

РОЛЬ БИОГЕННЫХ АМИНОВ В РЕАЛИЗАЦИИ РЕПРОДУКТИВНОЙ ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА

Гутикова Л.В.¹, Бубешко Д.А.²

¹УО «Гродненский государственный медицинский университет», Гродно, Беларусь

²ГУЗ «Городская поликлиника №4 г. Гродно», Гродно, Беларусь

В статье приводятся сведения об участии биогенных аминов в регуляции функционирования органов женской репродуктивной системы. Литературные данные наглядно демонстрируют влияние изменений уровней этих соединений на течение беременности, родов и послеродового периода. Результаты собственных исследований доказывают целесообразность использования в клинической практике новых прогностических и диагностических критериев невынашивания беременности, основанных на регистрации уровней биогенных аминов в плазме крови.

Ключевые слова: биогенные амины, репродуктивная функция, триптофан, серотонин, беременность.

Охрана репродуктивного здоровья женщин является одной из самых важных задач здравоохранения. При этом особую значимость приобретает поиск новых резервов для снижения уровня перинатальных потерь и обеспечения полноценной реализации генеративной функции, а также сохранение способности к репродукции в последующем.

Несмотря на множество факторов, влияющих на течение беременности и ее исход, действие их на конечном этапе реализуется посредством многовекторных метаболических взаимодействий на уровне центральной нервной системы [11, 12]. При этом особую роль играют биогенные амины.

Биогенные амины (БА) представляют собой эндогенные биологически активные производные ароматических аминокислот, участвующие в осуществлении и регуляции многочисленных и разнообразных физиологических процессов [20].

Известно, что в регуляции гонадотропной функции гипофиза играют особую роль моноамины гипоталамуса (серотонин, дофамин и норадреналин). В частности, в литературе приводятся данные об участии биогенных аминов в процессах, определяющих работу менструально-овариального цикла. Доказано, что дофамин стимулирует высвобождение лютеинизирующего гормона (ЛГ) и фолликулостимулирующего гормона (ФСГ) гипофизом, а также отвечает за предовуляторный пик ЛГ. Кроме того, этот биогенный амин действует как пролактин-ингибирующий фактор. Авторами установлено влияние серотонина на систему гипоталамус-гипофиз-яичники. При этом механизм действия этого биогенного амина заключается в угнетении выработки ЛГ и ФСГ, что приводит к подавлению овуляции [15].

В сфере внимания исследователей постоянно находится изучение вопросов влияния БА на течение беременности, родов, послеродового периода и состояния новорожденных. Так, И.Р.Иждеровой и соавт. (2007) в результате проведенного изучения содержания диффузного гистамина, серотонина, катехоламинов в структурах плаценты при антифосфолипидном синдроме (АФС) установлено, что при этой патологии интенсивность люминесценции всех биогенных аминов в плаценте статистически значимо выше, чем при нормально протекающей беременности. Авторами отмечено, что при АФС происходит наибольшее повышение содержания гистамина, что может быть использовано в качестве дополнительного диагностического критерия нарушения функции плаценты [5].

В 1990 г. A.G.Pearse описал существование в организме человека специализированной, высокоорганизованной клеточной системы, основным свойством

которой является способность вырабатывать биогенные амины и пептидные гормоны. Эта клеточная система была названа им APUD-системой, которая обозначает следующие наиболее важные свойства клеток этой системы: способность поглощать предшественников биогенных аминов, подвергать их декарбоксилированию с последующим образованием биогенных аминов и пептидных гормонов. Клетки APUD-системы располагаются практически во всех органах, в том числе эндометрии и плаценте, выступая в роли регуляторов гомеостаза [6, 22, 25].

Биогенным амином, содержащимся главным образом в тромбоцитах, является серотонин. Известно, что около 90% этого вещества синтезируется и хранится в энтерохромаффинных клетках APUD-системы желудочно-кишечного тракта, откуда это вещество поступает в кровь и адсорбируется тромбоцитами, вызывая их агрегацию. Оставшиеся 10% синтезируются в центральной нервной системе из незаменимой аминокислоты триптофан. По данным литературы, серотонин оказывает существенное влияние на эндокринную систему, воздействуя как на синтез гипоталамических факторов, так и на функционирование периферических желез внутренней секреции. В последнее время активно исследуется влияние серотонина на иммунологические процессы, в частности, миграцию клеток иммунной системы, их взаимодействие, фагоцитоз, продукцию цитокинов и т.д. [20, 25, 26, 27, 29].

