

Формирование вкусовых предпочтений: анатомические и генетические детерминанты, значимые факторы развития вкуса у детей

И.Н. Захарова¹, Ю.А. Дмитриева¹, Е.Б. Мачнева², А.Н. Цуцаева³

¹ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Москва, Россия

²РДКБ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва, Россия

³ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России, Ставрополь, Россия

РЕЗЮМЕ

Вкусовые ощущения, механизмы их формирования, анатомические структуры, отвечающие за вкус и его значение для человека, интересовали ученых и философов с древних времен. В настоящее время не вызывает сомнений тот факт, что вкусовые предпочтения являются основной детерминантой формирования рациона питания и пищевого поведения человека. Вкусовые предпочтения начинают формироваться с раннего детства и сохраняются на протяжении жизни, поэтому воспитание правильного пищевого поведения в отношении здоровой пищи с раннего возраста является перспективным подходом к улучшению качества питания и одним из ведущих факторов, влияющих на здоровье человека. В настоящей статье представлены современные данные о морфологии, генетике, эмбриологии и онтогенезе системы вкуса, основные факторы, влияющие на развитие вкусовых предпочтений у ребенка. Среди этих факторов большинство относится к изменяемым, поэтому цель представленного обзора литературы заключается в привлечении к ним внимания педиатров, поскольку именно педиатр дает основные научно обоснованные рекомендации по питанию ребенка и способен указать родителям на правильную тактику его кормления.

Ключевые слова: генетика, вкусовые предпочтения, вкус, вкусовые рецепторы, дети, запах, онтогенез, язык, прикорм, детское питание, здоровый образ жизни.

Для цитирования: Захарова И.Н., Дмитриева Ю.А., Мачнева Е.Б., Цуцаева А.Н. Формирование вкусовых предпочтений: анатомические и генетические детерминанты, значимые факторы развития вкуса у детей. РМЖ. Мать и дитя. 2020;3(2):119–125. DOI: 10.32364/2618-8430-2020-3-2-119-125.

The development of food preferences: anatomical and genetic determinants, important factors of taste development in children

I.N. Zakharova¹, Yu.A. Dmitrieva¹, E.B. Machneva², A.N. Tsutsaeva³

¹Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

²Russian Children's Clinical Hospital of the Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

³Stavropol State Medical University, Stavropol, Russian Federation

ABSTRACT

Since ancient times, scientists and philosophers were interested in the sense of taste, the mechanisms of its development, anatomical structures responsible for taste, and its importance. Currently, it is clear that food preferences are the main determinant of the development of nutrition and food behavior. Food preferences begin to develop in the early childhood and retain throughout the life. Therefore, inculcating correct nutritional behavior with respect to healthy food is a promising approach to improve the quality of diet being one of the key factors affecting human health. This article addresses current data on morphology, genetics, embryology, and ontogeny of gustatory system as well as major factors affecting the development of food preferences in a child. Most of these factors are modified ones, therefore, the aim of this review is to draw the attention of pediatricians since this is pediatrician who makes evidence-based recommendations on child nutrition and provides adequate feeding strategy.

Keywords: genetics, food preferences, taste, taste receptors, children, smell, ontogeny, tongue, baby food, healthy lifestyle.

For citation: Zakharova I.N., Dmitrieva Yu.A., Machneva E.B., Tsutsaeva A.N. The development of food preferences: anatomical and genetic determinants, important factors of taste development in children. Russian Journal of Woman and Child Health. 2020;3(2):119–125. DOI: 10.32364/2618-8430-2020-3-2-119-125.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О СИСТЕМЕ ВКУСА

Современные исследования системы вкуса проводятся с акцентом на молекулярные и генетические данные. Вкусовые ощущения служат «стражем» сенсорной системы, критически важной в эволюции для различения

«опасной» пищи, чаще горькой или неприятной, и «полезной», чаще соленой или сладкой [1]. Вкусовые рецепторы ротовой полости помогают нам принять решение, может ли пища, уже находящаяся во рту, попасть в наш организм, или нет.

Формирование вкусового ощущения начинается со вкусовых рецепторов, расположенных преимущественно на языке и небе, в меньшей степени — в других областях полости рта [2]. Вкусовые рецепторы представляют собой группу нейроэпителиальных рецепторных клеток, которые имеют среднюю продолжительность жизни от 8 до 12 дней, после чего сменяются новыми клетками, однако некоторые клетки вкусовых рецепторов могут функционировать гораздо дольше. Хемосенсорные клетки локализуются во вкусовых сосочках языка: грибовидных, расположенных в его передних двух третях, желобоватых, расположенных в задней трети, листовидных — на боковых сторонах [2]. Во вкусовых сосочках располагаются вкусовые почки, или луковицы (рис. 1).

Вкусовые почки представляют собой скопления сенсорных клеток в толще многослойного эпителия языка. Основные сенсорные клетки, представленные во вкусовых почках, — клетки типа I, типа II и типа III. Клетки типа I составляют примерно половину от общего количества клеток во вкусовой почке и имеют глиоподобные функции. Примерно треть клеток во вкусовой почке — это клетки типа II, которые функционируют в качестве хемосенсорных рецепторов для сладкого, горького вкусов и вкуса умами. Вкусовые клетки типа III — 2–20% клеток вкусовой почки, они содержат структуры, необходимые для ощущения кислого вкуса [2].

