

И.Н. Захарова<sup>1</sup>, Ю.А. Дмитриева<sup>1</sup>, Е.А. Гордеева<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Российская медицинская академия последиplomного образования, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> ООО «ХИРОУ РУС», Москва, Российская Федерация

## От чего зависит формирование вкусовых предпочтений у младенцев?

### Contacts:

Zaharova Irina Nikolaevna, PhD, professor, Head of the Pediatrics Department of the Faculty of Pediatrics of Russian Medical Academy of Post-Graduate Education, Chief Pediatrician of the Central Federal Region of Russian Federation, Honoured Doctor of Russian Federation

Address: Barrikadnaja Street, 2/1, Moscow, Russian Federation, 123480, Tel.: (495) 496-52-38, e-mail: zakharova-rmapo@yandex.ru

Article received: 19.11.2012, Accepted for publication: 06.12.2012

*Интенсивное развитие молекулярной биологии, генно-инженерных методов исследования, расшифровка генома человека оказали существенное содействие открытиям в области изучения вкусовых предпочтений и формирования пищевого поведения у детей. Доказано, что вкусовые предпочтения детей, а в будущем — и взрослых индивидуумов находятся под влиянием значительного числа факторов. Основными среди них являются генетический, особенности питания женщины во время беременности и особенности питания ребенка, национальные традиции в питании. В статье рассматриваются возможные способы воздействия этих факторов на развитие адекватного пищевого поведения, играющего важную роль в формировании здоровья человека в разные возрастные периоды.*

**Ключевые слова:** дети, вкус, вкусовые предпочтения, пищевое поведение.

(Вопросы современной педиатрии. 2012; 11 (6): 69–74)

### ВВЕДЕНИЕ

Вопросам питания детей раннего возраста уделяется пристальное научное внимание и особый интерес широкого круга врачей — педиатров, диетологов, гастроэнтерологов. Увеличивается число публикаций, подтверждающих уникальные свойства состава грудного молока. Эти знания используют для создания новейших молочных смесей. Ассортимент продуктов прикорма промышленного производства дополняется новшествами, такими как введение полезных для полноценного роста и развития ребенка компонентов (например, нуклеотидов, пре- и пробиотиков, длинноцепочечных полиненасыщенных жирных кислот, витаминов, минералов и т.д.). В настоящее время

изучены многие физиологические особенности детей, с учетом которых можно составить полноценный рацион питания как для здорового, так и для ребенка с определенными диетологическими потребностями. Однако некоторые вопросы физиологии питания ребенка раннего возраста до конца не изучены, что создает предпосылки для проведения дальнейших исследований. В частности, в научной литературе активно обсуждается проблема формирования вкусовых предпочтений у младенца.

Нарушение пищевого поведения — один из важных факторов, оказывающих неблагоприятное влияние на формирование здоровья ребенка. Первые работы по изучению физиологии вкуса появились более

I.N. Zakharova<sup>1</sup>, Yu.A. Dmitrieva<sup>1</sup>, E.A. Gordeeva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Russian Medical Academy of the Post-Diploma Education, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> SLR «KHIROU RUS», Moscow, Russian Federation

## What does the gustatory preferences development in infants depend on?

*Intensive development of the molecular biology, genetically engineered methods of examination and decoding of human genome rendered significant assistance to discoveries in the field of gustatory preferences and food behavior formation study in children. It was proved that gustatory preferences in children and, further, in adults are influenced by numerous factors. The main of such factors are genetic ones; peculiarities of pregnant woman and child nutrition; national food traditions. The afore-mentioned factors and possible ways of influence on them are considered in this article, which contributes to development of appropriate food behavior, playing a significant role in the formation of children' and adults' health.*

**Key words:** children, gustatory preferences, food behavior.

(Voprosy sovremennoi pediatrii — Current Pediatrics. 2012; 11 (6): 69–74)

100 лет назад. Наиболее существенные открытия в этой области были сделаны в течение последних 10 лет, чему способствовало бурное развитие таких дисциплин, как молекулярная биология, генно-инженерные методы исследования, а также расшифровка генома человека.