В эксперименте было изучено влияние серотонинергической и холинергической нервных систем и их медиаторов на деятельность сердца и моторику гладкомышечных органов малого таза кроликов-шиншилл массой 3,5–4 кг (под нембуталовым наркозом). Одновременно выполняли раздражение правого блуждающего нерва и левого симпатического ствола. При этом регистрировали электромоторную активность мочевого пузыря и мочеточников, матки и ее труб в области дна. Результаты работы показали, что одновременная активация серотонинергической и холинергической систем приводит к торможению деятельности сердца и стимуляции моторики гладкомышечных органов малого таза. Исследование синергического стимуляторного влияния отделов вегетативной нервной системы на моторику маточных труб и семявыносящего протока позволило ученым сделать вывод о том, что серотонинергическая нервная система участвует в репродуктивных процессах [9].

Известно, что адреналин, как и другие медиаторы и гормоны, при длительном непрерывном воздействии вызывает десенситизацию, что объясняется фосфорилированием β -адренорецепторов под влиянием киназы β -адренорецепторов и β -аррести-

на. Установлено, что гистидин, триптофан, тирозин или смесь этих аминокислот повышают эффективность взаимодействия адреналина с β -адренорецепторами гладких мышц матки, коронарной артерии или трахеи. Такое действие аминокислот объясняется тем, что они препятствуют фосфорилированию β -адренорецепторов и/или усиливают процессы дефосфорилирования β -адренорецепторов за счет активации фосфатазы. Поэтому не исключено, что гистидин, триптофан и тирозин, являющиеся компонентами эндогенного сенсibilизатора β -адренорецепторов, кроме повышения эффективности активации β -адренорецепторов, могут препятствовать развитию десенситизации к катехоламинам [12, 13].

Кроме того установлено, что при проведении β -адреномиметической терапии, например, при бронхиальной астме или при угрозе преждевременных родов, для предотвращения десенситизации к β -адреномиметику его следует применять с одной из аминокислот (гистидин, триптофан или тирозин) или их смесью [14].

Рядом авторов доказано, что серотонин и дофамин участвуют в регуляции двигательной активности, эмоциональных реакциях, процессах памяти, механизмах сна, бодрствования и др. Показано, что серотонин- и дофаминергические системы активно взаимодействуют с пулом регуляторных пептидов. Регуляторные пептиды, в свою очередь, являются естественными тонкими координаторами различных физиологических параметров и осуществляют контроль многих жизненно важных процессов организма, дают выраженный гормональный эффект и участвуют в регуляции беременности [12, 20, 21].

Изучено взаимодействие серотонина и дофамина с регуляторными пептидами – окситоцином, вазопрессинном и пролактином вне и в период беременности. Показано, что дофамин- и серотонинергическая системы играют важную роль в контроле уровня гормонов, в формировании репродуктивного и материнского поведения. Являясь молекулярной основой регуляции эмоционального статуса организма, они приобретают роль связующего звена между этим фоном и гормональным спектром организма [12, 13].

В литературе приводятся сведения о содержании биогенных аминов в периферической крови при беременности и родах. Предложен расчет их соотношения. Так, доказано, что в крови женщины вне беременности коэффициент соотношения катехоламины/серотонин всегда меньше единицы. В течение гестации этот коэффициент существенно не изменяется для форменных элементов, но статистически достоверно возрастает в плазме, что свидетельствует о преобладающем содержании катехоламинов (по сравнению с серотонином) в плазме в течение всей беременности. В III триместре выявлено достоверное снижение соотношения катехоламины/серотонин в тромбоцитах, что может свидетельствовать о большем связывании серотонина и активном участии тромбоцитов в переносе и метаболизме этого соединения в конце беременности. На основании проведенных исследований авторами был сделан вывод, что определение уровней биогенных аминов в периферической крови может служить диагностическим критерием оценки характера предстоящего родового процесса. Так, первичная слабость родовой деятельности сопровождается угнетением катехоламин- и серотонинергической систем. При стремительных родах выявляется резкая активация этих нейрогуморальных механизмов, связанная, вероятно, с повышенной общей возбудимостью нерв-

