

ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ ГОМЕОСТАЗ И ВАЗОПРЕССИНЕРГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПРИ ОСЛОЖНЕННОЙ БЕРЕМЕННОСТИ: КЛИНИКО-ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Н.Г. Гасанлы, А.М. Рзакулиева

Азербайджанский Государственный Институт Усовершенствования врачей им. А. Алиева,
Кафедра Акушерства и Гинекологии, Баку, Азербайджан

Ключевые слова: беременность, гипернатриемия, копептин, преэклампсия, водно-электролитный баланс

Введение. Беременность представляет собой сложный физиологический процесс, сопровождающийся выраженной перестройкой водно-электролитного обмена и гормональной регуляции. Активация ренин-ангиотензин-альдостероновой и вазопрессинергической систем обеспечивает адаптацию организма к возросшей потребности в жидкости и электролитах, создавая условия для нормального течения гестации. Нарушение этих механизмов лежит в основе преэклампсии — одного из наиболее опасных осложнений беременности, определяющего высокий уровень материнской и перинатальной заболеваемости [1].

В последние годы внимание исследователей привлекает роль гипернатриемии и копептина — стабильного маркера секреции аргинин-вазопрессина, отражающего активность вазопрессинергической системы. Повышение уровня натрия и копептина рассматривается как отражение дисфункции осморегуляции, усиления сосудистого тонуса и эндотелиальных расстройств, способствующих развитию гипертензивных осложнений беременности. Несмотря на имеющиеся исследования, комплексная оценка взаимодействия натриевого гомеостаза и вазопрессинергической активности при осложненной беременности остается недостаточно изученной [2].

Цель исследования — оценить состояние водно-электролитного баланса и вазопрессинергической активности у беременных с преэклампсией и определить прогностическое значение гипернатриемии и уровня копептина.

Материалы и методы. Проведено проспективное исследование 115 беременных женщин, из которых 70 (60,8%) имели преэклампсию (основная группа) и 45 (39,1%) — физиологически протекающую беременность (контрольная группа). Возраст обследованных варьировал от 18 до 43 лет, средний возраст составил $27,4 \pm 0,6$ лет. По социально-демографическим характеристикам группы были сопоставимы, однако у жительниц регионов риск развития преэклампсии оказался достоверно выше ($RR = 3,06 \pm 0,44$; 95 % CI: 1,27–7,34; $p < 0,05$).

Программа исследования включала: определение концентрации натрия (Na^+) в плазме крови стандартным биохимическим методом; измерение уровня копептина с использованием иммуноферментного анализа (ИФА); оценку клинико-акушерских осложнений, включая угрозу прерывания беременности, отечный синдром, преждевременные роды и послеродовые осложнения. Статистическую обработку данных проводили с использованием пакетов SPSS 24 и Statistica 6.0. Применялись U-тест Манна-Уитни, χ^2 -тест Пирсона, ROC-анализ, логистическая регрессия, а также расчет RR, AUC, p-значений и 95% доверительных интервалов (CI). Различия считали статистически достоверными при $p < 0,05$.

Результаты исследования. В группе беременных с преэклампсией отмечено достоверное повышение концентрации натрия и уровня копептина по сравнению с контрольной группой (таблица 1).

Таблица 1.
Электролитный баланс и уровень копептина у беременных женщин

Показатель	Контрольная группа (n=45)	Основная группа (n=70)	Достоверность, p	AUC
Na ⁺ , mmol/l	149,7±3,1	158,7±3,0	=0,034	0,617 ± 0,053
Копептин, ng/mL	85,3±3,9	108,7±4,5	=0,001	0,680 ± 0,049

Средняя концентрация Na⁺ у пациенток с преэклампсией составила 158,7 ± 3,0 mmol/l, тогда как в контрольной группе - 149,7 ± 3,1 mmol/l (p = 0,034). Уровень копептина также был достоверно выше — 108,7 ± 4,5 ng/mL против 85,3 ± 3,9 ng/mL (p = 0,001). Повышение натрия сопровождалось активацией вазопрессинергической системы, о чем свидетельствует положительная корреляция между концентрациями натрия и копептина (r = 0,62; p < 0,01).