Вкус формируется в результате взаимодействия нескольких анатомически автономных сенсорных областей или систем. Вкусовые сигналы, поступающие от химических, тепловых, механических рецепторов ротовой полости, взаимодействуют с обонятельными сигналами и посредством ветвей трех краниальных нервов — VII (*n. facialis*), IX (*n. glossopharyngeus*) и X (*n. vagus*) — поступают в центр вкусовых ощущений, находящийся, по данным одних авторов, в постцентральной извилине и островке коры больших полушарий головного мозга, по данным других — в парагиппокампальной извилине и гиппокампе.

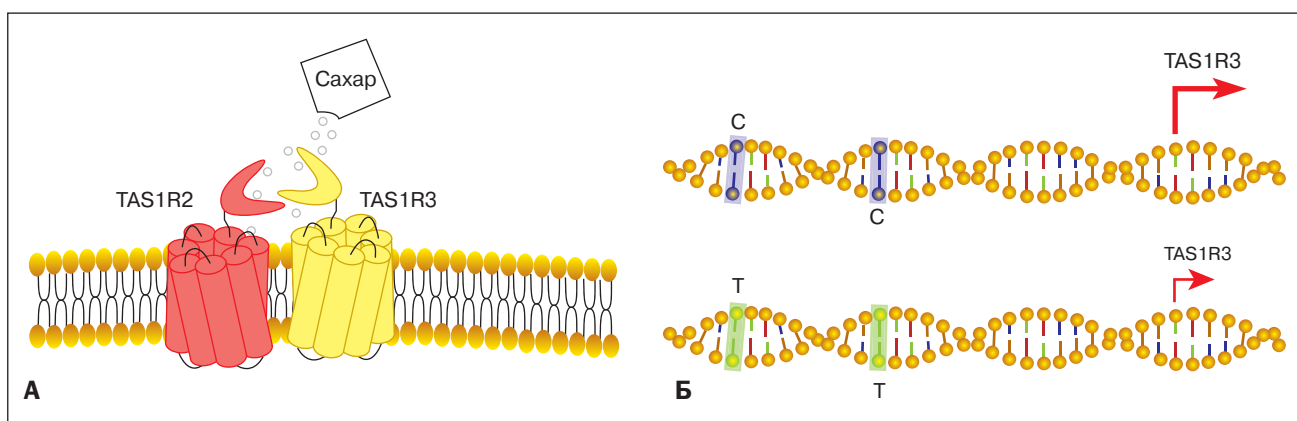
Немецкий физиолог Адольф Фик, живший в XIX в., описал 4 вкусовые категории, которые были признаны в качестве фундаментальных: сладкое, горькое, соленое, кислое. В 1980-х гг. официально была принята 5-я категория — «умами», что в переводе с японского означает «вкусный, приятный». Это вкусовое ощущение характерно для белковых продуктов (мяса, рыбы и бульонов на их основе), и его основным химическим носителем является глутаминовая кислота. Примечательно, что на Востоке традиционно выделяют 6 вкусовых ощущений, в т.ч. «жгучее». Некоторые авторы указывают на наличие металлического (связан с присутствием солей железа) и жирного вкуса, а также вкуса мела (связан с присутствием солей кальция). Однако единого мнения ученых о целесообразности выделения данных вкусовых категорий нет.

Восприятие вкуса — сложный процесс. Важная роль в нем принадлежит языку, а также обонянию и центральной нервной системе. Язык покрыт 5000 сосочков, имеющих различную форму, каждый из которых содержит вкусовые почки. Последние состоят из 50–100 вкусовых рецепторных клеток (taste receptor cells, TRCs). Обновление вкусовых клеток происходит каждые 10 дней.

Вкусовые клетки имеют специфический набор рецепторов, благодаря которым человек способен распознавать вкус. В 1999–2001 гг. были открыты рецепторы, распознающие горькое, сладкое и «умами». Все эти рецепторы относятся к семейству GPCR (G protein-coupled receptor). Рецептор для сладких веществ представлен димером из двух рецепторных белков — T1R2 и T1R3, рецептор «умами» — димером T1R1–T1R3, рецепторы горького вкуса включают более 30 рецепторов группы T2R. Такое большое разнообразие рецепторов к горькому вкусу, по всей видимости, обусловлено защитными механизмами организма человека, поскольку горький вкус воспринимается им как сигнал опасности. Большой интерес представляют данные по изучению функции этих рецепторов. Дело в том, что восприимчивость к тому или иному вкусу может отличаться у разных людей. По мнению J.A. Mennella и соавт., восприятие вкуса зависит от последовательности аминокислот в рецепторных белках T1R2 и T1R3. Также имеют значение гены, кодирующие данные рецепторы. Эти авторы провели исследование с целью определения влияния генетических маркеров на формирование вкусовых предпочтений у ребенка. Была исследована аминокислотная последовательность гена *TAS2R38*, и показано, что чувствительность человека к горькому вкусу обусловлена различием аминокислот в позиции 49. При изучении вкусовых предпочтений обследованных пациентов было установлено, что люди, чувствительные к горькому вкусу, чаще предпочитают более сладкие напитки [1].