ной системы (неврастения, истерия, тиреотоксикоз и т.п.). При этом увеличение соотношения катехоламины/серотонин, приближение его к единице или превышение четко характеризует отклонение физиологического процесса в сторону патологии. Резкий подъем уровня биогенных аминов за 2-4 дня до родов (по сравнению с показателями в III триместре беременности) позволяет прогнозировать стремительные роды, а незначительное увеличение – развитие слабости сократительной деятельности матки [18].

В своем исследовании И.А.Андривская (2004) изучала морфофункциональные особенности плаценты при нарушении обмена гормонов и биогенно-активных веществ у беременных с герпес-вирусной инфекцией. Автором отмечено, что в период обострения герпетической инфекции происходит усиление синтеза и накопление в периферической крови и симпласте хориона стресс-реализующих гормонов (серотонин, катехоламины), способствующих образованию в большом количестве гидроперекисей и NO-продуктов, подавляющих активность белков с SH-группами и процессы трансаминирования [1].

Имеются данные, что триптофан как предшественник серотонина может действовать в качестве сенсibilизатора β_2 -адренорецепторов, повышая эффективность активации β_2 -адренорецепторов тромбоцитов адреналином. Это способствует снижению адреналин-индуцированной агрегации и указывает на перспективность его использования для профилактики и терапии гиперагрегационных процессов при гестозе, обусловленных снижением содержания β_2 -адренорецепторов и ростом содержания β_1 -адренорецепторов [16].

Авторами установлено, что содержание триптофана повышено в I триместре беременности и снижено в родах. Кроме того отмечено, что в сыворотке пуповинной крови новорожденных содержание его идентично сыворотке венозной крови женщины. При этом во время физиологической беременности возрастает β -адреносенсibilизирующая активность сыворотки венозной крови матери, т.е. способность усиливать эффективность β -адренергического воздействия за счет наличия эндогенного сенсibilизатора β -адренорецепторов (ЭСБАР); в родах она снижается до исходного уровня. Эти изменения частично коррелируют с динамикой содержания в крови уровня триптофана (рост в I триместре и снижение в родах) и тирозина (снижение перед родами) [17].

При этом ЭСБАР-активность сыворотки пуповинной крови новорожденных и околоплодных вод ниже, чем у сыворотки крови роженицы, что коррелирует с более низким содержанием гистидина в сыворотке пуповинной крови и гистидина и триптофана в околоплодных водах. Полученные авторами результаты исследований позволяют рассматривать гистидин, триптофан и тирозин в качестве основных компонентов ЭСБАР, повышающего при беременности эффективность β -адренергического ингибирующего механизма, т.е. β -адренергических воздействий на матку и другие органы [17].

Помимо этого, авторами выявлено, что при экстрагенитальных заболеваниях и акушерских осложнениях происходят изменения в содержании аминокислот сыворотки крови и ее ЭСБАР-активности (это коррелирует с изменением содержания триптофана, гистидина и тирозина) [17]. Так, например, повышение содержания гистидина, триптофана и тирозина отмечено при слабости родовой деятельности. При гестозе

и угрожающих преждевременных родах повышается ЭСБАР-активность сыворотки крови и содержание в ней триптофана. Развитию угрожающих преждевременных родов при этом способствует повышение продукции окситоцина и снижение продукции ингибитора сократительной деятельности матки оксида азота, а препятствует их развитию рост содержания триптофана как сенсibilизатора β 2-адренорецепторов. Кроме того, увеличение содержания рассматриваемой аминокислоты способствует повышению эффективности воздействия β -адренергического ингибирующего механизма, что препятствует активации сократительной деятельности матки и нарушению маточно-плацентарного кровообращения [17].

