П.А. Тимошенко,Н.Н. Кот,Ю.Е. Еременко

Медико-биологические аспекты влияния феромонов на человека и животных

Белорусский государственный медицинский университет

Феромоны (греч. forw-«нести» + owmenh-«гормон») – биологически активные вещества, выделяемые одними организмами в окружающую среду в очень малых количествах и специфически влияющие на поведение, а также физиологическое состояние других организмов, имеющие небольшую молекулярную массу. При этом они обладают хорошей летучестью и различны по химической природе (стероиды, спирты, альдегиды или их смесь). Функционально феромоны также очень разнообразны: половые, следовые, тревоги, агрегации и т. д.

Термин «феромон» к настоящему времени обвенчан множеством дискуссий, споров, исследований, особенно в отношении человека. К сожалению, по нашим наблюдениям в медицинской среде бытует мнение о преувеличении практической значимости феромонов для здоровья и жизни людей, несмотря на отсутствие представления и доступной информации об этих веществах. В то же время феромоны применяются не только в сельском и лесном хозяйстве, но и в парфюмерной промышленности, продукция которой широко используется большим контингентом людей во всем мире. И даже эти факты не сравнимы с потенциальной медицинской значимостью изучения и применения феромонов.

Итак, первым существенным толчком к детальному изучению и практическому применению феромонов явилось выделение в 1959 году из экстракта самки тутового шелкопряда Bombyx mori вещества, вызывающего бурную реакцию самца. Для его идентификации Бутенандту потребовалось 20 лет тщательного эксперимента и 0,5 млн. девственных самок тутового шелкопряда. В итоге эти первым из идентифицированных феромонов оказался E-10, Z-12-гексадекадиенол, названный «бомбиколом» [3]. В дальнейшем были выделены сотни различных феромонов насекомых и внедрены в промышленных масштабах для защиты растений и борьбы с вредными насекомыми. Феромонные препараты используются в лесном хозяйстве для привлечения насекомых в ловушки с целью проведения энтомологического мониторинга или борьбы с насекомыми-вредителями (короед, шелкопряд) путем размещения искусственных источников феромонов (диспенсеров) в специальных ловушках. Они являются в настоящее время научно-технической продукцией и Белорусского государственного университета. Интересен тот факт, что у млекопитающих за долго до выделения этих биологически активных веществ была обнаружена система, отвечающая за восприятие феромонов. В 1811 г. Людвиг Якобсон, анатом из Дании, впервые описал дополнительный орган обоняния у животных, который в последующем в литературе получил наименование органа Якобсона. В дальнейшем он был обнаружен у большинства позвоночных за исключением рыб, птиц.

Анатомически орган Якобсона представлен вомероназальной системой, которая состоит из трех главных анатомических частей: вомероназальный орган (ВНО), располагающийся в области носовой перегородки; вомероназальный нерв (ВНН), соединяющий ВНО с центральной нервной системой; дополнительная обонятельная луковица (ДОЛ) в головном мозге [4]. На современном этапе

Репозиторий БГМУ

развития зоологии и животноводства имеется научно обоснованная информация о феромонах и данные о пока несколько их ограниченном практическом применении. Так наглядным примером поведенческой феромоноопосредованной реакции служит выделение боровами 5альфа-андрост-16-ен-3-она (производное полового гормона андростенона), на что самки незамедлительно отвечают заторможенностью, изгибаются (функциональный избыточный лордоз), сигнализируя о готовности к спариванию [1]. Японские же исследователи доказали возможность индукции течки у самок коз посредством внедрения им под кожу капсул с летучим дегидротестестероном. В парфюмерной промышленности на сегодняшний день широко применяют различные вытяжки из шкуры таких животных, как бобер, некоторых жвачных. Их используют, основываясь на видовом перекрестном влиянии половых феромонов в относительно больших концентрациях у различных видов животных и человека. Этот факт нацеливает на схожесть в процессах выделения и восприятия феромонов homo sapiens и млекопитающих, а также на химическую однородность структуры молекул этих веществ.

С медицинской точки зрения наибольший интерес представляют ряд вопросов. Во-первых, выделяет ли человек феромоны? Способен ли он их воспринимать и какое анатомическое образование за это отвечает? Каковы физиологические эквиваленты ответа на воздействие этих веществ? На сколько практически значимы феромоны, их дальнейшее изучение и исследование для медицины и здравоохранения?

Последние исследования показывают, что человек действительно выделяет кроме пахучих субстанций ещё и не воспринимаемые как типичные одоранты летучие вещества, воздействующие на физиологические процессы в организме. На стыке последних двух тысячелетий наиболее популярна версия о том, что человеческие феромоны представляют собой производные половых стероидных гормонов. И самыми вероятными кандидатами являются 4,16-андростадиен-3-он (АНД) и эстра-1, 3, 5 (10), 16-тэтраен-3-ол (ЭСТ), которые выделяют из пота подмышечных впадин [4, 5, 6, 7, 8, 9]. Считается, что аксиллярная впадина является идеальным местом для выработки апокриновыми потовыми железами феромонов и предания летучести им ввиду относительно высокой локальной температуры, близкой к температуре ядра тела и особому составу активной микрофлоры [2]. Данные стероидные производные обнаруживаются также в моче, слюне и сперме [4, 6, 7]. Считается, что человеческие феромоны воспринимаются вомероназальным органом, расположенным в области перегородки носа, однако остается пока открытым вопрос о его функциональных возможностях и об анатомически обособленных проводящих нервных путях [1]. К настоящему времени накоплен ряд исследований, указывающих на активное участие в восприятии феромонов и индукции соответствующего ответа организма гипоталамуса. С помощью позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) установлено, что у женщин на воздействие АНД максимум активации приходится на преоптические и вентромедиальные ядра, а у мужчин при вдыхании ЭСТ – на паравентрикулярные и дорсомедиальные ядра (4). Изучение данного явления у гомосексуальных женщин и мужчин показало, что при воздействии ЭСТ на лесбиянок вызывает активацию гипоталамических зон,

