

УДК 612.664.36; 613.221

ПОД ДРУГИМ УГЛОМ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ ПИЩЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ У ДЕТЕЙ ПЕРВЫХ МЕСЯЦЕВ ЖИЗНИ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ВСКАРМЛИВАНИИ

© Татьяна Ивановна Легонькова, Ольга Николаевна Штыкова, Ксения Сергеевна Шпаковская, Николай Николаевич Смирнов, Лариса Михайловна Воднева, Юлия Александровна Дубровина

Смоленский государственный медицинский университет Минздрава России. 214018, Смоленск, ул. Крупской, 28

Контактная информация:

Татьяна Ивановна Легонькова — член-корреспондент РАЕ, д.м.н., профессор, заведующая кафедрой пропедевтики детских болезней и факультетской педиатрии. E-mail: legonkova@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0001-9401-2579>

Поступила: 28.12.2021

Одобрена: 21.02.2022

Принята к печати: 18.03.2022

Резюме. Грудное вскармливание (ГВ) имеет решающее значение для здоровья детей. Помимо других преимуществ, младенцы на ГВ имеют меньший риск расстройств пищевого поведения в раннем возрасте. Этот защитный эффект частично связан с уровнем «гормона — регулятора аппетита и энергетического баланса» — лептина, присутствующего в грудном молоке. *Цель исследования:* выявить влияние лептина на пищевое поведение детей, находящихся на естественном вскармливании. *Материалы и методы:* обследовано 103 пары мать–дитя. В грудном молоке (ГМ) матери троекратно определялся уровень гормона лептина (в 14 дней, 1 месяц и 3 месяца) с помощью иммуноферментного анализа с использованием набора Human Leptin DuoSet (R & D Systems, США), который был оптимизирован для измерения лептина в грудном молоке. Суточные биоритмы детей оценивались на основе родительского дневника наблюдения за ребенком (Parental diary of infant cry and fuss behaviour R.G. Barr et al., Canada). Пищевое поведение ребенка оценивалось с помощью опросника BEBQ (Development and factor structure of the Baby Eating Behaviour Questionnaire in the Gemini birth cohort, Clare H. Llewellyn et al., London, 2011). *Результаты:* нами была изучена взаимосвязь уровня гормона грудного молока — лептина, обладающего свойствами регулятора аппетита и энергетического баланса, с критериями формирования пищевого поведения детей, находящихся на грудном вскармливании. Установлено, что дети от матерей с более высоким уровнем лептина в ГМ имеют правильные пищевые установки: демонстрируют быструю степень насыщения, менее частые прикладывания к груди, кормление доставляет им радость, эти дети обладают хорошим аппетитом, более спокойны и довольны (по сравнению с детьми, у матерей которых уровень лептина в ГМ достоверно ниже). *Выводы:* таким образом, можно предположить, что гормон ГМ лептин отвечает за степень насыщения грудного ребенка, регулирует количество прикладываний к груди, связан с продолжительностью кормления и поведением ребенка после кормления в течение дня.

Ключевые слова: дети; грудное молоко; лептин; пищевое поведение.

FROM ANOTHER ANGLE: MODERN MECHANISMS OF EATING BEHAVIOR REGULATION IN CHILDREN BEING BREASTFED DURING THE FIRST MONTHS OF LIFE

© Tatyana I. Legonkova, Olga N. Shtykova, Ksenia S. Shpakovskaya, Nikolay N. Smirnov, Larisa M. Vodneva, Yulia A. Dubrovina

Smolensk State Medical University Ministry of Health of Russia. Russia, 214018, Smolensk, Krupskaya st., 28

Contact information:

Tatiana I. Legonkova — Corresponding Member of RANH, Professor, MD, PhD, Head of the Department of Propaedeutics of Children's Diseases and Faculty Pediatrics. E-mail: legonkova@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0001-9401-2579>