По нашим данным, метаболические изменения у женщин с угрозой самопроизвольного прерывания беременности проявляются уменьшением в плазме крови количества серотонина в 2 раза и снижением уровня триптофана в 1,2 раза, падением уровня 3,4-диоксифенилаланина в 3,4 раза и снижением в 1,5 раза концентрации 3,4-диоксифенилуксусной кислоты с одновременным уменьшением в 1,1 раза содержания тирозина по сравнению с уровнями данных соединений у пациенток с неосложненным течением беременности в I триместре (p Mann-Whitney $<0,05$). Нами установлено, что при значениях триптофана ниже 0,050 нмоль/л прогнозируется повышенный риск невынашивания беременности в I триместре. Поэтому при постановке на учет по беременности в

сроках от 5 до 12 недель у женщин из группы риска ранних репродуктивных потерь нами рекомендовано определение уровней триптофана и серотонина в плазме крови. Использование разработанной нами инструкции по применению «Метод прогнозирования прерывания беременности в I триместре» (№ 055-0412 утв. 08.06.2012) повышает качество ранней диагностики угрозы самопроизвольного выкидыша до появления клинической картины патологии, верифицированной путем определения уровней серотонина и триптофана в плазме крови, что позволяет своевременно сформировать группы риска для организации мероприятий по своевременной коррекции и профилактики ранних репродуктивных потерь [3, 7, 8].

Таким образом, анализ литературных данных и собственных исследований показал, что адаптационные механизмы, направленные на сохранение беременности, представляют собой сложный нейрогуморальный процесс, реализующийся посредством биогенных аминов как на клеточном, органном, так и на организменном уровне, а дестабилизация в последовательности взаимосвязанных звеньев функциональной системы мать-экстраэмбриональные структуры-эмбрион может привести к прерыванию беременности. По нашему мнению, своевременное выявление начальных проявлений метаболического дисбаланса, разработка новых способов его коррекции и профилактики позволят предотвратить потерю беременности в раннем сроке.

Литература

1. Андриевская, И.А. Морфофункциональная характеристика плаценты при нарушении обмена гормонов и биогенноактивных веществ у беременных с герпес-вирусной инфекцией: автореф. ... дис. канд. мед. наук: 14.00.16 / И.А.Андриевская; гос. учреждении Дальневосточного научного центра физиологии и патологии дыхания Сибирского отделения Российской академии мед. наук. – Иркутск, 2004. – 21с.
2. Вашинадзе, Ш.В. Серотонин и депрессия / Ш.В.Вашинадзе // Клиническая лабораторная диагностика: научно-практический журнал. – 2006. – № 10. – С. 19–21.
3. Гутикова, Л.В. Патогенетическая терапия невынашивания беременности при дисбалансе биогенных аминов / Л.В.Гутикова, Ю.В.Кухарчик, В.Л.Зверко // Медико-социальная экология личности: состояние и перспективы: материалы XI международной конференции 17-18 мая 2013 г. – Минск: БГУ, 2013. – С.132-136.
4. Демиденко, Г.М. Гистохимические особенности изменений биогенных аминов в крови и цервикальной слизи беременных с урогенитальным хламидиозом: автореф. ... дис. канд. мед. наук: 03.00.25, 14.00.01 / Г.М.Демиденко; Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова и ГОУ «Институт усовершенствования врачей» МЗ ЧР. – Саранск, 2005. – 22 с.
5. Ижедерова, И.Р. Содержание биогенных аминов в структурах плаценты в норме и при антифосфолипидном синдроме / И.Р.Ижедерова, Н.Н.Голубцова, Т.Н.Охотина // Морфология. – 2007. – Т. 132. – № 6. – С. 57–60.
6. Кветной, И.М. АПУД-система (структурно-функциональная организация, биологическое значение в норме и патологии) / И.М.Кветной // Успехи физиологических наук. – 1987. – Т.18. – №1. – С. 84–102.
7. Кухарчик, Ю.В. Особенности диагностики и терапии угрозы самопроизвольного прерывания беременности у женщин с нарушением метаболизма биогенных аминов /

