

Г. Ю. МОДЕЛЬ¹, И. М. БЫКОВ², Г. А. ПЕНЖОЯН¹, Е. Е. БРЕЩЕНКО²

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИГЕСТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ АДЕКВАТНОСТИ ЛАКТОТРОФИИ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ГИДРОЛАЗ ЖЕЛУДОЧНОГО АСПИРАТА НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ

¹ Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Краевая клиническая больница №2» министерства здравоохранения Краснодарского края (ГБУЗ «ККБ №2»), ул. Красных партизан 6/2, г. Краснодар, Россия, 350012

² Кафедра фундаментальной и клинической биохимии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, ул. Седина 4, г. Краснодар, Россия, 350063

АННОТАЦИЯ

Цель. Изучение гидролаз желудочного аспирата новорожденных детей и оценка дигестивного потенциала систем пищеварения при полном и неполном сроках гестации.

Материалы и методы. В исследовании использовался материал, полученный от 76 новорожденных, родившихся в срок (37-41 недели гестации) и при неполном сроке гестации (27-36 недель). В супернатанте аспирата натощакового желудочного содержимого определялись: липаза, α-амилаза, щелочная фосфатаза, α-1-антитрипсин, пепсиногены I и II.

Результаты. Результаты свидетельствуют о значительном снижении содержания гидролаз в желудочном аспирате недоношенных детей по сравнению с доношенными, о сниженном стартовом дигестивном потенциале при неполном сроке гестации. Такие результаты актуализируют определение дигестивного потенциала в родах как диагностического в трофологическом прогнозе развития новорожденных детей.

Заключение. Стартовый дигестивный потенциал системы пищеварения новорожденного ребенка определяется содержанием гидролаз в его желудочном аспирате. При неполных сроках гестации дигестивный потенциал системы пищеварения снижен в разной степени по разным системам гидролаз. Определение стартового дигестивного потенциала системы пищеварения новорожденных детей перспективно в выборе тактики естественного, смешанного и искусственного вскармливания детей.

Ключевые слова: дигестивный потенциал, гестация, лактотрофия, гидролазы желудочно-кишечного тракта, аутолиз

Для цитирования: Модель Г.Ю., Быков И.М., Пенжоян Г.А., Брещенко Е.Е. Характеристика дигестивного потенциала и прогнозирование адекватности лактотрофии на основе изучения гидролаз желудочного аспирата новорожденных детей. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2017; 24(5): 50-53. DOI: 10.25207 / 1608-6228-2017-24-5-50-53

For quoting: Model' G.Y., Bykov I.M., Penzhoyan G.A., Breshchenko E.E. Digestive potential characteristics and lactotrophic adequacy prediction based on the study of newborns' gastric aspirate hydrolases. *Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik*. 2017; 24(5): 50-53. DOI: 10.25207 / 1608-6228-2017-24-5-50-53

G. Y. MODEL¹, I. M. BYKOV², G. A. PENZHOYAN¹, E. E. BRESHCHENKO²

DIGESTIVE POTENTIAL CHARACTERISTICS AND LACTOTROPHIC ADEQUACY PREDICTION BASED ON THE STUDY OF NEWBORNS' GASTRIC ASPIRATE HYDROLASES

¹ State Budgetary Institution of Healthcare "Regional Clinical Hospital N2" of the Ministry of Healthcare of Krasnodar Krai (SBIH "RCH N2"), Krasnykh Partizan Str., 6/2, Krasnodar, Russia, 350012

² Department of fundamental and clinical biochemistry of the FSBEI HE KSMU of the Ministry of Healthcare of Russia, Sedin Str., 4, Krasnodar, Russia, 350063

ABSTRACT

Aim. To study the hydrolases of the gastric aspirate of newborns and to estimate the digestive potential of their digestive systems at full-term and preterm gestational age.

Materials and methods. Samples received from 76 full-term (37-41 weeks of gestation) and preterm (27-36 weeks) neonates have been studied in the course of this research. Lipase, α-amylase, the alkaline phosphatase, α-1- antitrypsin, pepsinogens I and II have been found in the supernatant of aspirate of the gastric content taken on an empty stomach.

