

АКУШЕРСТВО И ГИНЕКОЛОГИЯ

УДК 612.332.8:612.4.06

Е. В. Колодкина, Н. Ф. Камакин

ФЕРМЕНТНЫЙ ГОМЕОСТАЗ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ И ЕГО РОЛЬ В АМНИОТРОФНОМ ПИТАНИИ ПЛОДА

ГОУ ВПО «Кировская государственная медицинская академия»

В настоящее время подтверждена широкая распространенность в биологических средах организма гидролаз пищеварительных желез, которые, инкретируясь в кровь и лимфу, распределяются в соответствии с избирательной проницаемостью для них гистогематических барьеров. Их гомеостазирование в крови происходит посредством соответствия процессов непрерывного транспорта в нее ферментов, использования и деградации при метаболизме, а также выделения «свободных» молекул энзимов из организма ренальными и экстраренальными путями [1–3].

Пищеварительные ферменты, помимо их нахождения в полостях пищеварительного тракта, обнаруживаются в крови, лимфе, моче, поте, слюне, слезе, в молозиве и грудном молоке, копрофильtrate, в парах выдыхаемого воздуха, плаценте, амниотической жидкости, пуповинной крови, ликворе, а также в секретах тех желез, где они не синтезируются, а рекретируются из крови [4]. Биологический смысл их назначения в указанных биосредах окончательно не выяснен. Особую значимость имеют пищеварительные гидролазы в системе «материнский организм — плацента, околоплодная жидкость — плод» [5]. Эта система универсальна в отношении «судьбы» инкретируемых пищеварительных ферментов, так как в ней прослеживаются все пути гомеостазирования гидролаз [6].

Материал и методы исследования. Материал для исследования был получен от небеременных (45) и беременных (195) женщин — рожениц в возрасте от 18 до 35 лет. Изучалось содержание и активность ферментов (пепсиногена, амилазы, липазы и щелочной фосфатазы) в сыворотке периферической крови, ротовой жидкости, копрофильtrate, амниотической жидкости, крови пуповины у беременных женщин на 39–40 неделе беременности, у рожениц — на 2–3 день после родов, и однократно — у лиц контрольной группы.

Формирование клинических групп и подгрупп проводили согласно общепринятым рекомендациям (И. С. Сидорова, 2003; В. И. Кулаков, В. Н. Серов, 2005), с учетом

результатов лабораторных, микробиологических, инструментальных методов исследования, в том числе ультразвукового исследования.

Первую группу составили 195 беременных женщин, у которых роды завершились через естественные родовые пути или путем экстренного оперативного вмешательства — кесарева сечения.

Вторую группу составили 45 практически здоровых небеременных женщин, в возрасте от 18 до 35 лет (в среднем $24,2 \pm 0,3$ года), не имеющих какой-либо патологии и сопутствующих заболеваний.

Нами обнаружено, что 90,7% детей, родившихся у исследуемых женщин, имели массу тела в пределах нормы ($3367,5 \pm 75,1$ г) с оценкой по Апгар на первой минуте $7,8 \pm 0,3$ балла, на пятой минуте — $8,4 \pm 0,4$ балла. В 6,9% случаев у новорожденных отмечалась повышенная масса тела при рождении ($4141,6 \pm 84,3$ г) с оценкой по Апгар на первой минуте $7,3 \pm 0,3$ балла, на пятой минуте — $8,0 \pm 0,4$ балла. В 2,4% случаев наблюдалась пониженная масса тела детей при рождении ($2420,3 \pm 54,2$ г) с оценкой по Апгар на первой минуте $6,6 \pm 0,2$ балла, на пятой минуте — $7,8 \pm 0,3$ балла.

При проведенном нами анализе индивидуальных карт беременных выявлено, что у женщин наблюдались осложнения беременности и родов в виде токсикозов первой (2,8% случаев) и второй (1,9% случаев) половины беременности, анемии беременных (1,5% случаев), слабости родовой деятельности (2,1% случаев).

Общая протеолитическая активность определялась спектрофотометрическим методом по тирозину (Д. Нортроп, М. Кунитц, Р. Херриот. Кристаллические ферменты, 1950), амилазная активность — методом Каравея (1976), липолитическая — унифицированным методом с использованием в качестве субстрата оливкового масла (В. В. Меньшиков, Я. Н. Делекторская, 1987), щелочнофосфатазная — стандартным методом константного времени с помощью набора реагентов фирмы «Lahema diagnosticum» (Чехия).