Received: 28.12.2021

Revised: 21.02.2022

Accepted: 18.03.2022

Summary. Breastfeeding is crucial for the health of children. Among other benefits, breastfed infants have a lower risk of eating disorders at an early childhood. The protective effect is associated with the level “hormone — regulator level of appetite and energy balance” — leptin. *The purpose of the work* was evaluate the

eating behavior of infants who are in breast-fed with different levels of leptin in the mother's milk. *Materials and Methods:* The leptin level in breast milk was determined in 309 samples three times (at 14th day, 1st month and 3rd month) by enzyme-linked immunosorbent assay using the Human Leptin DuoSet kit (R & D Systems, USA), which was optimized for measuring leptin in breast milk. The child's breastfeeding behavior was assessed with the BEBQ questionnaire (The Baby Eating Behavior Questionnaire in the Gemini birth cohort, Clare H. Llewellyn et al., London, 2011) Daily biorhythms of children (the duration and severity of night and day crying and fuss behavior) were studied based on parent's diary data. (Parental diary of infant cry and fuss behavior R.G. Barr et al., Canada, 1988). *Results:* We have studied the relationship between the level of breast milk hormone — leptin, which is a regulator of appetite and energy balance, and the criteria for the formation of eating behavior of breastfed children. In the group of children who received milk from mothers with an increased leptin content, better mood was more often noted, less prolonged periods of crying, fuss behavior (compared with children whose mothers have significantly lower levels of leptin in BM). *Conclusions:* Therefore, it can be assumed that the hormone leptin is responsible for the degree of saturation of the child, regulates the breastfeeding number and associated with the duration of feeding and the behavior of the child after feeding during the day.

Key words: young children; breast milk; leptin; eating behavior.

ВВЕДЕНИЕ

Питание — один из ключевых факторов, влияющих на рост и развитие ребенка как в раннем детстве, так и в последующие годы. Здоровое питание — это пищевое поведение и связанные с ним практики, направленные на сохранение здоровья [1]. Первые три года и особенно первые месяцы жизни занимают особое место в формировании пищевого поведения ребенка, поскольку тесно связаны с его моторным, когнитивным и социальным развитием [2–5]. Грудное вскармливание (ГВ) имеет решающее значение для здоровья детей. Грудное молоко (ГМ) является идеальным способом обеспечения питательными веществами: основными нутриентами, макро- и микроэлементами, витаминами, гормонами, факторами роста и другими компонентами, необходимыми для полноценного развития детей раннего возраста [1, 6]. Молоко лактирующей женщины представляет собой сложную биологическую жидкость, отражающую все метаболические процессы, протекающие в организме матери. Основной состав грудного молока сбалансирован и неповторим, однако на сегодняшний день наибольший интерес представляют «второстепенные» составляющие компоненты молока, в том числе гормоны [1]. Важно отметить, что физиологическая роль гормонов грудного молока до конца остается мало изученной. Появляются новые данные о минорных компонентах молока [7, 8]. Грудное молоко — это не только оптимальное питание, но и защитный, и антиинфекционный, регуляторный, эмоциональный и поведенческий факторы [3]. Грудное вскармливание оказывает влияние на физическое и нервно-психическое развитие детей, их поведение, устойчивость к действию неблагоприятных факторов, помогает формировать адекватные циркадные ритмы сна и бодрствования, которые еще несовершенны у ребенка первых трех месяцев жизни [3, 9].

Помимо других преимуществ, младенцы, находящиеся на грудном вскармливании, имеют статистически меньшую вероятность расстройств пищевого поведения в раннем возрасте, что, возможно, связано с уровнем гормонов ГМ, ведущим среди которых является лептин, регулирующий аппетит и энергетический баланс [3, 10].

Лептин (от греч. *leptos* — тощий, тонкий, худой) представляет собой пептидный гормон, синтезируемый адипоцитами белой жировой ткани и клетками слизистой оболочки тонкой кишки [1]. Основной его функцией является снижение аппетита, формирование чувства насыщения, увеличение энерготрат организма и участие в регуляции выработки орексина, воздействуя на организм с помощью дугообразного ядра через свой рецептор — Ob-R в гипоталамусе [3, 10–12]. В исследованиях, проведенных Larrosa Haro A., установлено, что концентрация лептина в заднем молоке выше, чем в переднем [1, 13]. По данным ряда авторов, заднее молоко по химическому составу является более жирным и высококалорийным [14, 15]. Однако в настоящее время появились данные, что и переднее, и заднее молоко одинаковы по своим свойствам.

