

# Влияние феромонов на головной мозг, гормональный статус и вегетативные функции

Г. С. Кочарян

Харьковская медицинская академия последипломного образования

Приведены данные, свидетельствующие, что феромоны оказывают влияние на кору головного мозга, подкорковую область, гипоталамус, вегетативные функции (частота дыхания и сердечных сокращений, электрическое сопротивление кожи и др.), секрецию фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов, а также тестостерона.

**Ключевые слова:** феромоны, влияние, головной мозг, гормональный статус, вегетативные функции.

Наличие реакций на феромоны на уровне мозга доказало изучение их активности на добровольцах [1]. О влиянии феромонов на головной мозг свидетельствует, в частности, исследование S. Jacob и соавторов [2]. Отмечается, что Delta 4,16-androstadien-3-one (androstadienone) модулирует психологическое состояние, не являясь сознательно воспринимаемым как аромат/запах. Результаты этого исследования свидетельствуют, что данное вещество изменяет использование глюкозы в подкорковых и корковых областях головного мозга, которые не связаны исключительно с обонянием. Данные изменения совместимы с модуляцией объединенной нейронной сети, регулирующей эмоциональные состояния и внимание. Отмечено, что это первое исследование, демонстрирующее влияние испытываемого химического сигнала на мозговой метаболизм. Оно свидетельствует о том, что они подобны таковым при продолжительном воздействии химических веществ, которые оказывают влияние на «психологические состояния». Кроме того, авторы акцентируют внимание на том, что это первое доказательство воздействия «человеческого химического сигнала» («a human chemosignal») на корковые процессы и мозговой метаболизм, даже когда данный сигнал не осознается.

В одной публикации, помещенной в Интернете, также рассматривается влияние андростадиена на головной мозг человека. Отмечается, что феромоны влияют на функциональную активность мозга и изменяют поведение человека даже в неумовимых концентрациях и при контакте в доли секунды. Объективные данные, полученные с помощью технологии ПЭТ-МІСRO (ПЭТ – позитронно-эмиссионная томография), регистрирующей изменения метаболизма глюкозы в мозге, зафиксировали у молодых женщин реакцию на андростадиенон в отделах мозга, отвечающих за обоняние, зрение, эмоции и внимание [3].

В литературе обсуждается вопрос о возможном влиянии феромонов на гипоталамус. Отмечается, что у большинства четвероногих специфические сексуальные эффекты феромонов на репродуктивное поведение опосредуются им. Однако существование такого опосредования у людей представлялось невероятным, так как считалось, что различающая способность их добавочной обонятельной луковицы (речь идет о вомероназальной системе) недостаточна.

I. Savic и соавторы [4] провели исследование, которое выявило, что когда женщины нюхают андрогеноподобную смесь, то это приводит к активации их гипоталамуса с эпицентром в преоптическом и вентромедиальном ядрах. У

мужчин гипоталамус, напротив, активируется имеющим запах эстрогеноподобным веществом с эпицентром в паравентрикулярных и дорсомедиальных ядрах. На основании этого исследования авторы пришли к выводу о связанной с полом сексуальной активации гипоталамуса, что навело их на мысль о наличии потенциального физиологического субстрата для дифференцированного поведенческого сексуального ответа у людей.

Обсуждая результаты приведенного исследования, N. Sobel, W.M. Brown [5] отмечают, что такое выраженное, связанное с полом различие никогда не фиксировалось под воздействием обычных одорантов. Принимая во внимание, что гипоталамус опосредует феромонные эффекты и что сексуальная специфика связана с ними, работа I. Savic и соавторов [4], как считают авторы, является существенной для подкрепления утверждения, что использованные ими вещества – человеческие феромоны.

В литературе приведены и другие данные, поддерживающее мнение о том, что феромоны оказывают действие на головной мозг. Так, сообщается (Sobel et al., 1999), что летучий феромон 1,2,3-(10)-16-эстратетраен-3-ил-ацетат вызывает у людей активизацию таламических и лобных структур, особенно в правом полушарии [6].

Специальные исследования были посвящены изучению возможного влияния феромонов на гормональный статус. В связи с этим отмечается, что до 1996 г. не существовало окончательных доказательств того, что человеческие феромоны одних людей приводят к изменению уровней гормонов у других. Однако в 1992 г. впервые была представлена научная работа на эту тему (J.V. Kohl: «Luteinizing hormone (LH), the link between sex and the sense of smell» [«Лютеинизирующий гормон (ЛГ), связь между сексом и обонянием»]), которая предвосхитила полученные в дальнейшем результаты исследований в данном направлении.