Результаты исследования и их обсуждение. Анализируя полученный фактический материал, мы нашли сложные отношения в путях поддержания гомеостатических параметров у женщин в динамике беременности (табл. 1).

Таблица 1. Содержание пищеварительных ферментов в сыворотке крови у женщин

Контингент	Пепсиноген, тир. ед/мл	Амилаза, ед/мл	Щелочная фосфатаза, ед/мл	Липаза, ед/мл
Контрольная группа ($n = 45$)	$58,2 \pm 1,1$	$13,5 \pm 0,8$	$722,1 \pm 50,6$	$18,1 \pm 0,7$
В конце беременности ($n = 195$)	$60,2 \pm 4,1$	$23,0 \pm 1,7^{**}$	$1182,3 \pm 106,4^*$	$34,6 \pm 1,7^{**}$
В послеродовой период ($n = 195$)	$44,9 \pm 1,1^*$	$19,6 \pm 0,8^*$	$868,4 \pm 92,3$	$26,4 \pm 1,2^{**}$

Примечание: достоверность различий с показателями контрольной группы: * — $p < 0,001$; ** — $p < 0,05$.

Из представленной таблицы видно, что в плазме крови беременных женщин содержится в 1,5–2 раза больше гидролаз, чем у небеременных. После родов содержание ферментов в данной биожидкости уменьшается, но остается выше, чем у обследованных контрольной группы. По-видимому, это обусловлено повышенной инкрецией гидролаз у женщин во время беременности.

Гомеостаз инкретируемых в эндосреды организма гидролаз, синтезируемых пищеварительными железами, поддерживается системой взаимодействующих механизмов, среди которых ренальный путь экскреции считается наиболее значимым [4, 6–8].

В соответствии с данными таблицы 2 в конце беременности уровень протеолитической и липолитической активности мочи достоверно выше, чем у небеременных женщин ($p < 0,05$). В послеродовом периоде отмечается достоверное снижение ферментативной активности данной биожидкости по всем изученным показателям вне зависимости от наличия его повышения в антенатальном периоде.

Таблица 2. Содержание пищеварительных ферментов в моче у исследуемых женщин

Контингент	Пепсиноген, тир. ед/мл	Амилаза, ед/мл	Щелочная фосфатаза, ед/мл	Липаза, ед/мл
Контрольная группа ($n = 45$)	4520,3±320,4	64,1±1,2	428,6±29,0	20,6±1,2
В конце беременности ($n = 195$)	9650,1±504,1**	67,2±1,4	410,9±36,2	41,2±1,6**
В послеродовой период ($n = 195$)	3698,5±278,8*^	41,2±0,9*^	240,4±17,8**^	27,5±1,5**^

Примечание: достоверность различий с показателями контрольной группы: * — $p < 0,001$; ** — $p < 0,05$; достоверность различий с уровнем, характерным для конца беременности: ^ — $p < 0,05$.

Беременность влияет на ренальное и экстраренальное выделение гидролаз [7, 8], обеспечивает их циркуляцию в системе «материнский организм — плацента, амниотическая жидкость — плод» для соучастия в гематотрофном питании и аутолитическом пищеварении плода.

Высокой гидролитической активностью обладают амниотическая жидкость и пуповинная кровь. Экстракт из плаценты содержит гидролазы в большем количестве с учетом пятикратного разведения гомогената (табл. 3).

Таблица 3. Гидролазы амниотической жидкости, плаценты и пуповинной крови

Гидролитическая активность	Амниотическая жидкость	Гомогенат плаценты (1 : 5)	Пуповинная кровь
Амилитическая, ед/мл	10,8±0,4	9,2±0,5	36,7±4,5**
Щелочнофосфатазная, ед/мл	1218,3±102,1	6906,2±208,1*	1282,1±316,2
Общая протеолитическая, тир.ед/мл	5707,5±124,6	7590,4±255,3*	1040,1±46,9**
Липолитическая, ед/мл	232,1±17,8	212,3±36,4	167,7±12,3**

Примечание: достоверность различий с показателями амниотической жидкости: * — $p < 0,001$; ** — $p < 0,05$.

Так, амилитическая активность в пуповинной крови втрое больше, чем в околоплодной жидкости. Общая протеолитическая активность значительно выше в экстракте из плаценты и амниотической жидкости, чем в пуповинной крови, что свидетельствует о концентрирующей способности плаценты и амниона. Такая же закономерность отмечалась и в отношении активности липазы. В то же время, содержание щелочной фосфатазы особенно велико в экстракте из плаценты, а в амниотической

жидкости и в пуповинной крови фермента содержится почти столько же, сколько и в плазме крови материнского организма перед родами.