В научной литературе имеются противоречивые данные о взаимосвязи концентрации лептина в грудном молоке и его влиянии на массу тела новорожденных, индекс массы тела ребенка в течение первых двух лет [12, 14]. Имеются работы, указывающие на связь лептина с чувством насыщения и расстройством пищевого поведения [3]. Установлено, что пуповинный лептин выступает фактором, прогнозирующим прибавку массы тела в последующие периоды жизни: низкий уровень лептина в пуповинной крови связан с низкой массой тела при рождении, но более выраженной прибавкой в первые 6 месяцев жизни и более высоким ИМТ детей в 3-летнем возрасте [12, 15].

Этиология и патогенез расстройств пищевого поведения носят многосторонний характер [3] и требуют дальнейшего углубленного изучения в данном направлении. В настоящее время назрела необходимость оценки влияния лептина на пищевое поведение детей, находящихся на ГВ, что и стало целью нашей работы.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Выявить влияние гормона ГМ лептина на пищевое поведение детей, находящихся на естественном вскармливании.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 103 пары мать-дети. *Критерии включения:* исключительно грудное вскармливание по требованию, гестационный возраст новорожденных 37–42 недели, достаточный объем пробы ГМ для проведения анализа. *Критерии исключения:* гнойные заболевания молочных желез у матери в период лактации (абсцесс, флегмона), докорм или полное вскармливание сцеженным молоком, недостаточные прибавки массы тела у ребенка. В исследование включались дети при наличии информированного согласия родителей.

Родительский дневник младенческого плача и капризного поведения

Дата: _____

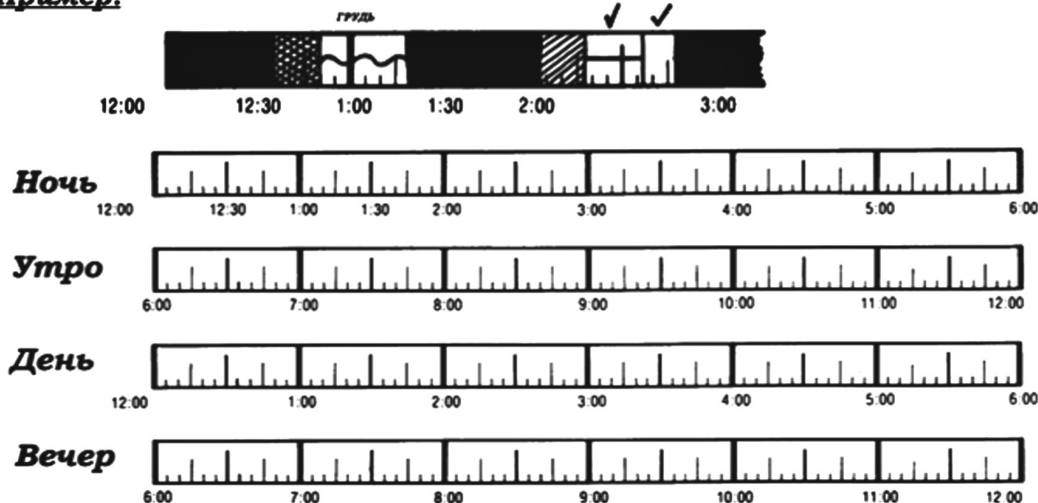
ФИО: _____

Пожалуйста, отметьте модели поведения, как указано:



- Пожалуйста, отметьте тип кормления, выше линии: "бутылочка" или "грудь"
- Пожалуйста, отметьте плач менее одной минуты, выше линии следующим образом: "V"
- Пожалуйста, отметьте дефекации, когда обнаружили, под линией следующим образом: "↓"

Пример:



☐ Это был типичный день.

