риска, на 17 грамм".

Статья с результатами исследования была недавно опубликована

в журнале "Экологические перспективы здоровья". Вместе со своими коллегами доктор Клуг разработал "высокоразрешающие модели оценки температуры воздуха", чтобы предсказать ежедневную температуру воздуха, воздействующую на различных этапах пренатального периода для каждой будущей матери: со дня зачатия до родов. "С увеличением температуры в течение последнего столетия и продолжающимися выбросами парниковых газов все больше внимания уделяется эффектам от тепла", - говорит Клуг.

Генрих Марина
Источник: med-heal.ru