Вкусовые рецепторные клетки обладают функциональными свойствами, подобными нейронам; они преобразуют вкусовые стимулы в электрические сигналы, а затем передают их чувствительным нервам [3]. Механизм восприятия химических веществ нейроэпителиальными клетками вкусовых луковиц продолжает изучаться. Известно, что восприятие соленого вкуса является результатом диффузии ионов через натриевые каналы, которая возрастает при увеличении концентрации солей натрия во вкусовой поре. Предположительно, натриевые каналы находятся в структуре цитоплазматической мембраны нейроэпителиальных клеток I типа [4, 5]. Клетки II типа экспрессируют на мембране специфические рецепторы, относящиеся к семейству рецепторов, сопряженных с G-белком [6, 7].

В настоящее время не вызывает сомнений наличие генетических детерминант вкуса. Преобразование вкусовых стимулов нейроэпителиальными клетками вкусовых луковиц происходит за счет особых клеточных структур (клеточ-

ных вкусовых рецепторов), которые, согласно современным представлениям, обладают широким генетическим разнообразием. Рецепторы горького вкуса кодируются семейством генов *T2R* (taste receptor type 2), имеют 7 трансмембранных доменов и локализуются на поверхности нейроэпителиальных вкусовых клеток, преимущественно в структуре желобоватых и листовидных сосочков [8]. Рецептор для сладких веществ представлен димером из 2 рецепторных белков, кодируемых генами семейства *T1R2* и *T1R3* (taste receptor type 1 member 2 and 3) [9, 10]. Молекулярные механизмы восприятия вкуса умами сходны со сладким вкусом. Рецептор умами представлен димером *T1R1/T1R3* (taste receptor type 1 member 1 and 3) [11]. В качестве рецепторов кислого вкуса выступают особого вида ионные каналы — *PKD2L1* (polycystic kidney disease-like ion channel — ионный канал, подобный белку поликистозной болезни почек) [12, 13]. В восприятии соленых субстанций играют роль эпителиальные натриевые каналы *ENaC* (epithelial sodium channel), которые встроены в мембрану нейроэпителиальных вкусовых клеток грибовидных сосочков [14].

ЭМБРИОЛОГИЯ И ОНТОГЕНЕЗ СИСТЕМЫ ВКУСА

В процессе эмбриогенеза иннервация языка закладывается до того, как развиваются вкусовые почки, аксоны нервов вкусовых рецепторов появляются первыми на 7-й нед. беременности, а затем развиваются и созревают вкусовые почки на 10–13-й нед. беременности [3]. Активация вкусовых рецепторов у плода начинается на 30-й нед. беременности. Амниотическая жидкость и изменения ее состава, связанные с питанием матери, способны стимулировать вкусовые рецепторы плода. Эта ранняя активация выступает в качестве первого шага в развитии вкусовой сенсорной памяти, которая будет определять предпочтение сладкого, кислого или соленого вкуса, таким образом влияя на выбор пищи ребенка в будущем. Индивидуальная чувствительность и последующее предпочтение сладкого вкуса определяются генетическими факторами (полиморфизм гена *T1R*). Однако развитие индивидуальных предпочтений в отношении некоторых продуктов питания по сравнению с другими представляет собой сложный процесс, который включает не только конкретные генетические аспекты, но и мотивационные, и поведенческие факторы [15]. С эволюционной точки зрения, предпочтение сладкого вкуса или вкуса умами обусловлено потребностью в богатой энергией пище. В настоящее время эта потребность не так актуальна, однако предпочтение пищи, богатой энергией, восходит именно к ее эволюционному преимуществу. Стимуляция вкусовых рецепторов начинается в матке через амниотическую жидкость, а затем продолжается через материнское молоко, которое меняет состав в зависимости от питания матери. Поэтому для беременной и кормящей женщины крайне важна сбалансированная диета, которая включает все основные классы питательных веществ, способных стимулировать вкус плода, а в будущем — и интерес ребенка ко всем типам продуктов. Правильное питание беременной и кормящей матери способно скорректировать врожденное предпочтение сладкого (и соленого) вкуса [15].

Концепция пренатального обучения вкусу может быть использована для мотивации беременных женщин к здоровому питанию. Поскольку запахи продуктов, входящих в материнский рацион, обнаруживаются в амниотиче-

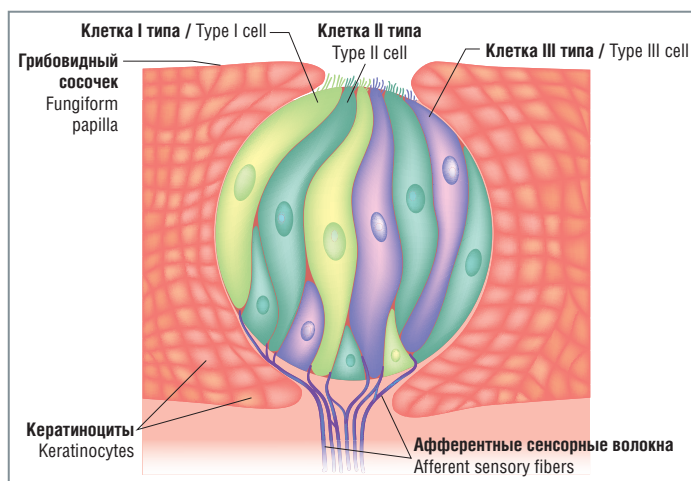


Рис. 1. Строение вкусовой почки [2]

Fig. 1. The anatomy of taste bud [2]