☐ Это не был типичный день, потому что _____

Рис. 1. Родительский дневник наблюдения за ребенком

Уровень гормона лептина в грудном молоке определялся троекратно (в 14 дней, 1 месяц и 3 месяца) с помощью иммуноферментного анализа с использованием набора Human Leptin DuoSet (R & D Systems, США), который был оптимизирован для измерения лептина в грудном молоке.

Матери сцеживали порцию грудного молока (5–10 мл) из двух молочных желез в пластиковые контейнеры утром после кормления ребенка. Образцы маркировали и помещали их в морозильную камеру (–20 °C) с последующей транспортировкой в лабораторию ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» в контейнере на льду. Всего было собрано 309 порций ГМ от матерей, включенных в исследование.

Для выявления взаимосвязи гормона ГМ лептина и пищевого поведения ребенка проведено изучение суточных биоритмов детей, которые оценивались на основе родительского дневника наблюдения за ребенком (Parental diary of infant cry and fuss behaviour R.G. Barr et al., Canada, 1988) (рис. 1). Анализировались периоды бодрствования

и сна ребенка, длительность и выраженность ночного и дневного сна, плача и беспокойства, капризного поведения и т.д. Матери заполняли дневник троекратно: за день до сцеживания, в день сцеживания и на следующий день после сцеживания.

Пищевое поведение ребенка оценивалось троекратно (за день до сцеживания, в день сцеживания и на следующий день после сцеживания) с помощью опросника BEBQ (Development and factor structure of the Baby Eating Behaviour Questionnaire in the Gemini birth cohort, Clare H. Llewellyn et al., London, 2011) (табл. 1).

Согласно данным анкетирования, обследуемые были разделены на три группы.

Первую группу составили 33 пары мать–дети, дети которых требовали меньшее количество прикладываний к груди (меньше 8 раз в день), имели редкие эпизоды плача (меньше 3 раз в день) и непродолжительный плач (меньше 15 минут), быструю насыщаемость грудным молоком и короткое время кормлений (меньше 15 минут).

Таблица 1. Опросник BEBQ (Development and factor structure of the Baby Eating Behaviour Questionnaire in the Gemini birth cohort, Clare H. Llewellyn, et al., London, 2011)

Исследование пищевого поведения у детей до 6 месяцев, находящихся на грудном вскармливании					
	Точно согласна (5 баллов)	Скорее да (4 балла)	Иногда (3 балла)	Скорее нет (2 балла)	Точно не согласна (1 балл)
Мой ребенок кажется довольным во время кормления					
Мой ребенок часто хочет молока из груди еще после кормления грудью					
Мой ребенок очень любит грудное молоко					
У моего ребенка хороший аппетит					
Мой ребенок ест очень быстро					
Мой ребенок беспокоен во время кормления					
Мой ребенок легко наедается					
Если позволить, мой ребенок выпьет очень много молока					
Кормление моего ребенка занимает больше 30 минут					
Мой ребенок наедается меньшим количеством молока, чем я хотела бы					
Мой ребенок ест очень медленно					
Даже сразу после кормления мой ребенок будет рад поесть еще					
Моему ребенку тяжело осилить полноценное кормление					
Мой ребенок всегда требует кормления					
Мой ребенок сосет все медленнее и медленнее во время кормления					
Время кормления доставляет радость ребенку					
Мой ребенок может есть каждые 30 минут					

Вторая группа включала 45 пар мать–дети с количеством прикладываний ребенка к груди от 8 до 12 раз в день, средним количеством эпизодов плача у детей (3–5 раз в день) и средней продолжительностью кормлений (от 15 до 30 минут).

В третью группу вошли 25 пар мать–дети, дети которых имели самое большое количество прикладываний к груди (больше 12 раз в день), отличались количеством эпизодов плача больше 5 раз в день и продолжительностью плача больше 30 минут, длительным временем кормлений (свыше 30 минут).