Literatura

1. Andrievskaja, I.A. Morfofunkcional'naja harakteristika placenty pri narushenii obmena gormonov i biogennoaktivnyh veshestv u beremennyh s herpes – virusnoi infekciei: avtoref. ... dis. kand. med. nauk: 14.00.16 / I.A.Andrievskaja; gos. uchrezhdenii Dal'nevostochnogo nauchnogo centra fiziologii i patologii dyhanija Sibirskogo otdelenija Rossijskoj akademii med. nauk. – Irkutsk, 2004. – 21s.
2. Vashinadze, SH.V. Serotonin i depressija / SH.V.Vashinadze // Klinicheskaja laboratornaja diagnostika: nauchno-prakticheskii zhurnal. – 2006. – № 10. – S. 19–21.
3. Gutikova, L.V. Patogeneticheskaja terapija nevnashivanija beremennosti pri disbalanse biogennyh aminov / L.V. Gutikova, YU.V. Kuharchik, V.L. Zverko // Mediko-social'naja yekologija lichnosti: sostojanie i perspektivy: materialy XI mezhdunarodnoi konferencii 17-18 maja 2013 g. – Minsk: BGU, 2013. – S.132-136.
4. Demidenko, G.M. Gistohimicheskie osobennosti izmenenii biogennyh aminov v krovi i cervikal'noi slizi beremennyh s urogenital'nym hlamidiozom: avtoref. ... dis. kand. med. nauk: 03.00.25, 14.00.01 / G.M.Demidenko; CHuvashskii gosudarstvennyi universitet im. I.N.Ul'janova i GOU «Institut usovershenstvovanija vrachei» MZ CHR. – Saransk, 2005. – 22 s.
5. Izhederova, I.R. Soderzhanie biogennyh aminov v strukturah placenty v norme i pri antifosfolipidnom sindrome / I.R.Izhederova, N.N.Golubcova, T.N.Ohotina // Morfologija. – 2007. – T. 132. – № 6. – S. 57–60.
6. Kvetnoi, I.M. APUD-sistema (strukturno-funkcional'naja organizacija, biologicheskoe znachenie v norme i patologii) / I.M.Kvetnoi // Uspehi fiziologicheskikh nauk. – 1987. – T.18. – №1. – S. 84–102.
7. Kuharchik, YU.V. Osobennosti diagnostiki i terapii ugrozy samoproizvol'nogo preryvanija beremennosti u zhenshin s narusheniem metabolizma biogennyh aminov / YU.V.Kuharchik, L.V.Gutikova // Reproaktivnoe zdorov'e.

Ю.В.Кухарчик, Л.В.Гутикова // Репродуктивное здоровье. Восточная Европа.- 2012.- № 6.- С.21-28.

8. Кухарчик, Ю.В. Состояние системы гемостаза у беременных с нарушением обмена биогенных аминов в I триместре беременности / Ю.В.Кухарчик, Л.В.Гутикова, В.Б.Белуга // Современные перинатальные медицинские технологии в решении проблем демографической безопасности: сб. науч. тр.- Минск, 2012.- Вып. 5.- С.41-46

9. Лычкова, А.Э. Влияние серотонинергической и холинергической нервных систем и их медиаторов на деятельность сердца и моторную активность гладкомышечных органов малого таза / А.Э.Лычкова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2004. – Том 138.– №10.–С.368–372.

10. Меньшиков, В.В. Биогенные амины в клинике / В.В.Меньшиков [и др.]. – Москва: «Медицина», 1970. – 344с.

11. Метелица, Т.В. Серотонин, его физиологическая и патофизиологическая роль. Кетастерин / Т.В.Метелица // Кардиология. – 1989. – Т. 29. – № 9. – С. 120–125.

12. Николаева, А.А. Взаимодействие систем серотонина и дофамина с системами регуляторных пептидов окситоцина, вазопрессина и пролактина в норме и в период беременности / А.А.Николаева, С.В.Королева, И.П.Ашмарин // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2007. – № 9. – С. 37–43.

13. Николаева, А.А. Дофамин-серотонин-соматостатин: изучение взаимодействий в этой системе обещает новые перспективы в теории и практике / А.А.Николаева, С.В.Королева, И.П.Ашмарин // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2009. – Т. 72. – С. 60–64.