Результаты логистического анализа показали, что гипернатриемия увеличивает риск развития преэклампсии в 1,33 раза (RR = 1,33 ± 0,06; 95 % CI: 0,91–1,56), а высокий уровень копептина — в 1,34 раза (RR = 1,34 ± 0,06; 95 % CI: 0,99–1,29). По данным ROC-анализа показатели Na⁺ и копептина обладают удовлетворительной прогностической значимостью: AUC = 0,617 ± 0,053 (p = 0,034) для Na⁺ и AUC = 0,680 ± 0,049 (p = 0,001) для копептина.

В основной группе также выявлена высокая частота акушерских осложнений (таблица 2).

Таблица 2.
Осложнения беременности и родов у женщин с преэклампсией

Осложнение	Основная группа (n=70), %	Контрольная группа (n=45), %	χ ²	Достоверность, p
угроза прерывания	84,3	2,2	73,926	=0,000
отеки	19,7	0,0	9,773	=0,002
кесарево сечение	81,4	60,0	6,388	=0,011
преждевременные роды	15,7	4,4	3,470	=0,063
послеродовые осложнения	14,8	0,0	7,100	=0,008

Наиболее часто наблюдались угроза прерывания беременности, отечный синдром и необходимость оперативного родоразрешения. Как видно из таблицы, угроза прерывания беременности отмечалась у 84,3% пациенток с преэклампсией против 2,2% в контрольной группе (χ² = 73,926; p = 0,000). Отеки встречались у 19,7% женщин основной группы и отсутствовали у здоровых беременных (χ² = 9,773; p = 0,002). Частота кесарева сечения была выше у пациенток с преэклампсией (81,4% против 60,0%; χ² = 6,388; p = 0,011). Преждевременные роды регистрировались в 15,7% случаев против 4,4% (χ² = 3,470; p = 0,063), а послеродовые осложнения — у 14,8% против 0,0% (χ² = 7,100; p = 0,008).

Дополнительно установлена достоверная положительная связь между гипернатриемией и преждевременным излитием околоплодных вод (q = 0,268; p = 0,025), что подчеркивает патогенетическую значимость нарушений водно-электролитного гомеостаза при осложненной беременности.

Обсуждение. Полученные результаты подтверждают, что гипернатриемия и повышение уровня копептина являются важными патогенетическими звеньями формирования преэклампсии. Избыточное содержание натрия в плазме усиливает осмотическую нагрузку, активирует секрецию вазопрессина и симпатическую

нервную систему, что приводит к генерализованному спазму артериол, снижению перфузии плаценты и развитию эндотелиальной дисфункции. Эти изменения способствуют нарушению микроциркуляции и формированию типичных клинических проявлений заболевания — артериальной гипертензии, протеинурии и отеков.

Активация вазопрессинергической системы проявляется повышением уровня копептина, являющегося стабильным маркером секреции аргинин-вазопрессина. Повышенные концентрации копептина отражают гиперосмолярное состояние и компенсаторное усиление антидиуретической активности, направленное на сохранение объема циркулирующей крови.

Наши данные согласуются с результатами исследований Ives и соавт. (2020) и Ajong A. B., (2023), показавших, что повышение уровней вазопрессина и его маркеров ассоциировано с тяжестью преэклампсии и риском неблагоприятных перинатальных исходов [3, 4]. Аналогичные выводы приводят Brown и Magee (2018), указывая на роль нарушений водно-электролитного гомеостаза в патогенезе гипертензивных расстройств беременности [5].

Выявленные в настоящем исследовании закономерности подтверждают, что сочетанная

оценка натрия и копептина может служить доступным и информативным инструментом ранней диагностики и прогнозирования осложненного течения беременности. При совместном использовании этих показателей чувствительность прогностической модели достигает практически 68%, что позволяет выделять группы повышенного риска на доклиническом этапе и проводить своевременные профилактические мероприятия.

Заключение. Таким образом, у беременных с преэклампсией выявлены достоверные изменения водно-электролитного гомеостаза, выражающиеся в повышении уровня натрия и копептина, что отражает активацию вазопрессинергической системы и нарушение осморегуляции. Степень выраженности гипернатриемии коррелирует с тяжестью заболевания и частотой акушерских осложнений. Показатели Na^+ и копептина обладают статистически значимой прогностической ценностью ($\text{AUC} > 0,6$) и могут использоваться как доступные лабораторные маркеры раннего риска преэклампсии. Комплексная оценка электролитных и гормональных показателей повышает точность прогнозирования риска преэклампсии, способствует индивидуализации ведения беременности и снижению частоты неблагоприятных перинатальных исходов.