Статистическая обработка полученных данных проводилась с применением стандартного пакета статистических программ Microsoft Excel 2010, Statistica 6.0; SPSS 20.0 с расчетом средней величины исследуемых показателей (M), их стандартного отклонения (σ), ошибки средней (m). Для статистической оценки уровня достоверности (p) различий значений параметров в группах использовался t -критерий Стьюдента. Различия считались значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследования было выявлено, что у 95% матерей 1-й группы (с самым высоким уровнем лептина в грудном молоке) дети активно, с «удовольствием брали» грудь, после кормления выглядели довольным и умиротворенным. У 98% детей этой группы не наблюдалось повторных кормлений из груди матери, также 96% матерей данной группы отмечали, что их дети сразу после кормления засыпали, сон был спокойным и продолжительным. При контрольном взвешивании 97% матерей отмечали соответствие объема грудного молока для разового кормления ребенка нормативу, что свидетельствовало о формировании правильной пищевой установки. Полученные результаты дают возможность предположить, что в результате комплексного воздействия

на ребенка (гормонального состава грудного молока, контакта с матерью, кормления грудью) обеспечивается хорошее эмоциональное поведение детей, удовлетворяются физиологические потребности ребенка, о чем свидетельствуют и антропометрические показатели обследуемых детей.

Большинство (99%) опрошенных матерей 3-й группы (с самым низким уровнем лептина в грудном молоке) считают, что их дети после кормления грудью «полностью не наедаются» и нуждаются в дополнительном количестве ГМ путем повторного прикладывания к груди. У 98% матерей этой группы количество прикладываний к груди за сутки было достоверно выше, чем у матерей 1-й группы с высоким уровнем лептина ($p < 0,05$). И только 1% матерей данной группы отметил, что их дети повторно не требуют грудь. Также 97% матерей данной группы отмечали беспокойный, малопродолжительный сон, повышенную тревожность и капризность ребенка. При контрольном взвешивании 98% матерей 3-й группы отмечали несоответствие разового объема грудного молока нормативу, что, возможно, свидетельствует в пользу нарушения формирования пищевой установки.

В результате анализа гормона грудного молока лептина была выявлена тенденция к увеличению его уровня с возрастом ребенка. Установлено, что низкая концентрация гормона лептина в ГМ отмечалась у матерей, дети которых отличались большим числом кормлений, тогда как матери с высоким уровнем лептина кормили своих детей достоверно реже (рис. 2).

Было также установлено, что средняя концентрация лептина в ГМ составляла $368 \pm 0,10$ нг/мл. Концентрация гормона была ниже ($p < 0,05$) в порциях, собранных на 14-й день после рождения и прямо пропорционально увеличивалась к 3 месяцам (рис. 3).

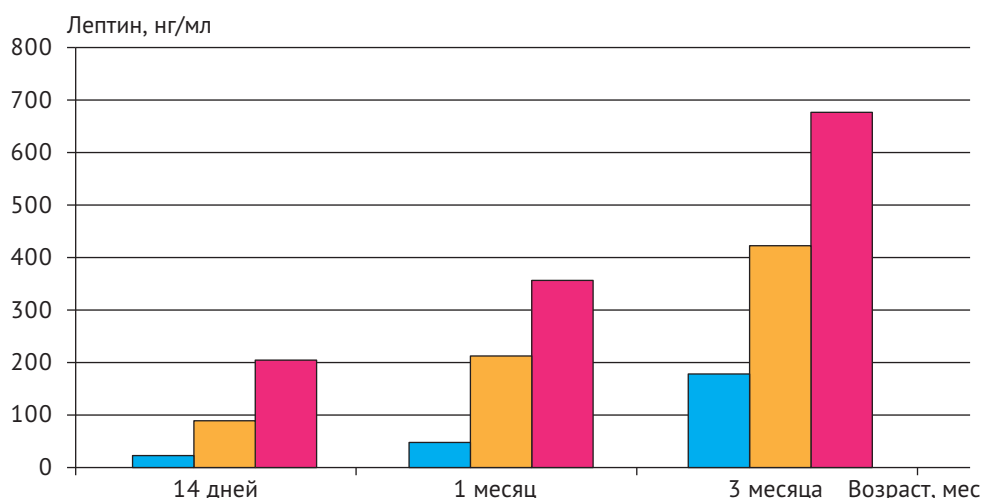


Рис. 2. Уровень лептина в грудном молоке в 1-й, 2-й и 3-й порциях в группах детей с частым, нормальным и редким количеством прикладываний