14. Туманова, Т.В. Способность L – гистидина снижать десентизацию миометрия к адреналину / Т.В.Туманова, Е.Н.Сизова, В.И.Циркин // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2004. – Том 138. – №10. – С. 364–367.

15. Уровень катехоламинов и серотонина у женщин с хронической ановуляцией неясного генеза / Э.С.Тотоян [и др.] // Кровообращение. – 1990. – Т. 23. – № 3. – С. 32–35.

16. Хлыбова, С.В. Влияние триптофана на агрегацию тромбоцитов беременных женщин / С.В.Хлыбова, В.И.Циркин, С.А.Дворянский // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 2. – С. 38–45.

17. Ходжаева, З.С. Клинико-патогенетическое обоснование исследования секреции ангиогенных факторов в лютеиновую фазу менструального цикла у женщин с повторными ранними потерями беременности в анамнезе / З.С.Ходжаева, Е.В.Муслиенко // Акушерство и гинекология. – 2011. – № 8. – С. 61–65.

18. Шорников, А.И. Биогенные амины периферической крови при беременности и родах: автореф. ... дис. канд. мед. наук: 14.00.01/ А.И.Шорников; Чувашский гос. ун – т им. И.Н. Ульянова и Красноармейской ЦРБ Чувашской Республики. – Казань, 1998. – 22с.

19. 5-HT_{2C} receptor agonists and antagonists in animal models of anxiety / Martin [et al] // Europ. Neuropharmacol. – 1995. – Vol. 5 – P. 209.

20. Blaschko, H. Metabolism and Storage of Biogenic Amines / H.Blaschko // Experimentia. – 1957. – Vol. 13. – № 1. – P. 9–12.

21. Cara, C. Heuser A case-control study of membrane cofactor protein mutations in two populations of patients with early pregnancy loss / Cara C.Heuser, Alexandra G.Eller, Jennifer Warren // Original Research Article Journal of Reproductive Immunology. – 2011. – Vol. 91. – P. 71–75.

22. Choi, M. Immunohistochemical localisation of the

Vostochnaja Evropa. – 2012. – № 6. – С.21-28.

8. Kuharchik, YU.V. Sostojanie sistemy gemostaza u beremennyh s narusheniem obmena biogennyh aminov v I trimestre beremennosti / YU.V.Kuharchik, L.V.Gutikova, V.B.Beluga // Sovremennye perinatal'nye medicinskie tehnologii v reshenii problem demograficheskoi bezopasnosti: sb. nauch. tr. – Minsk, 2012. – Vyp. 5. – S.41-46

9. Lychkova, A.Ye. Vlijanie serotoninerghicheskoi i holinerghicheskoi nervnyh sistem i ih mediatorov na dejatel'nost' serdca i motornuyu aktivnost' gladkomyshechnyh organov malogo taza / A.Ye.Lychkova // Byulleten' yeksperimental'noi biologii i mediciny. – 2004. – Tom 138.–№10.–S.368–372.

10. Men'shikov, V.V. Biogennye aminy v klinike / V.V.Men'shikov [i dr.]. – Moskva: «Medicina», 1970. – 344s.

11. Metelica, T.V. Serotonin, ego fiziologicheskaja i patofiziologicheskaja rol'. Ketasterin / T.V.Metelica // Kardiologija. – 1989. – T. 29. – № 9. – S. 120–125.

12. Nikolaeva, A.A. Vzaimodejstvie sistem serotonina i dofamina s sistemami reguljatornyh peptidov oksitocina, vazopressina i prolaktina v norme i v period beremennosti / A.A.Nikolaeva, S.V.Koroleva, I.P.Ashmarin // Vestnik Rossijskoi akademii medicinskih nauk. – 2007. – № 9. – S. 37–43.

13. Nikolaeva, A.A. Dofamin-serotonin-somatostatin: izuchenie vzaimodejstvii v yetoi sisteme obeshaet novye perspektivy v teorii i praktike / A.A.Nikolaeva, S.V.Koroleva, I.P.Ashmarin // Yeksperimental'naja i klinicheskaja farmakologija. – 2009. – T. 72. – S. 60–64.