XÜLASƏ

Mürəkkəb hamiləlikdə su-elektrolit homeostazı və vazopressinerqik aktivlik: klinik və patogenetik aspektlər

N.Q. Həsənlı, L.M. Rzaquliyeva

Ə.Əliyev adına Azərbaycan Dövlət Həkimləri Təkmilləşdirmə İnstitutu Mamalıq və ginekologiya kafedrası, Bakı, Azərbaycan

Açar sözlər: *hamiləlik, hipernatremiya, kopeptin, preeklampsiya, su və elektrolit balans*

Bu tədqiqatın məqsədi preeklampsialı hamilə qadınlarda su-elektrolit balansını və vazopressinerqik aktivliyi qiymətləndirmək idi. 115 qadın üzərində prospektiv tədqiqat aparılmışdır ki, onlardan 70-də preeklampsiya, 45-də isə normal hamiləlik olmuşdur. Preeklampsialı xəstələrdə nəzarət qrupu ilə müqayisədə natrium ($158.7 \pm 3.0 \text{ mmol/L}$; $p = 0.034$) və kopeptin ($108.7 \pm 4.5 \text{ ng/ml}$; $p = 0.001$) səviyyələrində

SUMMARY

Water-electrolyte homeostasis and vasopressinergic activity in complicated pregnancy: clinical and pathogenetic aspects

N.G. Hasanli, L.M. Rzaguliyeva

Azerbaijan State Advanced Training Institute for Doctors named after A.Aliyev, Department of Obstetrics and Gynecology, Baku, Azerbaijan

Keywords: *pregnancy, hypernatremia, copeptin, preeclampsia, water and electrolyte balance*

The aim of this study was to assess water-electrolyte balance and vasopressinergic activity in pregnant women with preeclampsia. A prospective study was conducted on 115 women, 70 of whom had preeclampsia and 45 had normal pregnancies. In patients with preeclampsia, a significant increase in sodium ($158.7 \pm 3.0 \text{ mmol/L}$; $p = 0.034$) and copeptin ($108.7 \pm 4.5 \text{ ng/ml}$; $p = 0.001$) levels was observed

əhəmiyyətli artım müşahidə edilmişdir. Na^+ və kopeptin səviyyələri proqnostik əhəmiyyət göstərmişdir (AUC = müvafiq olaraq 0.617 və 0.680). Bu məlumatlar göstərir ki, natrium və kopeptinin səviyyəsinin artması vazopressinergik sistemin aktivləşməsinə əks etdirir və preeklampsiya riskinin erkən laboratoriya markerləri hesab edilə bilər.

compared to the control group. Na^+ and copeptin levels showed prognostic significance (AUC = 0.617 and 0.680, respectively). These data suggest that increased sodium and copeptin levels reflect activation of the vasopressinergic system and may be considered early laboratory markers of preeclampsia risk.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nie S. Analysis of risk factors of preeclampsia in pregnant women with chronic hypertension and its impact on pregnancy outcomes // BMC Pregnancy Childbirth. 2024; 24: 307.
2. Bellos I., Pergialiotis V., Daskalakis G. Association between serum copeptin levels and preeclampsia: a meta-analysis // Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 2020; 250:66-73.
3. Ives C.W., Sinkey R., Rajapreyar I., Tita A.T., Oparil S. Preeclampsia-pathophysiology and clinical presentations // J Am Coll Cardiol. 2020; 76(14): 1690–1702.
4. Ajong A. B., Yakum M.N., Aljerf L., Ali I.M. Association of hypertension in pregnancy with serum electrolyte disorders in late pregnancy among Cameroonian women // Scientific Reports. 2023; 13(1): 20940.
5. Brown M.A., Magee L.A., Kenny L.C. The hypertensive disorders of pregnancy: ISSHP classification, diagnosis, and management recommendations for international practice // Pregnancy Hypertens. 2018; 72(1):24-43.