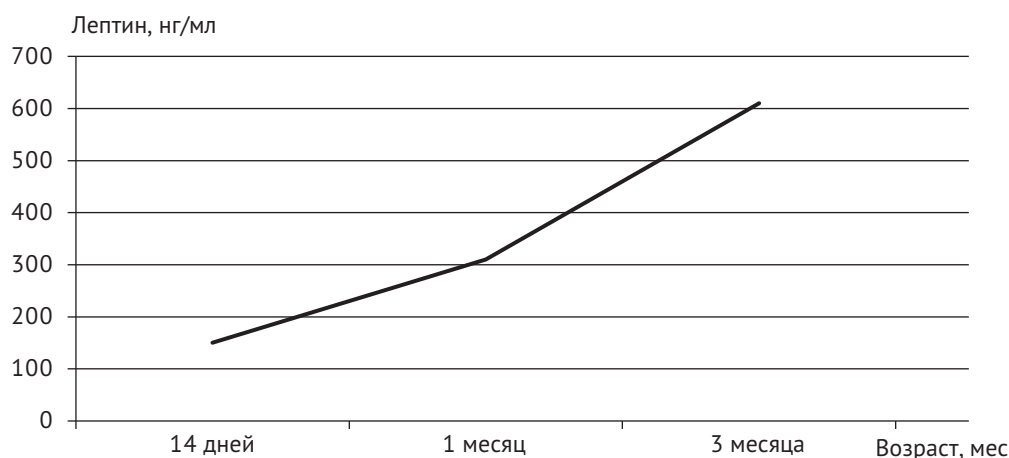


Рис. 3. Средняя концентрация лептина в грудном молоке

ВЫВОДЫ

Формирование пищевого поведения представляет собой сложный динамический процесс, состоящий из нескольких этапов и испытывающий влияние множества факторов. Нами был изучен важный этап, складывающийся из трех первых месяцев жизни детей, находящихся на грудном вскармливании, и установлена взаимосвязь уровня гормона грудного молока лептина, обладающего свойствами регулятора аппетита и энергетического баланса, с критериями формирования пищевого поведения детей.

Установлено, что дети матерей с более высоким уровнем лептина в грудном молоке имеют правильные пищевые установки: хороший аппетит, более быструю степень насыщения (быстрее «наедаются»), среди них нет «вялых сосунов», они выдерживают одинаковые интервалы между кормлениями, кормления доставляют им радость, они спокойны и довольны, умиротворены (по сравнению с детьми, у матерей которых, уровень лептина в грудном молоке достоверно ниже).

Можно предположить, что гормон грудного молока лептин отвечает за степень насыщения ребенка грудным молоком, регулирует количество прикладываний к груди, связан с продолжительностью кормления и поведением ребенка после кормления в течение дня.

При разработке профилактических программ, направленных на формирование здоровых пищевых установок, необходимо учитывать особенности грудного вскармливания, возрастные особенности детей, непрерывность и последовательность проводимых методик.

