

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБМЕНА ПАЛЬМИТИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ
БЕРЕМЕННЫХ С ОБОСТРЕНИЕМ ГЕРПЕС-ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

Н.А.Ишутина

*ФГБУ Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания Сибирского отделения РАМН,
675000, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22*

РЕЗЮМЕ

Проведено исследование содержания пальмитиновой кислоты в периферической крови беременных, перенесших во время гестации обострение хронической герпес-вирусной инфекции на разных сроках беременности, в зависимости от титра антител IgG к вирусу простого герпеса 1 типа. Установлено, что при активации хронической герпес-вирусной инфекции в период беременности происходит увеличение содержания пальмитиновой кислоты в плазме (на 13% в I триместре, на 14% во II триместре и на 12% в III триместре) и в эритроцитах периферической крови (на 18% в I, на 21% во II триместре и на 15% в III триместре), способствуя уплотнению липидного бислоя мембран, увеличению относительной микровязкости и снижению текучести, оказывая влияние на транспорт воды и других ионов. Особенно выражены данные изменения в период, когда в периферической крови беременных титр антител IgG составлял 1:12800. Выявленные структурные нарушения периферической крови беременных могут неблагоприятно сказываться на формировании развивающегося плода, способствуя внутриутробной гипоксии.

Ключевые слова: пальмитиновая кислота, беременность, герпес-вирусная инфекция.

SUMMARY

CHARACTERISTIC OF PALMITIC ACID
EXCHANGE IN PERIPHERAL BLOOD
OF PREGNANT WOMEN WITH EXACERBATION
OF HERPES-VIRUS INFECTION

N.A.Ishutina

*Far Eastern Scientific Center of Physiology and
Pathology of Respiration of Siberian Branch RAMS, 22
Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000,
Russian Federation*

The study of palmitic acid composition in peripheral blood of pregnant women who during gestation at different terms suffered from the exacerbation of chronic herpes-virus infection depending on IgG antibodies titer to virus of 1 type simple herpes was done. It is established that at activation of chronic herpes-virus infection during pregnancy there is an increase of palmitic acid in plasma (by 13% in the first trimester, by 14% in the second trimester and by 12% in the third trimester) and in erythrocytes of peripheral blood (by 18% in the first one, by 21% in the second one and by 15% in the third one). This led to hardening of lipid bilayer of membranes, to the increase of relative microviscosity

and to the decrease of fluidity influencing the transport of water and other ions. These changes were especially evident during the period when IgG antibodies titer of pregnant women was 1:12800 in the peripheral blood of pregnant women. The revealed structural disturbances of peripheral blood of pregnant women can negatively affect the forming of developing fetus and cause intrauterine hypoxia.

Key words: palmitic acid, pregnancy, herpes-virus infection.

Жирные кислоты (ЖК), как в свободном состоянии, так и в комплексе с фосфолипидами, играют важную роль в жизнедеятельности клеток и организмов. Эти компоненты принимают участие в регуляции во многих процессах, как в норме, так и при патологическом состоянии организма. Особая роль ЖК принадлежит в процессах, ответственных за формирование различных систем органов, так как они являются основными структурными компонентами клеток, что особенно важно для развивающегося плода [1, 3, 4]. Насыщенные ЖК, в том числе и пальмитиновая, наряду с углеводами, являются основными энергетическими соединениями, необходимыми как для депонирования в тканях, так и в качестве энергетического субстрата для окислительных процессов [8, 9]. При этом пальмитиновая кислота единственная, которую клетки организма синтезируют из ацетата, пирувата, лактата, лейцина и глюкозы при действии мультиферментного комплекса – синтазы ЖК [4].

Однако до сих пор остается недостаточно глубоко изученным вопрос о роли пальмитиновой кислоты при патологических процессах, в частности, хронической герпес-вирусной инфекции (ГВИ). В связи с этим, целью работы явилось изучение содержания пальмитиновой кислоты в периферической крови беременных, перенесших обострение ГВИ в зависимости от титра антител IgG к вирусу простого герпеса 1-го типа (ВПГ-1).

Материалы и методы исследования

Изучено содержание пальмитиновой кислоты в периферической крови 60 женщин, беременность которых сопровождалась обострением ГВИ, в зависимости от титра антител IgG к ВПГ-1. В первой группе находилось 30 беременных с титром антител 1:3200, во 2 группе – 30 беременных с титром антител 1:12800. Контрольную группу составили 30 практически здоровых женщин, сопоставимых по срокам с группами наблюдения.