Другие авторы доказали, что чувствительность и предпочтение к сладкому вкусу тесно связаны с геномом человека. Исследования, проведенные Fushan и соавт., продемонстрировали, что полиморфизм генов, кодирующих рецепторы к сладкому, определяет различную чувствительность к данному вкусу у людей в популяции [2]. В частности, изменение чувствительности к сладкому вкусу коррелирует с изменчивостью аллелей в гене, кодирующем T1R3 (рис.). Так, присутствие в гене, кодирующем T1R3, *T-T* аллелей сопряжено с меньшей

**Рис.** А). Рецептор к сладкому состоит из двух рецепторных белков — TAS1R2 и TAS1R3. Б) Изменения в промоторной области приводят к изменениям транскрипции рецепторного белка TAS1R3. У людей с аллелем *T-T* выявляется пониженная чувствительность к сахарозе по сравнению с людьми с аллелем *C-C* [3]



чувствительностью к сладкому вкусу, а присутствие С–С аллелей — с нормальной восприимчивостью к нему. Для некоторых народов характерна сниженная восприимчивость к сладкому. U. K. Kim и соавт. предположили, что, возможно, наличие Т–Т аллелей, а соответственно, и сниженная чувствительность к сладкому вкусу, распространенная у жителей Африки, связаны с отсутствием особой необходимости в потреблении сладких продуктов (сахара как источника углеводов и энергии) в отличие от народов, живущих в странах с более прохладным климатом, где потребность в углеводах и энергии гораздо выше [4].

Восприятие соленого вкуса есть результат диффузии через натриевые каналы  $\text{Na}^+$ -ионов, поток которых возрастает при увеличении концентрации солей натрия во вкусовой поре. Однако рецепторы к соленому однозначно пока не идентифицированы. Следует отметить, что вкусовые рецепторы были обнаружены не только на языке, но и в кишечнике, поджелудочной железе и головном мозге, но их роль и значение продолжают обсуждаться [5, 6]. В восприятии вкуса также участвуют зубы, точнее «датчики» давления, расположенные вокруг корней зубов. Доказано, что при наличии во рту значительного числа зубов с удаленными нервами восприятие вкуса изменяется.

Способность различать вкус пищи является не менее важной, чем умение видеть и слышать. Нарушение вкусового восприятия может стать причиной развития пищевого дефицита и различных дефицитных состояний, что, безусловно, оказывает негативное влияние на состояние здоровья и ребенка, и взрослого человека. Выделяют несколько видов изменений вкусовой чувствительности: **агевзия** (утрата вкусовой чувствительности), **гипогевзия** (снижение вкусовой чувствительности), **дисгевзия** (искажение вкусовой чувствительности). Причинами нарушения вкусового восприятия у человека также могут быть заболевания центральной нервной системы, прием некоторых медикаментозных препаратов, хирургическое вмешательство, старение организма, а также дефицит питания (*malnutrition*). Недостаточность питания особенно важно учитывать в отношении детей раннего возраста. Таким образом, можно сделать вывод, что при организации питания ребенка раннего возраста крайне важно обеспечить полноценный рацион и вкусовое разнообразие пищи. Это будет способствовать развитию вкуса и формированию адекватного пищевого поведения, что окажет благоприятное влияние на здоровье малыша.

Генетические факторы, особенности питания женщины во время беременности влияют на формирование вкусовых предпочтений и пищевое поведение ребенка до момента введения (грудное или искусственное вскармливание) и в период введения продуктов прикорма. Каждый из указанных факторов заслуживает отдельного рассмотрения, поскольку оказывает существенное воздействие на развитие и формирование вкусовых предпочтений.

## ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ЖЕНЩИНЫ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ

Результаты исследований показывают, что вкусовые предпочтения человека могут формироваться еще в период внутриутробного развития. Амниотическая жидкость, являющаяся своеобразной сенсорной средой для плода, изменяется в зависимости от рациона питания беременной. Продукты, которые употребляет беременная женщина, оказывают влияние на вкус амниотической жидкости, которую заглатывает плод. Таким образом, ребенок уже в период внутриутробного развития знакомится со вкусами продуктов. Это дает возможность предположить, что в периоды грудного (искусственного) вскармливания и введения прикорма, ребенок отдает предпочтение именно тем продуктам, которые чаще всего употребляла женщина во время беременности. Например, одним из факторов, предопределяющих любовь ребенка к соленому вкусу, является предпочтение матери во время беременности к соленым продуктам [7]. Данная гипотеза нашла подтверждение в результатах клинического исследования, проведенного J. A. Mennella и соавт. В исследовании приняли участие 3 группы женщин. Женщины 1-й группы пили морковный сок несколько дней в неделю в течение III триместра беременности. Женщины 2-й группы употребляли данный продукт в таком же количестве и с такой же частотой в течение первых 3 мес лактации. Женщины 3-й группы пили обычную воду, исключив из рациона питания морковь и морковный сок на время беременности и лактации. После рождения все дети женщин, включенных в исследование, находились на грудном вскармливании. Результаты исследования показали, что дети женщин 1-й и 2-й групп при введении прикорма отдавали большее предпочтение каше с морковью по сравнению с детьми женщин 3-й группы [8].

## ПЕРИОД ГРУДНОГО ИЛИ ИСКУССТВЕННОГО ВСКАРМЛИВАНИЯ

На формирование вкусовых предпочтений оказывает влияние характер вскармливания в течение первых месяцев жизни. В случае, если речь идет о грудном вскармливании, у ребенка в будущем обнаруживают предпочтение к продуктам, которые употребляла женщина в период кормления грудью. Так, дети, находившиеся на грудном вскармливании, в старшем возрасте больше любили фрукты по сравнению с детьми, находившимися на искусственном вскармливании, но только в случае, если женщина в период кормления грудью регулярно употребляла данные овощи и фрукты. Исследование С. А. Forestell и J. A. Mennella [9] было проведено с целью определения влияния грудного вскармливания и пищевого опыта на формирование вкусовых предпочтений у младенцев в возрасте 4–8 мес. В него было включено 45 детей, 44% из них вскармливали грудью. В ходе исследования отмечено, что младенцы, находившиеся на грудном вскармливании, с большим удовольствием ели фрукты, нежели

дети, вскармливавшиеся искусственно. Дополнительный анализ рациона питания матерей продемонстрировал, что рацион женщин, кормящих детей грудью, включал больше фруктов, чем женщин, кормящих младенцев искусственным образом.

Некоторые авторы образно называют грудное молоко «мостиком», который обеспечивает связь между периодом внутриутробного развития (когда ребенок получает информацию о вкусе продуктов через амниотическую жидкость) и периодом введения прикорма (когда ребенок уже непосредственно знакомится со вкусами различных продуктов) [10]. Грудное молоко в отличие от молочной смеси является источником различных вкусов и ароматов, что оказывает благоприятное влияние на развитие вкусовых ощущений и способствует полноценному формированию пищевого поведения [11]. Именно поэтому при организации рационального питания кормящей грудью женщины необходимо стремиться к сохранению естественного вскармливания и уделять пристальное внимание ее рациону питания, стараясь максимально обеспечить его разнообразие.

В случае искусственного вскармливания на формирование вкусовых предпочтений может оказать влияние вид используемой молочной смеси. Подобное действие является долговременным. Так, дети в возрасте 4–5 лет, которые на первом году жизни получали смеси на основе гидролизата белка коровьего молока, отдавали предпочтение вкусам, которые напоминали им вкус гидролизата (например, кислые продукты, брокколи и т.д.) [12, 13]. Другими словами, характерный вкус продукта запоминается ребенком в самом раннем возрасте, и память о нем сохраняется длительное время, оказывая влияние на формирование вкусовых предпочтений в будущем.