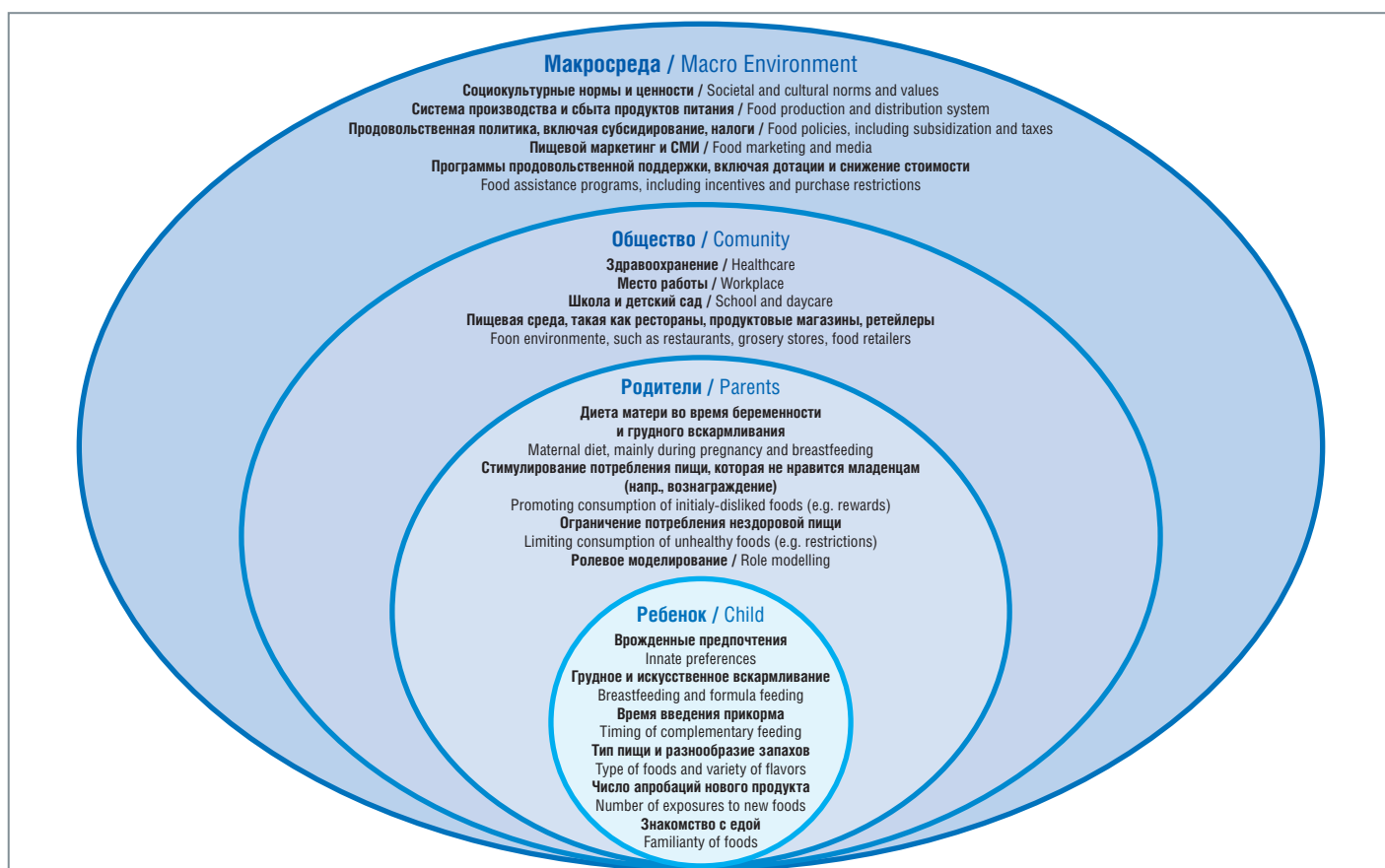


Рис. 2. Экологическая модель влияния различных факторов на формирование пищевых предпочтений у детей (адапт. из [17])

Fig. 2. Ecological model of the effect of various factors of the development of food preferences in children ([17], modified)

ской жидкости, которую проглатывает плод, у него появляется предпочтение к этим запахам, сохраняющееся в младенчестве. Вкусовые предпочтения, сформировавшиеся в младенчестве, могут сохраняться в последующие годы. Таким образом, внутриматочная среда может оказывать пожизненное влияние на вкусовые предпочтения и здоровое питание [16]. После рождения на формирование здоровых пищевых привычек оказывают влияние семья и культура приема пищи — когда родители едят здоровую пищу, они подают положительный пример ребенку, осуществляя первичную профилактику алиментарно-зависимых заболеваний [15].

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ВКУСОВЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ У ДЕТЕЙ

Как уже отмечалось ранее, пищевые предпочтения начинают формироваться во время развития плода и продолжают изменяться в течение всей жизни под влиянием биологических, социальных факторов и факторов окружающей среды (рис. 2) [17–19]. Эти предпочтения являются ключевыми детерминантами выбора продуктов питания и, следовательно, определяют качество питания, а раннее детство можно назвать критическим периодом для формирования пищевых предпочтений [17].