ЛИТЕРАТУРА

- Захарова Н.И., Мачнева Е.Б., Облогина И.С. Грудное молоко — живая ткань! Как сохранить грудное вскармливание? Сборник материалов 9 научно-практической конференции: «Современные вопросы педиатрии». М.; 2017: 24–31.
- Бельмер С.В., Хавкин А.И., Новикова В.П. и др. Пищевое поведение и пищевое программирование у детей. СПб.; 2015.
- Пырьева Е.А., Гмошинская В.М., Шилина Н.М., Гурченкова М.А. Ранние этапы формирования пищевого поведения детей. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2017; 62(3).
- Басина Р.М., Палаус Е.И., Махаури К.М. и др. Связь пищевого поведения младенцев с развитием детско-материнских отношений и уровнем тревоги и депрессии матерей. Вопросы детской диетологии. 2020; 18(3): 99–110.
- Медведева Т.В., Новикова В.П., Захарченко В.М. и др. Зависит ли пищевое поведение у подростков от их пищевого поведения в младенчестве? В сборнике: Актуальные проблемы абдоминальной патологии у детей. Материалы 16-го Конгресса детских гастроэнтерологов России и стран СНГ. 2009: 96–7.
- Симаходский А.С., Леонова И.А., Пеньков Д.Г. и др. Питание здорового и больного ребенка. Часть I. СПб.; 2020.
- Хавкин А.И., Васиа М.Н., Новикова В.П. Биологическая роль казоморфинов. Часть 1. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021; 12(196): 102–9.
- Хавкин А.И., Васиа М.Н., Новикова В.П. Биологическая роль казоморфинов: роль в патологии человека. Часть 2. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2021; 12(196): 110–8.
- Badillo-Suárez, Pilar & Rodríguez-Cruz, Maricela & Nieves-Morales, Xóchitl. Impact of Metabolic Hormones Secreted in Human Breast Milk on Nutritional Programming in Childhood Obesity. Journal of mammary gland biology and neoplasia. 2017. 22. DOI: 10.1007/s10911-017-9382-y.
- Mazzocchi A., Gianni M.L., Mornioli D. et al. Hormones in Breast Milk and Effect on Infants' Growth: A Systematic Review. Nutrients. 2019; 11(8): 1845. DOI: 10.3390/nu11081845. PMID: 31395844; PMCID: PMC6724322.