14. Tumanova, T.V. Sposobnost' L – gistidina snizhat' desentizaciju miometrija k adrenalinu / T.V.Tumanova, E.N.Sizova, V.I.Cirkin // Byulleten' yeksperimental'noi biologii i mediciny. – 2004. – Tom 138. – №10. – S. 364–367.

15. Uroven' kateholaminov i serotonina u zhenshin s hronicheskoi anovuljaciei nejasnogo geneza / Ye.S.Totojan [i dr.] // Krovoobraschenie. – 1990. – T. 23. – № 3. – S. 32–35.

16. Hlybova, S.V. Vlijanie triptofana na agregaciju trombocitov beremennyh zhenshin / S.V.Hlybova, V.I.Cirkin, S.A.Dvorjanskii // Uspеhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2006. – № 2. – S. 38–45.

17. Hodzhaeva, Z.S. Kliniko-patogeneticheskoe obosnovanie issledovanija sekrecii angiogennyh faktorov v lyuteinovuyu fazu menstrual'nogo cikla u zhenshin s povtornymi rannimi poterjami beremennosti v anamneze / Z.S.Hodzhaeva, E.V.Musienko // Akusherstvo i ginekologija. – 2011. – № 8. – S. 61–65.

18. SHornikov, A.I. Biogennye aminy perifericheskoi krovi pri beremennosti i rodah: avtoref. ... dis. kand. med. nauk: 14.00.01/ A.I.SHornikov; CHuvashskii gos. un – t im. I.N. Ul'janova i Krasnoarmejskoi CRB CHuvashskoi Respubliki. – Kazan', 1998. – 22s.

19. 5-HT_{2C} receptor agonists and antagonists in animal models of anxiety / Martin [et al] // Europ. Neuropharmacol. – 1995. – Vol. 5 – P. 209.

20. Blaschko, H. Metabolism and Storage of Biogenic Amines / H.Blaschko // Experimentia. – 1957. – Vol. 13. – № 1. – P. 9–12.

21. Cara, C. Heuser A case-control study of membrane cofactor protein mutations in two populations of patients with early pregnancy loss / Cara C.Heuser, Alexandra G.Eller, Jennifer Warren // Original Research Article Journal of Reproductive Immunology. – 2011. – Vol. 91. – P. 71–75.

22. Choi, M. Immunohistochemical localisation of the serotonin 5-HT_{2B} receptor in mouse gut, cardiovascular system and, brain / M.Choi // FEBS Lett. – 1996. – Vol. 391 – P. 45.

23. Clinical review: immunomodulatory effects of dopamine in general inflammation / G.C.Beck [et al] // Crit.

serotonin 5-HT_{2B} receptor in mouse gut, cardiovascular system and, brain / M.Choi // FEBS Lett. – 1996. – Vol. 391 – P. 45.

23. Clinical review: immunomodulatory effects of dopamine in general inflammation / G.C.Beck [et al] // Crit. Care. – 2004. – Vol.8. – P. 485–491.

24. Kjaer, A. Heart failure and neuroendocrine activation: diagnostic, prognostic and therapeutic perspectives / A.Kjaer, B.Hesse // Clin. Physiol. – 2001. – Vol. 21. – P. 661–672.

25. Moret, C. Platelet 3H-Paroxetine binding to the serotonin transporter is insensitive to changes in central serotonergic innervation in the rat / C.Moret, M.Briley // Psychiatry Res. – 1991. – Vol. 38. – P. 217–218.

26. Oberbeck, R. Catecholamines: physiological immunomodulators during health and illness / R.Oberbeck // Curr. Med. Chem. – 2006. – Vol. 13. – P. 1979–1989.

27. Oreland, L. Blood platelets as a peripheral marker for the central serotonin system / L.Oreland, J.Hallman // Nordic Journal of Psychiatry. — 1989. – Vol. 43. – № 20. — P. 43–51.

28. Platelet serotonin and monoamine oxidase in Alzheimer's disease with psychotic features / N.Mimica [et al] // Coll. Antropol. – 2008. – Vol. 32. -№ 1. – P. 119–122.

29. Primary structure of the human platelet serotonin uptake site: Identify with the brain serotonin transport / K.P.Lesch [et al] // J. Neurochem. – 1993. – Vol. 60. – P. 2319–2322.