### ПЕРИОД ВВЕДЕНИЯ ПРИКОРМА

Прикорм включает продукты (кроме грудного молока и молочной смеси), которые формируют полноценный рацион питания ребенка и обеспечивают его организм питательными веществами, необходимыми для полноценного роста и развития. Возраст введения прикорма является важным фактором, влияющим на принятие ребенком новых продуктов, отличных от грудного молока или молочной смеси, как в течение первого года жизни, так и в старшем возрасте. Результаты ретроспективного исследования 7-летних детей, в рацион питания которых прикорм вводили в промежутке между 6-м и 9-м мес жизни и позже, показали, что дети, которые начали получать прикорм после 9-го мес, демонстрировали меньшее предпочтение к разнообразию продуктов питания и имели большее число проблем пищевого поведения по сравнению с детьми, прикорм которым был введен в интервале с 6-го до 9-го мес [14].

На основании опроса родителей был сделан вывод, что наиболее частая проблема, с которой они могут столкнуться — негативное отношение ребенка к новым

продуктам [15]. В зарубежной литературе отказ от употребления новых видов пищи характеризуется термином «неофобия» [16]. Существует мнение, что неофобия является своеобразным защитным механизмом. В одном исследовании было показано, что наиболее часто негативное отношение к новой пище отмечается в раннем возрасте, особенно в период введения прикорма, когда ребенок сталкивается с продуктами, существенно отличающимися по составу от грудного молока. Дети, начиная со второго полугодия жизни, становятся более подвижными и часто ускользают из-под внимания взрослых, при этом они еще не готовы воспринимать слова родителей, запрещающих пробовать продукты, поднятые с пола, неизвестные ягоды в лесу, незнакомые жидкости и т.д. Таким образом, отказ от неизвестных продуктов в этот период может в определенной степени снизить риск аллергических реакций и отравлений. В дальнейшем неофобия становится существенной проблемой как для родителей, так и для педиатров, поскольку зачастую приводит к невозможности ввести в рацион питания необходимые продукты, являющиеся важными источниками эссенциальных нутриентов. В частности, в одном исследовании, включившем почти 600 детей в возрасте 2–6 лет, было продемонстрировано, что достоверно чаще дети отказываются от новых овощей, фруктов и мяса, являющихся важной составляющей рациона питания, в то время как молочные продукты и кондитерские изделия пробуют с удовольствием [17].

Чтобы преодолеть негативное отношение ребенка к новым продуктам, необходимо строить его рацион питания не только с позиции сбалансированности по основным нутриентам, но и с учетом индивидуальных вкусовых предпочтений. Исследования, проведенные в странах Европы и США, позволили выделить основные группы продуктов, которым отдают предпочтение большинство детей в любом возрасте. К ним относятся пицца, картофель фри, шоколад и большинство кондитерских изделий, в то время как восприятие овощей в основном остается негативным [18, 19]. Изучение механизмов формирования вкусовых привычек у детей позволило предположить наличие врожденных предпочтений к тем или иным продуктам. В частности, новорожденные демонстрируют положительные эмоции при выпивании их подслащенной водой в отличие от кислой или горькой [20, 21]. Возможно, любовь к сладкому является у детей своеобразным адаптационным механизмом, поскольку именно сладкий вкус свидетельствует о наличии в продукте легкоусваиваемых углеводов, в то время как горький или кислый вкус может говорить о недоброкачественности пищи.

Еще одной характеристикой продуктов, оказывающей влияние на формирование вкусовых предпочтений, является калорийность [22]. Например, из фруктов и овощей дети склонны выбирать картофель и бананы, обладающие наибольшей энергетической ценностью [23].



Эти продукты обеспечивают более длительное чувство насыщения, что определяет любовь к ним детей раннего возраста. В дальнейшем эти предпочтения закрепляются и оказывают влияние на формирование рациона человека в старшем возрасте. Исследования L. Birch и соавт. показали, что после введения в рацион питания детей различных напитков и йогуртов спустя некоторое время они преимущественно выбирают те продукты, которые обладают наибольшей энергетической ценностью [24]. Возможно, в процессе эволюции такое предпочтение высококалорийным продуктам помогало человеку выживать в условиях недостатка пищи. В настоящее время данная физиологическая особенность может стать фактором риска формирования избыточной массы тела, ожирения и метаболического синдрома.

Следует отметить, что на отношение ребенка к еде могут повлиять не только положительные эмоции от длительного ощущения сытости после употребления той или иной пищи. Ощущение тошноты, появление болей в животе после еды могут послужить причиной отказа ребенка от повторного употребления продукта в течение длительного времени.