Results. The results of the study indicate the significant decrease in the hydrolase content in the gastric aspirate of preterm infants in comparison with full-term infants as well as the decrease in the initial digestive potential at the preterm

gestational age. These results update the digestive potential definition in labor as the diagnostic one in the trophological prediction of newborns development.

Conclusion. The initial digestive potential of the digestive system of a newborn is characterized by hydrolase contents in his/her gastric aspirate. At the preterm gestational age the digestive potential of the digestive system is variously decreased for different hydrolase systems. The estimation of the initial digestive potential of newborns is promising for choosing strategies in breast, mixed and bottle feeding.

Keywords: digestive potential, gestation, lactotrophy, hydrolase of the gastrointestinal tract, autolysis

Введение

Усвоение нутриентов грудного молока новорожденным ребенком требует их предварительного гидролиза в системе пищеварения младенца гидролитическими ферментами его пищеварительных желез и тонкой кишки по типу собственного пищеварения, а также ферментами молозива и зрелого молока по типу аутолического пищеварения [1, 2, 3, 4]. Аутолиз липидов и протеинов молозива и молока индуцируется и реализуется в полостях желудка и тонкой кишки гидролазами младенца, сформировавшимися в антенатальный период его развития, которые и составляют стартовый дигестивный потенциал пищеварительного тракта новорожденного [2, 5]. Понятие стартового потенциала предложено недавно, и предполагается, что его количественное определение даёт возможность оценки перспективы лактотрофии в ранний неонатальный период [6].

На основании пептидологической характеристики аутопротеолиза женского молока и гидролиза его же белков в желудке новорожденного ребенка в течение двух часов сделано заключение о значительном (в 2-2,5 раз) увеличении количества пептидов – продуктов гидролиза протеазами пищеварительных желез новорожденных детей. Данный параметр рассчитывался по результатам хроматографического определения пептидов в желудочном аспирате [7, 8, 9]. Это подтверждает постулат об индукции аутопротеолиза фетальными ферментами [2, 10, 11, 12, 13] и свидетельствует об информативности определения стартового дигестивного потенциала новорожденного путем количественной характеристики гидролаз в желудочном аспирате.

Цель исследования: изучение гидролаз желудочного аспирата новорожденных детей и оценка дигестивного потенциала систем пищеварения при полном и неполном сроках гестации.

Материалы и методы

В исследовании использовался материал, полученный от 76 новорожденных, из которых 36 родились в срок (37-41 недели гестации) и 40 – при неполном сроке гестации (27-36 недель). Исследование проводилось с предварительным письменным согласием родителей в соответствии с «Федеральным Законом об охране здоровья граждан» от 21.11.2011 г. № 323-ФЗ и решением локального комитета по этике. У новорожденных были определены антропометрические данные, оценка по

шкале Апгар и некоторые параметры акушерского анамнеза в соответствии с Приказом Минздрава РФ от 15.11.2012 г. № 921Н.

У новорожденных аспирировалось натошачковое желудочное содержимое, которое гомогенизировалось и центрифугировалось (10 мин., 3000 оборотов). В супернатанте определялись: липаза, α -амилаза, щелочная фосфатаза колориметрическими методами с использованием стандартных наборов реактивов для диагностики *in vitro* фирмы Roche на модульной платформе для биохимического и иммунохимического анализа Cobas-8000 (модуль с 702), α -1-антитрипсин (реагент F1-Antitripsin) на биохимическом анализаторе Architect 8000 фирмы Abbott методом турбидиметрии; пепсиногены I и II – методами хемилюминесцентного иммуноанализа на микрочастицах реактивами фирмы Abbott на иммунологическом анализаторе Architect plus i 2000. Статистическая обработка данных произведена в среде пакета Statistica 6 [14] методом непараметрической статистики по критериям Колмогорова-Смирнова, так как названные параметры имели большой разброс и их эмпирические значения не соответствовали нормальному закону распределения.

Результаты и обсуждение

Натошачковое содержимое желудка новорожденного является смесью секретов желез желудка, дуоденального содержимого, образованного секретом поджелудочной железы, дуоденальных желез и желчи, а также проглоченных околоплодных вод и ротовой жидкости, образованной секретами слюнных желез и десневой жидкостью. Из-за отсутствия у новорожденных младенцев периодической деятельности системы пищеварения [1, 15] объем и состав аспирированного желудочного содержимого относительно стабильно характеризуют секреторную активность названных пищеварительных желез.