ПРЕ- И ПОСТНАТАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ

Младенцы имеют врожденное предпочтение сладкого, соленого вкуса и вкуса умами и врожденное неприятие

кислого и горького вкуса, что направлено на стремление потреблять пищу, богатую энергией и белками, избегая при этом потенциально токсичных продуктов [18, 20, 21]. Врожденные предпочтения младенцев могут привести к отказу от некоторых полезных продуктов, таких как овощи с терпким (горьковатым) вкусом [21]. Безусловно, в наибольшей степени генетические детерминанты влияют на пищевые предпочтения, однако множество других факторов также играет важную роль. Так, дети могут научиться любить вкус продуктов, подвергаясь их воздействию, которое начинается внутриутробно и продолжается во время грудного вскармливания [18, 20, 21]. Плод способен уже к 11-й нед. гестации воспринимать через околоплодные воды запахи тех продуктов, которые ест мать [18, 20, 21]. Точно так же запахи продуктов, потребляемых матерью во время грудного вскармливания, присутствуют в грудном молоке. Эти пре- и постнатальные воздействия определенных запахов продуктов могут влиять на предпочтение их ребенком в раннем возрасте [18, 20, 21]. J.A. Menella et al. (2001) в своем исследовании показали, что если матери в течение последних недель перед родами пили морковный сок, их младенцы в последующем отдавали большее предпочтение продуктам прикорма, имеющим морковный вкус [22]. Дети на грудном вскармливании, как правило, более восприимчивы к новым вкусам, чем дети на искусственном вскармливании [21, 23]. Причем показано отсутствие достоверной связи между продолжительностью грудного вскармливания и принятием детьми фруктов и овощей в течение первых 2 мес. после завер-

шения грудного вскармливания [24]. До настоящего времени остается неясным, какова должна быть кратность воздействий запаха определенного продукта через грудное молоко, чтобы повлиять на принятие этого продукта ребенком. В исследовании Н. Hausner (2010) десятикратное потребление матерью хумуса со вкусом тмина во время грудного вскармливания не влияло на последующее восприятие запаха тмина у младенцев на грудном вскармливании [25]. Дети, получающие искусственное вскармливание, также учатся отдавать предпочтение тем вкусам и запахам, которые чаще всего ощущают. Так, дети, получающие смесь на основе сои или гидролизата белка, предпочитают специфические вкусы этих смесей [18, 20]. Однако общепризнанным является тот факт, что грудное вскармливание дает младенцу более широкое разнообразие запахов и вкусов, чем искусственная смесь, поэтому дети, получающие грудное вскармливание, при введении прикорма легче принимают более разнообразный спектр продуктов [21]. Несмотря на то, что простое воздействие вкусов и запахов не является единственным механизмом обучения, который может изменить у ребенка предпочтения в еде, оно играет центральную роль в пре- и постнатальном обучении вкусу, вследствие чего качество рациона матери становится ключевым фактором в конечном выборе ребенком продуктов питания [17]. Многочисленные исследования, проведенные в группах детей в возрасте от 2 до 13 лет, показали, что дети, получавшие грудное вскармливание, потребляют больше фруктов и овощей, чем их сверстники, получавшие искусственную смесь [26–30]. Несмотря на то, что эти исследования носили наблюдательный характер, сходные выводы были получены в различных когортах с разными культурами питания, подтверждая роль грудного вскармливания как вероятного механизма большего потребления детьми фруктов и овощей [17].

ВВЕДЕНИЕ ПРИКОРМА

Продукты прикорма вводятся в рацион питания ребенка в качестве дополнительного питания к грудному молоку или молочной смеси с возраста 4–6 мес. Во время введения продуктов прикорма вкусовые предпочтения у ребенка продолжают формироваться в результате многократного воздействия этих продуктов [18, 20]. Разнообразие вкусов в период введения прикорма может способствовать принятию младенцами новых продуктов питания [23]. Так, в исследовании С. J. Gerrish, J. A. Mennella (2001) младенцы, которых в течение 9 дней кормили различными овощами за исключением моркови, в дальнейшем ели значительно больше моркови и лучше принимали новые продукты прикорма, чем дети, которые получали овощной прикорм исключительно в виде картофеля [31]. Время введения новых продуктов также влияет на вкусовые предпочтения у детей — чем раньше вводится овощной прикорм, тем охотнее дети в дальнейшем принимают новые овощи [24]. При этом сложно улучшить принятие детьми фруктов и овощей позже младенческого и раннего детского возраста [20, 32], поэтому раннее введение этих продуктов наиболее перспективно для повышения качества детского питания.

Поскольку хемосенсорное разнообразие в период введения прикорма способствует принятию детьми новых продуктов и формированию правильных вкусовых предпочтений, производители детского питания стремятся

к созданию широкой линейки различных вкусов продуктов прикорма. Так, для первого знакомства с основными категориями прикорма можно предложить детские продукты серии «ПЕРВЫЙ ВЫБОР», которые выпускаются компанией АО «ПРОГРЕСС» под торговой маркой «ФрутоНяня»: низкоаллергенные овощные пюре из брокколи, цветной капусты или кабачков, низкоаллергенные гипоаллергенные фруктовые пюре из яблок или из груш, низкоаллергенные безмолочные сухие каши, обогащенные 12 витаминами, цинком, йодом, железом и пребиотиком инулином, низкоаллергенные мясные пюре из кролика, индейки, низкоаллергенные фруктовые соки из яблок или груш.

ТАКТИКА РОДИТЕЛЕЙ ПРИ КОРМЛЕНИИ ДЕТЕЙ

Родители играют решающую роль в формировании пищевых предпочтений, особенно в раннем детском возрасте [33]. Именно выбором родителями продуктов питания для ребенка оказывает влияние на пищевые предпочтения их детей [33, 34]. Так, в исследовании S. A. Sullivan, L. L. Birch (1990) из трех видов тофу (сладкого, соленого или простого) дошкольники предпочитали тот вид, с которым они были уже знакомы [35]. Социальный и эмоциональный контекст потребления пищи также влияет на вкусовые предпочтения. Вознаграждение детей за то, что они съели достаточное количество пищи, которая им не нравится [36], или принуждение ее есть [33, 34, 37] еще больше провоцируют неприятие этой пищи. Это происходит, возможно, потому, что принуждение усиливает негативные эмоции ребенка, а вознаграждение подтверждает его мнение о том, что данная пища неприятна на вкус. Тем не менее в ряде исследований было продемонстрировано, что использование вознаграждения (наклейки) для того, чтобы побудить детей попробовать еду, субъективно повышает вкусовые качества целевой пищи [38, 39]. Это может быть эффективной стратегией для родителей, способствующей увеличению потребления детьми целевых продуктов. Важно также создание позитивной эмоциональной атмосферы при приеме пищи.