Такое исследование было проведено D.L. Berliner и соавторами [7]. Авторы отмечают, что хотя вомероназальный орган (ВНО) человека рассматривается как остаточный или нефункционирующий анатомический объект, однако стероидный вомероферин (искусственный феромон), прикладываемый к человеческому ВНО, приводит к изменениям вегетативной функции, электроэнцефалографической активности, пульсирующего высвобождения лютеинизирующего гормона (ЛГ) и фолликулостимулирующего гормона (ФСГ). Как известно, выделение гормонов происходит не непрерывно и равномерно, а импульсами, отдельными дискретными порциями. Это, по-видимому, обусловлено циклическим характером процессов биосинтеза, внутриклеточного депонирования и транспорта гормонов.

Вомероферин pregna-4,20-diene-3,6-dione (PDD) в пульсирующем режиме в воздушном потоке направляли в полость ВНО или к поверхности обонятельного и дыхательного эпителия носовой перегородки. Единичные/отдельные стимулы при концентрации этого вещества от  $10^{-10}$  до  $10^{-8}$  моль/дм<sup>3</sup> привели к возникновению дозозависимых изменений электровомерограммы. Тем не менее, существ-

венные эффекты отсутствовали, когда доставляемые с помощью того же аппликатора идентичные стимулы воздействовали на дыхательный носовой или обонятельный эпителий. Применение данного вомероферина значительно изменило пульсирующее высвобождение гонадотропинов у мужчин. Его действие ( $5 \times 10^{-9}$  моль/дм<sup>3</sup>) привело к статистически достоверному снижению у них уровней ЛГ ( $P < 0,009$ ) и ФСГ ( $P < 0,021$ ) в плазме. Однако такое же воздействие не вызвало никаких существенных эффектов у женщин.

Значительного влияния PDD на уровень пролактина (ПРЛ) не было выявлено ни у мужчин, ни у женщин. Эти данные, как отмечают исследователи, впервые демонстрируют существование функционирующего вомероназально-гипофизарного проводящего пути у взрослых людей. В дополнение к воздействию на высвобождение гонадотропинов, стимуляция вомероферинном ВНО также приводила к изменениям со стороны вегетативной нервной системы. Последние включали снижение частоты дыхания, повышение частоты сердечных сокращений и изменение электрического сопротивления кожи. Фиксировались и изменения на ЭЭГ. Отмечается, что результаты данного исследования свидетельствуют о наличии у взрослых людей функциональных связей между ВНО и рядом гипоталамических областей [7].

О влиянии феромонов на гормональную секрецию свидетельствуют и исследования, проведенные К. Shinohara и соавторов [8]. Авторы исследовали воздействие аксиллярных составов/смесей, которые были собраны у доноров-женщин в фолликулярной фазе (ФФ) и в овуляторной фазе (ОФ), а также изопропилового спирта (ИПС) на пульсирующую секрецию сывороточного ЛГ. В течение первых 4 ч реципиент не подвергался воздействию аксиллярных смесей и ИПС. В следующие 4 ч речь шла о воздействии подмышечных составов/смесей (собранных в ФФ или в ОФ) или ИПС. Частота пульсирующего высвобождения ЛГ повышалась в ответ на воздействие состава, собранного в ФФ, снижалась в ответ на действие состава, полученного в ОФ, но не изменялась при воздействии ИПС.

Как отмечалось нами ранее, у женщин еще одной группой феромонов являются вагинальные летучие жирные кислоты (копулины). Их состав меняется с изменениями стадий цикла. Было установлено (Jutte, 1998), что 20-минутная экспозиция запаха копулинов, полученных от женщин на разных стадиях, усиливала привлекательность (привлекательность) предъявляемых мужчинам фотографий женщин и вызывала 150% повышение уровня тестостерона в слюне мужчин в фазе овуляции [по 6].