Как видно на рисунке, полученный из желудка ребенка аспират имел высокое содержание α -амилазы, липазы, щелочной фосфатазы и пепсиногенов, особенно пепсиногена II, синтезируемого и секреторируемого антродуоденальными glanduloцитами. Ферменты содержимого желудочно-кишечного тракта новорожденного ребенка составляют его стартовый дигестивный потенциал и совместно с гидролазами грудного молока реализуют полостное, пристеночное и внутриклеточное пищеварение в лактотрофии при естествен-

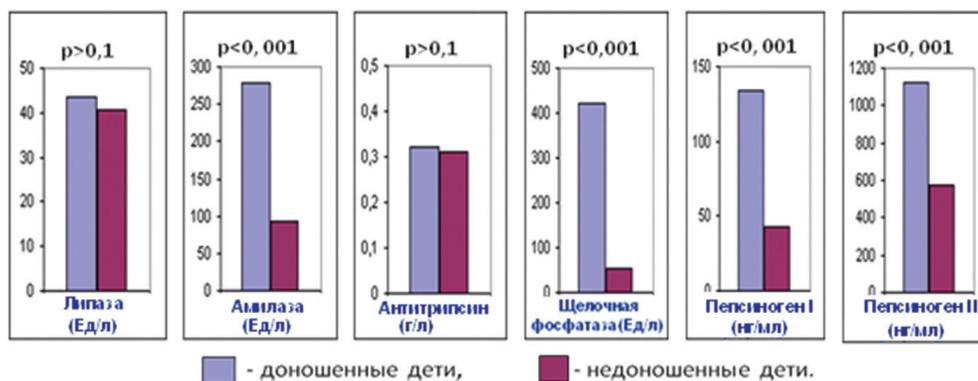


Рисунок. Гидролазы содержимого желудка доношенных и недоношенных детей
Figure. Hydrolases of stomach contents of full-term and premature infants

ном молочном вскармливании ребенка.

Полученные результаты свидетельствуют о значительном снижении содержания гидролаз, кроме липазы и антитрипсина, в желудочном аспирате недоношенных детей по сравнению с доношенными, о сниженном стартовом дигестивном потенциале при неполном сроке гестации. Такие результаты актуализируют определение дигестивного потенциала в родах как диагностического в трофологическом прогнозе развития новорожденных детей.

Заключение

Гидролазы секретов пищеварительных желез и тонкой кишки новорожденных детей составляют антенатально сформированный стартовый дигестивный потенциал их системы пищеварения. Из-за невысокой ферментативной активности данного потенциала при лактотрофии целесообразно и желательно участие в пищеварении ребенка ферментов молозива и затем зрелого грудного молока.

Стартовый дигестивный потенциал системы пищеварения новорожденного ребенка характеризуется содержанием гидролаз в его желудочном аспирате. При неполных сроках гестации дигестивный потенциал системы пищеварения снижен в разной степени по разным системам гидролаз.

Определение стартового дигестивного потенциала системы пищеварения новорожденных детей перспективно в выборе тактики естественного, смешанного и искусственного вскармливания детей.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Коротько Г.Ф. Система пищеварения и типы питания в онтогенезе. Краснодар: Традиция, 2014. 176 с. [Korot'ko G.F. The digestive system and types of nutrition in ontogenesis. Krasnodar: Traditsiya, 2014. 176 p.]
2. Коротько Г.Ф. Типы пищеварения при грудном вскармливании детей: возвращение к проблеме. *Вопросы питания*. 2016; 85(1): 19-28. [Korot'ko G.F. Types of digestion by breast feeding: returning to the concern. *Voprosy pitaniya*. 2016; 85(1): 19-28.]

3. Уголев А.М. Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций. Элементы современного функционализма. Л.: Наука, 1985. 544 с. [Ugolev A.M. Evolution of digestion and principles of functional evolution. Composition of the modern functionalism. L.: Nauka, 1985. 544 p.]

4. Уголев А.М. Естественные технологии биологических систем. Л.: Наука, 1987. 317 с. [Ugolev A.M. Natural technologies of biological systems. L.: Nauka, 1987. 317 p.]