Инкретируемые пищеварительными железами гидролазы в зависимости от их локализации в организме гипотетически могут участвовать в организации креаторной связи, формировании ферментного пула, функциональных блоков различного назначения и функциональных систем трофического и транспортного обеспечения для межорганного и межорганизменного взаимодействия в системе «материнский организм — плацента, амниотическая жидкость — плод».

Подобно тому, как И. Я. Конь [9] относит женское молоко к «живым структурам» благодаря наличию в нем не только значительного числа химических соединений, но и функционально активных клеток, нами постулируется, что амниотическая жидкость есть «живая» организованная аквафетальная структура, содержащая высокоактивные ферменты — гидролазы, необходимые для осуществления пищеварительных функций в ЖКТ в результате поглощения ее плодом. И то, и другое происходит из высокоорганизованной жидкой структуры — крови с многочисленными разнообразными функциями ее составных ингредиентов, порождающих единство организма как целого.

В обеспечении ферментного гомеостаза принимают участие разные механизмы, к которым относятся инкреция и экскреция гидролаз пищеварительных желез. Особая роль принадлежит рекреции ферментов из крови клеточными элементами различных цитоплазматических барьеров [10], в том числе маточно-плацентарного, поставляющего гидролазы в амниотическую жидкость. Это относится и к пептидным гормонам, а также к биологически активным веществам, выделяющимся из крови [11–14], соучаствующим в гомеостазе организма с пищеварительными ферментами и поступающим в желудочно-кишечный тракт плода для осуществления амниотрофного питания, становления и развития собственного пищеварения.

Таким образом, нами подтверждается роль инкретируемых гидролаз амниотической жидкости для обеспечения амниотрофного питания плода в пренатальном периоде за счет аутолитического пищеварения.

Литература

1. *Коротько Г. Ф.* Обзор: пути относительного постоянства содержания в крови ферментов пищеварительных желез // Физиол. журнал им. И. М. Сеченова. 1981. Т. 78, № 9. С. 1293–1302.
2. *Коротько Г. Ф.* Ферменты пищеварительных желез в крови (очерки о ферментном гомеостазе). Ташкент: Медицина, 1987. 221 с.
3. *Коротько Г. Ф.* Регуляторная роль ферментов, экзо- и эндосекретируемых пищеварительными железами // Успехи физиол. наук. 1996. Т. 27, № 4. С. 96–115.
4. *Коротько Г. Ф.* Секретция поджелудочной железы. М.: Триада–Х, 2002. 224 с.
5. *Шехтман М. М., Коротько Г. Ф., Бурков С. Г.* Физиология и патология органов пищеварения у беременных. Ташкент: Медицина, 1989. 160 с.
6. *Веприцкая Э. А.* Гидролитические ферменты компонентов крови и возможная роль пищеварительных желез в их происхождении: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Краснодар, 1976. 18 с.
7. *Камакин Н. Ф.* Пути гомеостатирования в крови инкретируемых пищеварительными железами гидролаз, их анаболическая и регуляторная роль: автореф. дис. ... докт. мед. наук. Томск, 1985. 28 с.

8. Юабова Е. Ю. Гидролазы пищеварительных желез в крови и их ренальное выделение в связи с транспортной ролью плазменных белков: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ташкент, 1992. 19 с.

9. Конь И. Я. Современные представления о питании детей в раннем постнатальном периоде // Росс. журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. 2001. Т. XI, № 4. С. 63–77.

10. Коротько Г. Ф. Рекреция гормонов и ферментов экзокринными железами // Успехи физиол. наук. 2003. Т. 34, № 2. С. 21–32.

11. Кветной И. М. Роль диффузной эндокринной системы желудочно-кишечного тракта в патологии органов пищеварения // Росс. журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. Прил. № 25. 2005. Т. 15, № 5. С. 89–97.

12. Хомерики С. Г. Диффузная нейроэндокринная система желудочно-кишечного тракта // Росс. журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. Прил. № 25. 2005. Т. 15, № 5. С. 79–89.

13. Овсянников В. И. Серотонинергическая система желудочно-кишечного тракта // Росс. журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. Прил. № 25. 2005. Т. 15, № 5. С. 33–41.

14. Овсянников В. И. Нейромедиаторы и гормоны в желудочно-кишечном тракте. СПб.: Питер, 2003. 136 с.

Статья поступила в редакцию 2 июля 2012 г.