Репозиторий БГМУ

аналогичных гетеросексуальным мужчинам и АНД у гомосексуалистов соответственно [8, 9]. Данные об изменении эмоционального состояния при экспозиции этих веществ в полость носа [2], а также гормональная природа предполагаемых феромонов нацеливает на изучение гормональных изменений при их воздействии. Существуют объективные доказательства изменения уровня лютеинизирующего гормона в крови у женщин после вдыхания АНД, что определяет нормальную гомеостатическую регуляцию продолжительности менструального цикла, а также снижает эмоциональное напряжение и вызывает чувство релаксации [4, 7]. Калифорнийские нейробиологи в своих исследованиях показали, что вдыхание АНД вызывает увеличение уровня кортизола у женщин [11]. Некоторые авторы имеют несколько другой взгляд на феромоны человека. Исследовав кожный секрет подмышечных впадин, выяснилось, что в нем присутствуют смесь органических разветвленных ненасыщенных кислот с длиной цепи С6-С11 в концентрациях, превышающих содержание гормональных производных в 500 раз. Несмотря на то, что они обладают свойствами одорантов, исследователи отдают большее предпочтение им в возможности являться феромонами человека [4].

Основываясь на научно обоснованной информации, взяв за критерий эффект от воздействия феромонов на человека, они могут выступать в роли праймеров (индуцируют эндокринный и нейроэндокринный эффекты); хемосигналеров (несут информацию об антигенной структуре главного комплекса гистосовместимости); релизеров и модуляторов (определяют поведенческие реакции, регулируют настроение и эмоции). Последнее свойство играет важную роль в выборе полового партнера. Косвенно об этом свидетельствуют исследования, в которых устанавливают корреляции между привлекательными чертами лица для противоположного пола и соответствующим составом секрета подмышечных впадин [5].

Возможное практическое значение дальнейшего изучения и использования в медицине трудно переоценить. Область их возможного применения не ограничивается только парфюмерией. Масштабное изучение феромонов человека, например, в гинекологической практике может стать альтернативой некоторых пероральных препаратов и соответственно их нежелательных эффектов. Аналогично в эндокринологии, используя возможность регулировать уровень кортизола, не применяя таблетированных форм и тем более парентерального введения, можно избежать медикаментозных пептических язв, остеопороза и др. Перспективно и применение феромонов в психиатрии, психологии, сексологии.

Итак, на наш взгляд, учитывая вышеперечисленную информацию, феромоны человека должны быть объяты большим вниманием отечественной медицины и должны являться средством возможного научно обоснованного пути решения проблем науки и здоровья населения.

Литература

1. Тимошенко, П. А., Башлак, О. Б., Кот, Н. Н. Вомероназальный орган человека и животных – морфофункциональные особенности. // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. 2008. № 1. С. 45 – 50.

Репозиторий БГМУ

2. Овчинников, Ю. М., Морозова, С. В., Минор, А. В., Попова, С. Н. Рудимент ли Якобсонов орган? // Вестник оториноларингологии. 2001. № 2. С. 54 – 57.
3. Лебедева, К. В., Миняйло, В. А., Пятнова, Ю. Б. Феромоны насекомых. Москва, 1984, 269 с.
4. Wysocki Charles, J., Preti, G. Facts, fallacies, fears, and frustructions with human pheromones // The anatomical record part A. 2004. P. 1201 – 1211.
5. R. Elisabeth Cornwell, Lynda Boothroyd, D. Michael Burt, David R. Feunberg, Ben C. Jones, Anthony C. Little, Robert Pitman, Susie Whiten and David I. Perret. Concordant preferences for opposite-sex signals? Human pheromones and facial characteristics. // The royal society. 2004. P. 635 – 640.
6. Ivanka Savic. Sex differentiated hypothalamic activation by putative pheromones. // Molecular psychiatry. 2002. P. 335 – 336.
7. George Preti, Charles J. Wysocki, Kurt T. Barnhart, Steven J. Sondheimer, and James J. Leyden. Male Axillary Extracts Contain pheromones that affect pulsatile secretion of luteinizing hormone and mood in women recipients. // Biology of reproduction. 2003. P. 2107 – 2113.
8. Ivanka Savic, Hans Berglund, and Per Lindstrom. Brain response to putative pheromones in homosexual men. // PNAS. 2005. № 20. P. 7356 – 7361.
9. Hans Berglund, Per Lindstrom, and Ivanka Savic. Brain response to putative pheromones in lesbian women. // PNAS. 2006. № 21. P. 8269 – 8274.
10. Yoshie Kakuma, Toru Ichimaru, Tomohiro Yonezawa, Yukihide Momozawa, Chie Hashizume, Eri Iwata, Takefumi Kikusu, Yukari Takeuchi, Ohkura, Hiroaki Okamura and Yuji Mori. Androgen induces production of male effect pheromone in female goats // Journal of reproduction and development. 2007. № 4. P. 829 – 834.
11. Claire Wyart, Wallace W. Webster, Jonathan H. Chen, Sarah R. Wilson, Andrew McClary, Rehan M. Khan, and Noam Sobe. Smelling a single component of male sweat alters levels of cortisol in women. // The Journal of neuroscience. 2007. February 7. P. 1261 – 1265.

Репозиторий БГМУ