Прием пищи и вкусовые предпочтения детей также могут быть сформированы, когда дети учатся и повторяют пищевое поведение взрослых и сверстников [33, 40].

Достаточно сложной является проблема ограничения выбора детьми нездоровой пищи, поскольку для ребенка характерно врожденное предпочтение сладкого и соленого [34]. Как показали исследования, намеренное ограничение сладкой и соленой пищи нередко увеличивает ее предпочтение детьми [18, 33, 34], делая регулярный строгий запрет в отношении нездоровой пищи неудачной стратегией. Строгий контроль при попытке изменить пищевое поведение детей может быть контрпродуктивным. Другой подход, такой как привлечение детей к занятиям садоводством и овощеводством, их участие в приготовлении пищи и свободный доступ к фруктам и овощам, может быть более эффективным для стимулирования их потребления [41].

СРЕДСТВА МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Показано, что телевизионная реклама влияет на предпочтения детей в возрасте от 2 до 11 лет [42]. При этом 50% всех рекламных роликов во время детских телепередач посвящены продуктам питания, из них 34% — конфетам и снекам, 28% — зерновым продуктам и 10% — фаст-

фуду [43]. В ряде обсервационных исследований было установлено, что просмотр телевизора детьми младшего возраста ассоциирован с неправильным питанием [17]. Эффект рекламы также был продемонстрирован экспериментально: дошкольники, подвергшиеся воздействию рекламы определенного продукта питания во время просмотра мультфильма, чаще выбирали этот продукт, чем дети, не видевшие данной рекламы [44]. Продовольственная реклама становится еще более мощной благодаря долгосрочному брендингу. Например, дошкольники предпочитали продукты под брендом McDonald's идентичным продуктам без указания бренда, даже если это была простая морковь. Эффект брендинга был сильнее у детей с большим количеством телевизоров дома [44]. Другое исследование показало, что дети предпочитают еду с изображением на упаковке популярных персонажей мультфильмов [45].

Влияние медиасреды на детей усугубляется физической доступностью нездоровой пищи. В районах, где особенно сконцентрированы «магазины на углу» и точки быстрого питания, менее доступны большие продуктовые супермаркеты. Даже во многих непродовольственных торговых точках (например, магазины одежды) часто продают нездоровую пищу [17]. Дети обычно начинают просить своих родителей покупать определенные продукты в возрасте 24 мес.: в 76% случаев это происходит в супермаркете, при этом 77% первых запросов касаются зерновых продуктов или сладких снеков [46]. Следовательно, повсеместное воздействие информации о пище, которая не является здоровой, через средства массовой информации и окружение в значительной степени влияет на предпочтение этих продуктов в раннем детстве и усложняет задачу для тех, кто заботится о правильном питании.

МАКРОСРЕДА: ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА

Такая политика, как оплачиваемый отпуск по беременности и родам, может способствовать грудному вскармливанию — ключевому механизму обучения вкусу. Цены на продукты питания являются важным фактором их выбора населением [17]. Например, дополнительные налоги на сахаросодержащие напитки привели к снижению их потребления в Америке [47]. Недавнее исследование среди населения с низким уровнем дохода показало, что улучшение рациона питания было наибольшим среди тех участников, которые были рандомизированы для получения продовольственной помощи с финансовым стимулом для приобретения фруктов и овощей и ограничением приобретения нездоровых продуктов, таких как сахаросодержащие напитки и конфеты, по сравнению с участниками, у которых отсутствовали такие стимулы и ограничения [48]. Политика, связанная с ценами на продукты, может привести к изменениям во вкусовых предпочтениях как взрослых, так и детей, поскольку предпочтения формируются в результате многократного воздействия и ознакомления с продуктом питания. Недавний метаанализ подтверждает эффективность субсидий для увеличения потребления здоровой пищи и налогообложения для снижения потребления нездоровой пищи [49]. Положительное влияние на формирование здоровых пищевых привычек у детей может также оказать политика ограничения рекламы нездоровых продуктов питания для детей.

МАКРОСРЕДА: СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Изменения в системе питания могут ограничить знакомство детей с нездоровой пищей с высоким содержанием соли и сахара. Продукты промышленного производства и готовые блюда в ресторанах и кафе являются основными источниками соли и сахара в рационе детей и взрослых [17]. Даже продукты, специально предназначенные для младенцев и детей раннего возраста, часто содержат много сахара или соли [50]. Реформирование подходов к приготовлению этих продуктов возможно, например, крупные сетевые супермаркеты снижают содержание соли в хлебе собственного производства на 16%, а в лепешках — на 9% [17]. Некоторые российские производители продуктов для детского питания также придерживаются тенденции к снижению содержания сахара и соли в своей продукции. Так, среди ассортимента продуктов для детского питания бренда «ФрутоНяня» продукты из линейки для первого прикорма изготовлены без добавления дополнительно соли и сахара, расширяется ассортимент таких продуктов для детей старше 1 года (натуральные фруктовые пюре и соки, снеки из натуральных фруктов без добавления сахара, овощные пюре без добавления соли).