11. Хавкин А.И., Колосова А.Д., Новикова В.П. Биологическая роль и клиническое значение лептина в педиатрии. Вопросы практической педиатрии. 2020; 15(4): 69–74.
12. Savino F., Liguori S.A., Fissore M.F., Oggero R. Breast milk hormones and their protective effect on obesity. *Int J Pediatr Endocrinol.* 2009; 2009: 327505. DOI: 10.1155/2009/327505. Epub 2009 Nov 4. PMID: 20049153; PMCID: PMC2798107.
13. Larrosa Haro A., Vázquez-Garibay E.M., Guzmán-Mercado E. et al. Concentration of ghrelin and leptin in serum and human milk in nursing mothers according to the type of feeding. *Nutr Hosp.* 2019; 36(4): 799–804. English. DOI: 10.20960/nh.02534. PMID: 31282166.
14. Weyermann M., Brenner H., Rothenbacher D. Adipokines in human milk and risk of overweight in early childhood: a prospective cohort study. *Epidemiology.* 2007; 18(6): 722–9. DOI: 10.1097/ede.0b013e3181567ed4. PMID: 18062063.
15. Смирнова Н.Н., Куприенко Н.Б., Петренко Ю.В., Новикова В.П. Материнское ожирение и система «мать–плацента–плод»: доказанные механизмы влияния. *Children's Medicine of the North-West.* 2021; 9(3): 31–9.
1. Zakharova N.I., Machneva Ye.B., Oblogina I.S. Grudnoye moloko — zhivaya tkan'! Kak sokhranit' grudnoye vskarmlyvaniye? [Breast milk is living tissue! How to keep breastfeeding?] *Sbornik materialov 9 nauchno-prakticheskoy konferentsii: «Sovremennyye voprosy pediatrii».* Moskva; 2017: 24–31. (in Russian)
2. Bel'mer S.V., Khavkin A.I., Novikova V.P. i dr. Pishchevoye povedeniye i pishchevoye programmirovaniye u detey. [Eating behavior and food programming in children]. Sankt-Peterburg; 2015. (in Russian)
3. Pyr'yeva Ye.A., Gmoshinskaya V.M., Shilina N.M., Gurchenkova M.A. Ranniye etapy formirovaniya pishchevogo povedeniya detey. [Early stages of the formation of children's eating behavior]. *Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii.* 2017; 62(3). (in Russian)
4. Basina R.M., Palaus Ye.I., Makhauri K.M. i dr. Svyaz' pishchevogo povedeniya mladentsev s razvitiyem detsko-materinskikh otnosheniy i urovnem trevogi i depressii materey. [Relationship between infant feeding behavior and development of maternal-child relationships and levels of maternal anxiety and depression]. *Voprosy detskoy diyetologii.* 2020; 18(3): 99–110. (in Russian)
5. Medvedeva T.V., Novikova V.P., Zakharchenko V.M. i dr. Zavisit li pishchevoye povedeniye u podrostkov ot ikh pishchevogo povedeniya v mladenchestve? [Does eating behavior in adolescents depend on their eating behavior in infancy?] *V sbornike: Aktual'nyye problemy abdominal'noy patologii u detey. Materialy 16-go Kongressa det-skikh gastroenterologov Rossii i stran SNG.* 2009: 96–7. (in Russian)
6. Simakhodskiy A.S., Leonova I.A., Pen'kov D.G. i dr. Pitaniye zdorovogo i bol'nogo rebenka. [Nutrition of a healthy and sick child]. Chast' I. Sankt-Peterburg; 2020. (in Russian)
7. Khavkin A.I., Vasia M.N., Novikova V.P. Biologicheskaya rol' kazomorfinov. [The biological role of casomorphins]. Chast' 1. Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya. 2021; 12(196): 102–9. (in Russian)
8. Khavkin A.I., Vasia M.N., Novikova V.P. Biologicheskaya rol' kazomorfinov: rol' v patologii cheloveka. [Biological role of casomorphins: role in human pathology]. Chast' 2. Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya. 2021; 12(196): 110–8. (in Russian)
9. Badillo-Suárez, Pilar & Rodríguez-Cruz, Maricela & Nieves-Morales, Xóchitl. Impact of Metabolic Hormones Secreted in Human Breast Milk on Nutritional Programming in Childhood Obesity. *Journal of mammary gland biology and neoplasia.* 2017. 22. DOI: 10.1007/s10911-017-9382-y.
10. Mazzocchi A., Gianni M.L., Morniroli D. et al. Hormones in Breast Milk and Effect on Infants' Growth: A Systematic Review. *Nutrients.* 2019; 11(8): 1845. DOI: 10.3390/nu11081845. PMID: 31395844; PMCID: PMC6724322.
11. Khavkin A.I., Kolosova A.D., Novikova V.P. Biologicheskaya rol' i klinicheskoye znachenie leptina v pediatrii. [Biological role and clinical significance of leptin in pediatrics]. *Voprosy prakticheskoy pediatrii.* 2020; 15(4): 69–74. (in Russian)
12. Savino F., Liguori S.A., Fissore M.F., Oggero R. Breast milk hormones and their protective effect on obesity. *Int J Pediatr Endocrinol.* 2009; 2009: 327505. DOI: 10.1155/2009/327505. Epub 2009 Nov 4. PMID: 20049153; PMCID: PMC2798107.
13. Larrosa Haro A., Vázquez-Garibay E.M., Guzmán-Mercado E. et al. Concentration of ghrelin and leptin in serum and human milk in nursing mothers according to the type of feeding. *Nutr Hosp.* 2019; 36(4): 799–804. English. DOI: 10.20960/nh.02534. PMID: 31282166.
14. Weyermann M., Brenner H., Rothenbacher D. Adipokines in human milk and risk of overweight in early childhood: a prospective cohort study. *Epidemiology.* 2007; 18(6): 722–9. DOI: 10.1097/ede.0b013e3181567ed4. PMID: 18062063.
15. Smirnova N.N., Kupriyenko N.B., Petrenko Yu.V., Novikova V.P. Materinskoye ozhireniye i sistema «mat'-platsenta-plod»: dokazannyye mekhanizmy vliyaniya. [Maternal obesity and the «mother-placenta-fetus» system: proven mechanisms of influence]. *Children's Medicine of the North-West.* 2021; 9(3): 31–9. (in Russian)