Липиды экстрагировали по методу Фолча [7]. Метилловые эфиры пальмитиновой кислоты определяли методом газожидкостной хроматографии на хромато-

графе «Кристалл 2000М» (Россия) с пламенно-ионизационным детектором. Метилирование ЖК осуществляли по методу J.P.Careen [6]. Обсчет и идентификацию пиков выполняли с помощью программно-аппаратного комплекса «Хроматэк Аналитик 2,5» (Россия) по временам удерживания с использованием стандартов фирмы «Supelco» (США). Количественный расчет хроматограмм проводили методом внутренней нормализации путем определения площадей пиков анализируемых компонентов и их доли (в относительных %) в общей сумме площадей пиков метилированных продуктов высших ЖК.

Титр антител к ВПГ-1 определяли по динамике антител IgG в парных сыворотках с помощью стандартных тест-систем ЗАО «Вектор-Бест» (Новосибирск) на микропланшетном ридере «Stat-Fax 2100» (США). Все исследования были проведены с учетом требований Хельсинкской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в РФ», утвержденные Приказом МЗ РФ от 19.06.2003 г. №226. Полученные данные обработаны методами вариационной статистики с использованием непарного t-критерия Стьюдента и Фишера.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ полученных данных показал, что при беременности, осложненной обострением ГВИ, в периферической крови женщин происходило изменение концентрации пальмитиновой кислоты как в плазме периферической крови, так и в мембранах эритроцитов (табл.).

Таблица
Концентрация пальмитиновой кислоты в плазме и мембранах эритроцитов периферической крови у беременных с обострением ГВИ (% от суммы)

Срок гестации	Группы	Показатели	
		плазма	эритроциты
I триместр	контроль	23,8±1,40	20,8±1,20
	1 группа	25,0±1,20	22,1±1,10
	2 группа	27,1±1,20	24,5±1,15*
II триместр	контроль	25,2±1,20	22,0±1,10
	1 группа	26,9±1,40	23,4±1,10
	2 группа	28,7±1,0*	26,6±1,12*
III триместр	контроль	25,9±0,90	24,3±1,0
	1 группа	28,1±1,20	26,8±1,14
	2 группа	29,0±1,0*	28,0±1,12*

Примечание: * – достоверность различий с контрольной группой (различия статистически значимы при $p(t)<0,05$, $p(F)<0,05$).

Так, при обострении ГВИ в I триместре у беременных 1 группы с титром антител 1:3200 концентрация пальмитиновой кислоты в плазме и мембранах эритроцитов имела тенденцию к повышению, тогда как у беременных 2 группы с титром антител 1:12800 содержание пальмитиновой кислоты по сравнению с показателями в контрольной группе увеличивалось в плазме на 13%, а в мембранах эритроцитов – на 18%.

Во II триместре количество пальмитиновой кислоты в периферической крови у женщин в 1 группе статистически значимо не отличалось от показателей группы контроля. Нарастание титра антител до 1:12800 способствовало достоверному повышению концентрации пальмитиновой кислоты в плазме на 14% и в мембранах эритроцитов на 21%, по отношению к аналогичному показателю контрольной группы.

В III триместре гестации наблюдалось дальнейшее увеличение концентрации пальмитиновой кислоты в периферической крови беременных с обострением ГВИ. Наиболее выраженные сдвиги приходились на период, когда в периферической крови женщин регистрировался титр антител 1:12800, тогда как при титре 1:3200 концентрация пальмитиновой кислоты как в плазме, так и в мембранах эритроцитов статистически значимо не отличалась от показателей контрольной группы.

Повышение концентрации пальмитиновой кислоты в периферической крови беременных с обострением ГВИ могло быть адекватным фактором, способствующим поставке высокоэнергетических продуктов в развивающийся плод. Однако чрезмерное накопление насыщенных ЖК приводит к увеличению микровязкости липидного слоя мембран эритроцитов [2]. При повышении концентрации пальмитиновой кислоты в мембранах эритроцитов увеличивается активность Na,K-АТФазы и происходит накопление натрия в цитозоле, что является причиной задержки воды, набухания клеток [5], а, следовательно, и развитием осложнений беременности.