ОБЩЕСТВО

Общественная поддержка грудного вскармливания может способствовать формированию правильного пищевого поведения детей. Инициатива «Больница, доброжелательная к ребенку» со стороны медицинских работников показала свою эффективность в отношении инициации и эксклюзивности грудного вскармливания. Некоторые работодатели предпринимают усилия по продвижению грудного вскармливания, такие как предоставление пространства для кормления грудью. Общественные инициативы по улучшению продовольственной среды также являются многообещающими, но необходимы дополнительные исследования. Проводятся инициативы в рамках существующей продовольственной инфраструктуры, направленные на увеличение доступности фруктов и овощей для семей с низкими доходами (в магазинах, на рынках), и продвижение более здоровой пищи. Некоторые стратегии, такие как продвижение здоровой пищи в супермаркетах с использованием указателей и вывесок, увеличили количество покупок этих продуктов, однако качество питания людей при этом не улучшилось [17].

Питание в детских садах, школах и ресторанах также может влиять на формирование правильных вкусовых предпочтений у детей. В ресторанах нездоровые продукты в детском меню могут быть заменены на более здоровые, что может привести к выбору правильных блюд без снижения доходов ресторана. Что касается питания в детских садах и школах, то можно изменить не только подаваемую пищу, но и то, как она подается, тем самым опираясь на важные социальные и эмоциональные детерминанты пищевых предпочтений [17].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, механизмы формирования вкусовых ощущений и предпочтений человека, несмотря на их доказанную генетическую обусловленность, имеют и ряд других детерминант. Так, на формирование вкусовых предпочтений ребенка влияет диета беременной

и кормящей матери, вид вскармливания, особенности введения продуктов прикорма, тактика родителей при кормлении детей, большую роль играют средства массовой информации, реклама и продовольственная политика, а также окружение ребенка, его подражание взрослым и сверстникам. Среди этих факторов большинство относится к изменяемым, поэтому цель представленного обзора литературы заключается в привлечении к ним внимания педиатров, поскольку именно педиатр дает основные научно обоснованные рекомендации по питанию ребенка и способен указать родителям на правильную тактику его кормления. Правильные вкусовые предпочтения, сформировавшиеся в раннем детстве, сохраняются на протяжении всей жизни и являются одним из ведущих факторов, влияющих на здоровье.

Благодарность

Авторы и редакция благодарят АО «Прогресс» за предоставление полных текстов иностранных статей, требовавшихся для подготовки обзорной части данной публикации.

Acknowledgement

The authors and Editorial Board are grateful to JSC “Progress” for providing full-text foreign articles required to write the review.

Литература/References

1. Witt M. Anatomy and development of the human taste system. *Handb. Clin. Neurol.* 2019;164:147–171. DOI: 10.1016/B978-0-444-63855-7.00010-1.
2. Roper S.D., Chaudhari N. Taste buds: cells, signals and synapses. *Nat. Rev. Neurosci.* 2017;18(8):485–497. DOI: 10.1038/nrn.2017.68
3. Anatomy, Head and Neck, Tongue Taste Buds. Al Julaih G.H., Lasrado S. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020–2019 Jul 30.
4. Chandrashekar J., Kuhn C., Oka Y. et al. The cells and peripheral representation of sodium taste in mice. *Nature.* 2010;464:297–301. DOI: 10.1038/nature08783.
5. Yoshida R., Horio N., Murata Y. et al. NaCl responsive taste cells in the mouse fungiform taste buds. *Neuroscience.* 2009;159:795–803. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2008.12.052.
6. Yang R., Tabata S., Crowley H.H. et al. Ultrastructural localization of gustducin immunoreactivity in microvilli of type II taste cells in the rat. *J. Comp. Neurol.* 2000;425:139–151. DOI: 10.1002/1096-9861(20000911)425:1<139::AID-CNE12>3.0.CO;2-#.
7. Roper S.D. Taste buds as peripheral chemosensory processors. *Sem. Cell. Dev. Biol.* 2013;24(1):71–79. DOI: 10.1016/j.semcdb.2012.12.002.
8. Bachmanov A.A., Beauchamp G.K. Taste receptor genes. *Annu. Rev. Nutr.* 2007;27:389–414. DOI: 10.1146/annurev.nutr.26.061505.111329.
9. Kitagawa M., Kusakabe Y., Miura H. et al. Molecular genetic identification of a candidate receptor gene for sweet taste. *Biochem Biophys Res Commun.* 2001;283:236–242. DOI: 10.1006/bbrc.2001.4760.
10. Montmayeur J.P., Liberles S.D., Matsunami H., Buck L.B. A candidate taste receptor gene near a sweet taste locus. *Nat. Neurosci.* 2001;4:492–498. DOI: 10.1038/87440.
11. Li X., Staszewski L., Xu H. et al. Human receptors for sweet and umami taste. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 2002;99(7):4692–4696. DOI: 10.1073/pnas.072090199.
12. Huang A.L., Chen X., Hoon M.A. et al. The cells and logic for mammalian sour taste detection. *Nature.* 2006;442(7105):934–938. DOI: 10.1038/nature05084.
13. Holzer P. Acid-sensitive ion channels and receptors. *Handb. Exp. Pharmacol.* 2009;194:283–332. DOI: 10.1007/978-3-540-79090-7_9.
14. Kim U.K., Breslin P.A., Reed D., Drayna D. Genetics of human taste perception. *J. Dent. Res.* 2004;83(6):448–453. DOI: 10.1177/154405910408300603.
15. Paglia L. Taste development and prenatal prevention. *Eur. J. Paediatr. Dent.* 2019;20(4):257.
16. Trout K.K., Wetzel-Effinger L. Flavor learning in utero and its implications for future obesity and diabetes. *Curr. Diab. Rep.* 2012;12(1):60–66. DOI: 10.1007/s11892-011-0237-4.
17. Beckerman J.P., Alike Q., Lovin E. et al. The Development and Public Health Implications of Food Preferences in Children. *Front Nutr.* 2017;4:66. DOI: 10.3389/fnut.2017.00066.
18. Ventura A.K., Worobey J. Early influences on the development of food preferences. *Curr Biol.* 2013;23(9):R401–R408. DOI: 10.1016/j.cub.2013.02.037.
19. Birch L.L. Development of food preferences. *Annu. Rev. Nutr.* 1999;19:41–62. DOI: 10.1146/annurev.nutr.19.1.41.
20. Mennella J.A. Ontogeny of taste preferences: basic biology and implications for health. *Am. J. Clin. Nutr.* 2014;99(3):704–711. DOI: 10.3945/ajcn.113.067694.