Многочисленные исследования, проведенные с участием пар близнецов, убедительно показали, что в формировании вкусовых предпочтений у детей важную роль играют генетические факторы [25]. В настоящее время в научной литературе обсуждается генетическая теория вкусового восприятия. Так, обнаружено примерно 30 генов, кодирующих распознавание горького вкуса; идентифицированы гены, ответственные за восприятие сладкого вкуса. Подобное влияние подтверждено результатами экспериментальных исследований на животных. Было показано, что нелюбовь кошек к сладкому сочетается с мутацией гена, который кодирует соответствующие рецепторы [26]. Безусловно, родители должны задуматься, стоит ли заставлять ребенка есть те или иные продукты, если большинство членов семьи негативно отзывалось об их вкусовых качествах.

На формирование вкусовых предпочтений определенное влияние оказывают и национальные традиции в питании. Например, традиционным для скандинавских стран является употребление на завтрак рыбы, для Германии — сыра и мясных консервов, а для Японии — риса и морепродуктов. Не исключено, что дети из других стран могут с удовольствием есть эти же продукты на обед или ужин, в то время как на завтрак отношение к ним будет негативным [27]. Национальная культура определяет также характерный набор продуктов, которые входят в повседневный рацион питания большинства жителей. Они являются привычными, хорошо усваиваются и не вызывают аллергических реакций или диспепсических расстройств. Именно поэтому рацион питания ребенка раннего возраста должен формироваться из тех продуктов, которые являются характерными для среды

его обитания. Прикорм следует вводить своевременно и включать в него все группы пищевых продуктов в соответствии с возрастом. При выборе следует отдавать предпочтение продуктам прикорма промышленного производства, которые имеют гарантированный состав и безопасность. К примеру, продукты прикорма Semper (компания Неро, Швейцария) характеризуются большим вкусовым разнообразием, что будет способствовать развитию вкусового восприятия и формированию пищевого поведения ребенка. Среди продуктов Semper можно выбрать питание для детей первого года жизни и старше 1 года: соки, каши, печенья, овощные, фруктовые, мясные пюре, фрикадельки, рыбо-растительные и мясо-растительные пюре и блюда.

Говоря о факторах, влияющих на формирование вкусовых предпочтений у детей, которые подчас трудно изменить, следует заметить, что основы пищевого поведения закладываются в семье под влиянием родителей и близких родственников, которые при грамотном подходе могут приучить питаться правильно даже самого привередливого в еде ребенка. Для детей старше 1 года немаловажное значение приобретает внешний вид пищи: блюда должны быть красиво сервированы и обладать приятным ароматом. Суточный рацион питания должен быть максимально разнообразным и обязательно включать любимые блюда. Новые продукты могут быть предложены ребенку в начале приема пищи, когда он еще голоден, при этом при отказе ребенка от нового продукта не стоит на нем настаивать. Его можно предложить в следующий раз, приготовив в другом виде или добавив в любимые блюда. Начиная с 1 года жизни, дети должны постепенно приучаться принимать пищу за обеденным столом совместно со взрослыми. С одной стороны, это приучает их к определенным навыкам питания, а с другой — способствует улучшению аппетита и стимулирует ребенка попробовать новые продукты, когда он видит, что остальные члены семьи едят их с удовольствием.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, формирование вкусовых предпочтений и пищевого поведения ребенка находится под влиянием значительного числа факторов, каждый из которых сам по себе имеет большое значение. Влиять на правильное развитие пищевого поведения ребенка можно и следует уже с периода внутриутробного развития, рекомендуя беременным использовать как можно больше разнообразных продуктов питания. В дальнейшем рекомендации распространяются на рацион питания кормящих грудью женщин и правильную организацию введения прикорма. Необходимо проводить просветительскую работу по формам психологического взаимодействия с ребенком при расширении рациона питания среди родителей.