5. Ширина Л.И., Мазо В.К. Система пищеварения ребенка, ее созревание В кн.: Тутельян В.А., Конь И.Я., редакторы. *Детское питание: Руководство для врачей. 3-е изд., перераб. и доп.* М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2013. 25-50. [Shirina L.I., Mazo V.K. Digestive system of a child and its development. In: V.A. Tutelyan, B.Y. Kon' Child nutrition: manual for doctors / Ed. By. – 3rd edition, revised and enlarged. M.: ООО "Izdatel'stvo "Meditsinskoye informatsionnoe agentstvo", 2013. 25-50.]

6. Пенжоян Г.А., Модель Г.Ю., Коротько Г.Ф. Закономерность формирования у новорожденных детей дигестивного стартового потенциала. Диплом № 499 на открытие. РАЕН, Международная академия авторов научных открытий и изобретений, Международная ассоциация авторов научных открытий. Регистрационный № 648. [Penzhoyan G.A., Model' G.Y., Korot'ko G.F. The formation regularity of the initial digestive potential in newborns. Diploma N 499 on discovery. RANS, International Academy of Authors of Discoveries and Inventions, International Association of authors of Scientific Discoveries. Serial number 648.]

7. Dallas D.C., Guerrero A., Khaldi N., Borghese R.A., Bhandari A., Underwood M.A. et al. A peptidomic analysis of human milk digestion in the infant stomach reveals protein-specific degradation patterns. *J. Nutr.* 2014; 144(6): 815-820.

8. Dallas D.C., Murray N.M., Gan J. Proteolytic systems in milk: perspectives on the evolutionary function within the mammary gland and the infant. *J. Mammary Gland Biol Neoplasia*. 2015; 20(3-4): 133-147.

9. Dallas D.C., Underwood M.A., Zivkovic A.M., German J.B. Digestion of protein premature and term infants. *J. Nutr. Disord. Ther.* 2012; 2(3): 112-121.

10. Holton T.A., Vijaykumar V., Dallas D.C., Guerrero A., Borghese R.A., Lebrilla C.B. et al. Following the digestion of milk proteins from mother to baby. *J. Proteome Res.* 2014; (12): 5777-5783.

11. Kelly A.L., O'Flaherty F., Fox P.F. Indigenous proteolytic enzymes in milk: A brief overview of the present state of knowledge. *Int. Dairy J.* 2006; 16(6): 563-572.

12. Khaldi N., Vijayakumar V., Dallas D.C., Guerrero A., Wickramasinghe S., Smilowitz J.T. et al. Predicting the important enzyme players in human breast milk digestion. *J. Agric. Food Chem.* 2014; 62(29): 7225-7232.

13. Басов А.А., Барышев М.Г., Быков И.М. и др. Воздействие воды с модифицированным изотопным составом на интенсивность свободнорадикальных процессов в эксперименте на лабораторных животных. *Аллергология и иммунология.* 2012; 13(4): 314-320. [Basov A.A., Baryshev M.G., Bykov I.M., Pavlyuchenko I.I., Dzhimak S.S., Sepiashvili R.I. The effect of water with a modified isotope composition on the intensity of free radical processes in an experiment on laboratory animals. *Allergology and Immunology.* 2012; 13(4): 314-320.].

14. Халафян А.А. *Statistica 6. Математическая статистика с элементами теории вероятностей.* Учебник. М.: Бинном; 2010. 496 с. [Khalafyan A.A. *Statistica 6. Mathematic statistics including the probability theory.* Studybook. М.: Binom; 2010. 496 p.].

15. Закс М.Г., Никитин В.Н. *Онтогенез пищеварительной функции. Возрастная физиология. Руководство по физиологии.* Л.: Наука, 1975. 263-312. [Zaks M.G., Nikitin V.N. *Ontogenesis of the digestive function. Age-specific physiology. Rukovodstvo po fiziologii.* L.: Nauka, 1975. 263-312.].

Поступила / Received 03.09.2017
Принята в печать / Accepted 11.10.2017

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest

Контактная информация: Быков Илья Михайлович; тел.: (861) 268-02-30, +7 (918) 212-55-30; e-mail: ilya.bh@mail.ru; Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина, 4.

Corresponding autor: Ilya M. Bykov; tel.: (861) 268-02-30, +7 (918) 212-55-30; e-mail: ilya.bh@mail.ru; 4, Sedina str., Krasnodar, Russia, 350063.