21. Beauchamp G.K., Mennella J.A. Early flavor learning and its impact on later feeding behavior. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2009;48(Suppl 1):S25–S30. DOI: 10.1097/MPG.0b013e31819774a5.
22. Mennella J.A., Jagnow C.P., Beauchamp G.K. Prenatal and postnatal flavor learning by human infants. *Pediatrics.* 2001;107(6):E88. DOI: 10.1542/peds.107.6.e88.
23. Wadhwa D., Capaldi Phillips E.D., Wilkie L.M. Teaching children to like and eat vegetables. *Appetite.* 2015;93:75–84. DOI: 10.1016/j.appet.2015.06.016.
24. Lange C., Visalli M., Jacob S. et al. Maternal feeding practices during the first year and their impact on infants’ acceptance of complementary food. *Food Qual. Prefer.* 2013;29(2):89–98. DOI: 10.1016/j.foodqual.2013.03.005.
25. Hausner H., Nicklaus S., Issanchou S. et al. Breastfeeding facilitates acceptance of a novel dietary flavour compound. *Clin. Nutr.* 2010;29(1):141–148. DOI: 10.1016/j.clnu.2009.11.007.
26. Scholtens S., Brunekreef B., Smit H.A. et al. Do differences in childhood diet explain the reduced overweight risk in breastfed children? *Obesity.* 2008;16(11):2498–503. DOI: 10.1038/oby.2008.403.
27. Soldateli B., Vigo A., Giugliani E.R.J. Effect of pattern and duration of breast feeding on the consumption of fruits and vegetables among preschool children. *PLoS One.* 2016;11(2):e0148357. DOI: 10.1371/journal.pone.0148357.
28. Perrine C.G., Galuska D.A., Thompson F.E., Scanlon K.S. Breastfeeding duration is associated with child diet at 6 years. *Pediatrics.* 2014;134(Suppl 1):S50–S55. DOI: 10.1542/peds.2014-06461.
29. De Lauzon-Guillain B., Jones L., Oliveira A. et al. The influence of early feeding practices on fruit and vegetable intake among preschool children in 4 European birth cohorts. *Am. J. Clin. Nutr.* 2013;98(3):804–812. DOI: 10.3945/ajcn.112.057026.
30. Okubo H., Miyake Y., Sasaki S. et al. Feeding practices in early life and later intake of fruit and vegetables among Japanese toddlers: the Osaka Maternal and Child Health Study. *Public. Health. Nutr.* 2016;19(4):650–657. DOI: 10.1017/S1368980015001779.
31. Gerrish C.J., Mennella J.A. Flavor variety enhances food acceptance in formula-fed infants. *Am. J. Clin. Nutr.* 2001;73(6):1080–1085. DOI: 10.1093/ajcn/73.6.1080.
32. Mennella J.A., Trabulsi J.C. Complementary foods and flavor experiences: setting the foundation. *Ann. Nutr. Metab.* 2012;60(Suppl 2):40–50. DOI: 10.1159/000335337.
33. Savage J.S., Fisher J.O., Birch L.L. Parental influence on eating behavior: conception to adolescence. *J. Law. Med. Ethics.* 2007;35(1):22–34. DOI: 10.1111/j.1748-720X.2007.00111.x.
34. Benton D. Role of parents in the determination of the food preferences of children and the development of obesity. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 2004;28(7):858–869. DOI: 10.1038/sj.sjjo.0802532.
35. Sullivan S.A., Birch L.L. Pass the sugar, pass the salt: experience dictates preference. *Dev. Psychol.* 1990;26(4):546–551. DOI: 10.1037/0012-1649.26.4.546.
36. Birch L.L., Marlin D.W., Rotter J. Eating as the “means” activity in a contingency: effects on young children’s food preference. *Child. Dev.* 1984;55(2):43. DOI: 10.2307/1129954.
37. Galloway A.T., Fiorito L.M., Francis L.A., Birch L.L. ‘Finish your soup’: counterproductive effects of pressuring children to eat on intake and affect. *Appetite.* 2006;46(3):318–323. DOI: 10.1016/j.appet.2006.01.019.
38. Corsini N., Slater A., Harrison A. et al. Rewards can be used effectively with repeated exposure to increase liking of vegetables in 4–6-year-old children. *Public. Health. Nutr.* 2013;16(5):942–951. DOI: 10.1017/S1368980011002035.
39. Cooke L.J., Chambers L.C., Añez E.V., Wardle J. Facilitating or undermining? The effect of reward on food acceptance. A narrative review. *Appetite.* 2011;57(2):493–497. DOI: 10.1016/j.appet.2011.06.016.
40. Harris G. Development of taste and food preferences in children. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2008 May;11(3):315–319. DOI: 10.1097/MCO.0b013e3282f9e228.
41. DeCosta P., Møller P., Frøst M.B., Olsen A. Changing children’s eating behaviour — A review of experimental research. *Appetite.* 2017;113:327–357. DOI: 10.1016/j.appet.2017.03.004.
42. McGinnis J.M., Gootman J.A., Kraak V.I. Food Marketing to Children and Youth: Threat or Opportunity? Washington, DC: The National Academies Press. 2006.
43. Gantz W., Schwartz N., Angelini J.R., Rideout V. Food for Thought: Television Food Advertising to Children in the United States. Menlo Park, CA: Kaiser Family Foundation, 2007.
44. Borzekowski D.L., Robinson T.N. The 30-second effect: an experiment revealing the impact of television commercials on food preferences of preschoolers. *J. Am. Diet. Assoc.* 2001;101(1):42–46. DOI: 10.1016/S0002-8223(01)00012-8.
45. Roberto C.A., Baik J., Harris J.L., Brownell K.D. Influence of licensed characters on children’s taste and snack preferences. *Pediatrics.* 2010;126(1):88–93. DOI: 10.1542/peds.2009-3433.
46. McNeal J.U. The Kids Market: Myths and Realities. Paramount Market Publishing; 1999.
47. Falbe J., Thompson H.R., Becker C.M. et al. Impact of the Berkeley Excise Tax on Sugar-Sweetened Beverage Consumption. *Am. J. Public. Health.* 2016;106(10):1865–1871. DOI: 10.2105/AJPH.2016.303362.
48. Harnack L., Oakes J.M., Elbel B. et al. Effects of Subsidies and Prohibitions on Nutrition in a Food Benefit Program: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med.* 2016;176(11):1610–1618. DOI: 10.1001/jamainternmed.2016.5633.
49. Afshin A., Peñalvo J.L., Del Gobbo L. et al. The prospective impact of food pricing on improving dietary consumption: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2017;12(3):e0172277. DOI: 10.1371/journal.pone.0172277.