## REFERENCES

1. Mennella J.A., Griffin C.E., Beauchamp G.K. Flavor programming during infancy. *Pediatrics*. 2004; 113: 840–845.
2. Fushan A.A., Simons C.T., Slack J.P., Manichaikul A., Drayna D. Allelic polymorphism within the TAS1R3 promoter is associated with human taste sensitivity to sucrose. *Curr. Biol.* 2009; 19 (15): 1288–1293.
3. Mainland J.D., Matsunami H. Taste perception: how sweet it is. *Curr. Biol.* 2009; 19 (15): 655–656.
4. Kim U.K., Wooding S., Riaz N., Jorde L.B., Drayna D. Variation in the human TAS1R taste receptor genes. *Chem. Senses*. 2006; 31: 599–611.
5. Margolskee R.F., Dyer J., Kokrashvili Z., Salmon K.S.H., Ilegems E., Daly K., Maillet E.L., Ninomiya Y., Mosinger B., Shirazi-Beechey S.P. T1R3 and gustducin in gut sense sugars to regulate expression of Na<sup>+</sup>-glucose cotransporter 1. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2007; 104: 15075–15080.
6. Sclafani A. Sweet taste signaling in the gut. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 2007; 104: 14887–14888.
7. Beauchamp G.K., Mennella J.A. Flavor perception in human infants: development and functional significance. *Digestion*. 2011; 83 (Suppl. 1): 1–6.
8. Mennella J.A., Jagnow C.P., Beauchamp G.K. Prenatal and post-natal flavor learning by human infants. *Pediatrics*. 2001; 107: 88.
9. Forestell C.A., Mennella J.A. Early determinants of fruit and vegetable acceptance. *Pediatrics*. 2007; 120: 1247–1254.
10. Beauchamp G.K., Mennella J.A. Flavor perception in human infants: development and functional significance. *Digestion*. 2011; 83 (Suppl. 1): 1–6.
11. McDaniel M.R. Off-flavors in human milk. The analysis and control of less desirable flavors in foods and beverages. *N.-Y.: Academic Press*. 1980. P. 267–291.
12. Liem D.G., Mennella J.A. Sweet and sour preferences during childhood: role of early experiences. *Dev. Psychobiol.* 2002; 41: 388–395.
13. Mennella J.A., Beauchamp G.K. Flavor experiences during formula feeding are related to preferences during childhood. *Early Hum. Dev.* 2002; 68: 71–82.
14. Coulthard H., Harris G., Emmett P. Delayed introduction of lumpy foods to children during the complementary feeding period affects child's food acceptance and feeding at 7 years of age. *Matern. Child. Nutr.* 2009; 5: 75–85.
15. Zakharova I.N., Dmitrieva Yu.A. *Med. sovet — Medical recommendation*. 2011; 11–12: 66–70.
16. Pliner P. Cognitive schemas: how we can use them to improve children's acceptance of diverse and unfamiliar foods? *Brit. J. Clin. Nutr.* 2008; 99: 2–6.
17. Cooke L., Wardle J., Gibson E.L. The relationship between child food neophobia and everyday food consumption. *Appetite*. 2003; 41: 205–206.
18. Cooke L., Wardle J. Age and gender differences in children's food preferences: a longitudinal analysis. *Brit. J. Nutr.* 2005; 93: 741–746.
19. Skinner J.D., Carruth B.R., Bounds W., Ziegler P., Reidy K. Do food related experiences in the first 2 years of life predict diet variety in school-age children? *J. Nutr. Educ. Behav.* 2002; 34: 310–315.
20. Beauchamp G.K., Moran M. Dietary experience and sweet taste preference in human infants. *Appetite*. 1982; 3: 139–152.
21. Desor J.A., Maller O., Andrews K. Ingestive responses of human newborns to salty, sour, and bitter stimuli. *J. Comp. Physiol.* 1975; 89: 966–970.
22. Birch L.L. Children's preferences for high fat foods. *Nutr. Rev.* 1992; 50: 249–255.
23. Gibson E.L., Wardle J. Energy density predicts preferences for fruit and vegetables in 4 year-old children. *Appetite*. 2003; 41: 97–98.
24. Birch L.L., McPhee L., Steinberg L., Sullivan S. Conditioned flavor preferences in young children. *Physiol. Behav.* 1990; 47: 501–505.
25. Cooke L.J., Haworth C.A., Wardle J. Genetic and environmental influences on children's food neophobia. *Am. J. Clin. Nutr.* 2007; 86: 428–433.
26. Blagutina V.V. *Khimiya i zhizn' — Chemistry and life*. 2010; 10.
27. Birch L.L., Billman J., Richards S.S. Time of day influences food acceptability. *Appetite*. 1984; 5: 109–116.