Таким образом, обострение ГВИ в период гестации с высоким титром антител IgG к ВПГ-1 приводит к увеличению концентрации пальмитиновой кислоты в периферической крови, способствуя увеличению микровязкости и снижению текучести мембран, в результате чего нарушается транспорт газов тканям организма женщины и плода, что может приводить к развитию внутриутробной гипоксии.

ЛИТЕРАТУРА

- Захарова И.Н., Суркова Е.Н. Роль полиненасыщенных жирных кислот в формировании здоровья детей // Педиатрия. 2009. Т.88, №6. С.84–91.
- Изменение микровязкости мембран эритроцитов крови у беременных, инфицированных вирусом герпеса / Н.А.Ишутина [и др.] // Бюл. физиол. и патол. дыхания. 2006. Вып.23. (Приложение). С.16–17.
- Луценко М.Т., Довжикова И.В. Роль липидов при беременности // Бюл. физиол. и патол. дыхания. 2010. Вып.36. С.7–14.
- Сидельникова В.М. Применение омега-3 поли-

ненасыщенных жирных кислот для профилактики и комплексного лечения тромбофилических нарушений при беременности // Рус. мед. журн. 2008. Т.16, №6. С.1–6.

5. Изменение содержания индивидуальных С16 и С18 жирных кислот в липидах сыворотки крови пациентов с гиперлипидемией при действии фибратов / В.Н. Титов [и др.] // Клин. лаб. диагностика. 2006. №4. С.3–7.

6. Carren J.P., Dubacy J.P.-J. Adaptation of a micro-seale method to the micro-seale for fatty acid methyl trau-estenif; cation of biological lipid extracts // Chromatography. 1978. №151. P.384–390.

7. Folch J., Lees M., Sloane-Stanley G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animals tissues // J. Biol. Chem. 1957. Vol.226. P.497–509.

8. Herrera E. Implications of dietary fatty acid during pregnancy on placental, fetal and postnatal development: a review // Placenta. 2002. №23. Suppl. A. P.9–19.

9. Springer M., Dordrecht L. Fatty acid-binding protein: fuel metabolism // Mol. Cell. Biochem. 2007. Vol.299, №1-2. P.75–84.

REFERENCES

1. Zakharova I.N., Surkova E.N. *Pediatrics* 2009; 88(6): 84–91.

2. Ishutina N.A., Dorofienko N.N., Andrievskaya I.A., Dovzhikova I.V., Bolelova S.M. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniya* 2006; 23 App.:16–17.

3. Lutsenko M.T., Dovzhikova I.V. *Bulleten' fiziologii i patologii dyhaniya* 2010; 36: 7–14.

4. Sidel'nikova V.M. *Russkiy meditsinskiy zhurnal* 2008; 16(6): 1–6.

5. Titov V.N., Arapbaeva A.A., Kukharchuk V.V., Balakina M.V., Tishinin M.A., Amelyushkina V.A. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika* 2006; 4:3–7.

6. Carren J.P., Dubacy J.P.-J. Adaptation of a micro-seale method to the micro-seale for fatty acid methyl trau-estenif; cation of biological lipid extracts. *Chromatography* 1978; 151:384–390.

7. Folch J., Lees M., Sloane-Stanley G.H. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animals tissues. *J. Biol. Chem.* 1957; 226:497–509.

8. Herrera E. Implications of dietary fatty acid during pregnancy on placental, fetal and postnatal development: a review. *Placenta* 2002; 23 Suppl. A:S9–S19.

9. Springer M., Dordrecht L. Fatty acid-binding protein: fuel metabolism. *Mol. Cell. Biochem.* 2007; 299(1-2):75–84.

Поступила 06.02.2012

Контактная информация

Наталья Александровна Ишутина,

канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаборатории механизмов этиопатогенеза и восстановительных процессов дыхательной системы при НЗЛ, 675000, г. Благовещенск, ул. Калинина, 22.

E-mail: ishutina-na@mail.ru

Correspondence should be addressed to

Natalia A. Ishutina,

Senior staff scientist of Laboratory of Etiopathogenesis Mechanisms and Recovery Processes of the Respiratory System at Non-Specific Pulmonary Lung Diseases, Far Eastern Scientific Center of Physiology and Pathology of Respiration SB RAMS, 22 Kalinina Str., Blagoveshchensk, 675000, Russian Federation.

E-mail: ishutina-na@mail.ru