НОВИНКА



ФРУКТОВЫЕ КУСОЧКИ

натуральные фруктовые
сладости
для детей без добавленного
сахара*.

- Альтернатива сладостям и конфетам для детей старше 12 месяцев.
- Не содержит добавленного сахара, красителей.
- В составе натуральные фруктовые пюре – богаты пищевыми волокнами, органическими кислотами.
- Содержат сахара природного происхождения и натуральный пектин.



* Необходима консультация педиатра. Информацию о возрастных ограничениях смотрите на индивидуальной упаковке продукта. На правах рекламы.

50. Cogswell M.E., Gunn J.P., Yuan K. et al. Sodium and sugar in complementary infant and toddler foods sold in the United States. *Pediatrics*. 2015;135(3):416–423. DOI: 10.1542/peds.2014-3251.

Сведения об авторах:

¹Захарова Ирина Николаевна — д.м.н., профессор, заслуженный врач РФ, заведующая кафедрой педиатрии с курсом поликлинической педиатрии им. Г.Н. Сперанского, ORCID iD 0000-0003-4200-4598;

¹Дмитриева Юлия Андреевна — к.м.н., доцент кафедры педиатрии с курсом поликлинической педиатрии им. Г.Н. Сперанского, ORCID iD 0000-0003-0668-7336;

²Мачнева Елена Борисовна — к.м.н., врач-гематолог отделения трансплантации костного мозга, ORCID iD 0000-0003-2395-4045;

³Цуцаева Анна Николаевна — к.м.н., ассистент кафедры факультетской педиатрии, ORCID iD 0000-0002-9524-8724.

¹ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России. 123995, Россия, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1.

²РДКБ ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России. 119571, Россия, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 117.

³ФГБОУ ВО СтГМУ Минздрава России. 355017, Россия, г. Ставрополь, ул. Мира, д. 310.

Контактная информация: Мачнева Елена Борисовна, e-mail: lena.machneva@yandex.ru.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. **Конфликт интересов отсутствует.** Статья поступила 25.02.2020.

About the authors:

¹Irina N. Zakharova — MD, PhD, Professor, Honored Doctor of Russian Federation, Head of G.N. Speranskiy Department of Pediatrics with the Course of Polyclinic Pediatrics, ORCID iD 0000-0003-4200-4598;

¹Yuliya A. Dmitrieva — MD, PhD, Associate Professor of G.N. Speranskiy Department of Pediatrics with the Course of Polyclinic Pediatrics, ORCID iD 0000-0003-0668-7336;

²Elena B. Machneva — MD, PhD, hematologist of the Department of Bone Marrow Transplantation, ORCID iD 0000-0003-2395-4045;

³Anna N. Tsutsaeva — MD, PhD, Assistant of the Department of Faculty Pediatrics, ORCID iD 0000-0002-9524-8724.

¹Russian Medical Academy of Continuous Professional Education. 2/1, Barrikadnaya str., Moscow, 123995, Russian Federation.

²Russian Children's Clinical Hospital of the Pirogov Russian National Research Medical University. 117, Leninskiy avenue, Moscow, 119571, Russian Federation.

³Stavropol State Medical University. 310, Mira str., Stavropol, 355017, Russian Federation.

Contact information: Elena B. Machneva, e-mail: lena.machneva@yandex.ru. **Financial Disclosure:** no authors have a financial or property interest in any material or method mentioned. There is no conflict of interests. Received 25.02.2020.