30. Serotonergic platelet markers of suicidal behavior-do they really exist? / B.Müller-Oerlinghausen [et al] // J. Affect. Disord. – 2004. – Vol. 79. – P. 13–24.

31. Stahl, S.M. The human platelet. A diagnostic and research tool for the study of biogenic amines in psychiatric and neurologic disorders / S.M.Stahl // Arch. Gen. Psychiatry. — 1977. — Vol. 34. — P. 509–516.

32. Timmerman, E. Male gender as a favorable prognosis factor in pregnancies with enlarged nuchal translucency / E.Timmerman, E.Pajkrt, C.M.Bilardo //ni Ultrasound Obstet. Gynecol. – 2009. – Vol. 34. – № 4. – P. 373–378.

33. White, James G. Electron opaque structures in human platelets: Which are or are not dense bodies? / James G.White // Platelets. – 2008. – Vol. 19. – № 6. – P. 455–466.

Care. – 2004. – Vol.8. – P. 485–491.

24. Kjaer, A. Heart failure and neuroendocrine activation: diagnostic, prognostic and therapeutic perspectives / A.Kjaer, B.Hesse // Clin. Physiol. – 2001. – Vol. 21. – P. 661–672.

25. Moret, C. Platelet 3H-Paroxetine binding to the serotonin transporter is insensitive to changes in central serotonergic innervation in the rat / C.Moret, M.Briley // Psychiatry Res. – 1991. – Vol. 38. – P. 217–218.

26. Oberbeck, R. Catecholamines: physiological immunomodulators during health and illness / R.Oberbeck // Curr. Med. Chem. – 2006. – Vol. 13. – P. 1979–1989.

27. Oreland, L. Blood platelets as a peripheral marker for the central serotonin system / L.Oreland, J.Hallman // Nordic Journal of Psychiatry. — 1989. – Vol. 43. – № 20. — P. 43–51.

28. Platelet serotonin and monoamine oxidase in Alzheimer's disease with psychotic features / N.Mimica [et al] // Coll. Antropol. – 2008. – Vol. 32. -№ 1. – P. 119–122.

29. Primary structure of the human platelet serotonin uptake site: Identify with the brain serotonin transport / K.P.Lesch [et al] // J. Neurochem. – 1993. – Vol. 60. – P. 2319–2322.

30. Serotonergic platelet markers of suicidal behavior-do they really exist? / B.Müller-Oerlinghausen [et al] // J. Affect. Disord. – 2004. – Vol. 79. – P. 13–24.

31. Stahl, S.M. The human platelet. A diagnostic and research tool for the study of biogenic amines in psychiatric and neurologic disorders / S.M.Stahl // Arch. Gen. Psychiatry. – 1977. – Vol. 34. – P. 509–516.

32. Timmerman, E. Male gender as a favorable prognosis factor in pregnancies with enlarged nuchal translucency / E.Timmerman, E.Pajkrt, C.M.Bilardo // Ultrasound Obstet. Gynecol. – 2009. – Vol. 34. – № 4. – P. 373–378.

33. White, James G. Electron opaque structures in human platelets: Which are or are not dense bodies? / James G.White // Platelets. – 2008. – Vol. 19. – № 6. – P. 455–466.

ROLE OF BIOGENIC AMINS IN REALIZATION OF REPRODUCTIVE FUNCTION OF ORGANISM

Gutikova L.¹, Bubeshka D.A.²

¹Educational Establishment «Grodno State Medical University», Grodno, Belarus

²«Municipal polyclinic №4 of Grodno», Grodno, Belarus

In the article there are described data about taking part of biogenic amines in regulation of function of female reproductive organs system. Literature data graphically demonstrates influence of changes of that substances on progress of pregnancy, birth and afterbirth period. Results of proper research demonstrate expediency of using in clinical practice new prognostic and diagnostic criterions of miscarriage based on registration of levels of biogenic amines in the plasma of blood.

Key words: biogenic amines, reproductive function, triptophan, serotonin, pregnancy.

Адрес для корреспонденции: e-mail: klam4@mail.ru

Поступила 20.03.2014