Имеются и другие исследования, свидетельствующие о влиянии феромонов на гормональный статус и вегетативную сферу. Так, L. Monti-Bloch и соавторы [9] сообщают, что у млекопитающих внешние хемосенсорные сигналы от животного того же вида противоположного пола, действуя на рецепторы ВНО, могут изменить высвобождение гонадотропинов. Имеются анатомические и функциональные доказательства, свидетельствующие, что ВНО человека имеет характеристики хемосенсорного органа. Авторы использовали естественные человеческие феромоны, которые служили образцами/эталоном для создания новых синтетических веществ, названных ими вомероферинами. В предыдущих публикациях они сообщали, что вомероферин *pregna-4,20-diene-3,6-dione* (PDD), соприкасаясь с ВНО здоровых волонтеров (мужчин и женщин), оказывал существенное влияние только на мужчин, снижая частоту дыхания и сердечных сокращений. Он также увеличивал у

них альфа-волны головного мозга и значительно уменьшал содержание сывороточного ЛГ и ФСГ. Результаты данной работы подтверждают, что PDD оказывает локальное дозозависимое воздействие на ВНО мужчины. Это сопровождается мягким парасимпатомиметическим эффектом, характеризующимся увеличением вагусного тонуса (на 10%) совместно с изменением электрического сопротивления кожи. Кроме того, PDD, воздействуя на ВНО мужчины, значительно уменьшает содержание сывороточного ЛГ и тестостерона ( $p < 0,01$ ).

Авторы исследования отмечают, что полученные результаты являются дополнительным доказательством функциональных возможностей человеческого ВНО и его влияния на нейроэндокринную секрецию, вегетативные и психофизиологические функции.

Существуют данные, свидетельствующие также о воздействии мужских феромонов на гормональный статус женщин. Американские ученые (в их числе и Чарльз Високи [Charles J. Wysocki] из Центра исследований химических ощущений Монелла) выявили, что, помимо изменений в эмоциональной сфере, очищенный экстракт мужского пота приводит к сдвигам уровня ЛГ в крови. В приведенном исследовании этот экстракт наносили на верхнюю губу 18 гетеросексуальных женщин в возрасте от 25 до 45 лет. Он был хорошо очищен, так что ни одна из участниц эксперимента не смогла распознать его происхождение. Как оказалось, под влиянием мужских феромонов пики уровня ЛГ могут возникать раньше и происходить чаще. Утверждается, что это исследование впервые подтвердило действие данных феромонов на женщин [10, 11].

S. Jacob и соавторы [12] исследовали физиологические и психологические эффекты стероидов, поместив непосредственно под нос *Delta 4,16-androstadien-3-one* и *1,3,5, (10), 16-estratetraen-3-ol*, являющиеся сексуальными аттрактантами. Эти потенциальные химические сигналы человека не могли быть определены испытуемыми в сильном аромате гвоздичного масла и пропиленгликоля. В двойном слепом повторно оцененном эксперименте с участием 65 испытуемых было выявлено, что оба стероида вызывают продолжительные изменения пальцевой кожной температуры и проводимости кожи ладони (индикатор тонуса симпатической нервной системы). Как *androstadienone*, так и *estratetraenol* повышали температуру кожи мужских рук и снижали температуру кожи рук у женщин. Каждый из названных стероидов увеличивал проводимость кожи (значительно больше у женщин, чем у мужчин). Изменения у женщин наблюдались только на сессиях, осуществляемых экспериментатором мужчиной, в то время как на изменения у мужчин пол экспериментатора влияния не оказывал. Аналогично, женщины отмечали усиление положительного настроения только в присутствии экспериментатора мужского пола, в то время как на изменения, зафиксированные у мужчин, гендерный контекст не оказывал какого-либо влияния. Авторы считают, что одним из факторов, который в состоянии объяснить половые различия наблюдаемых реакций, может быть то обстоятельство, что большинство женщин находилось в приближающейся к завершению фолликулярной фазе менструального цикла. Они подчеркивают, что хотя классифицировать названные стероиды как феромоны преждевременно, полученные результаты свидетельствуют о том, что эти вещества функционируют как химические сигналы, модулирующие (изменяющие) тонус автономной нервной системы и психологическое состояние.

**Вплив феромонів на головний мозок, гормональний статус і вегетативні функції**

**Г.С. Кочарян**

Наведено дані, які свідчать, що феромони впливають на кору головного мозку, підкіркову область, гіпоталамус, таламус, вегетативні функції (частота дихання і серцевих скорочень, електричний опір шкіри та ін.), секрецію фолікулостимулювального і лутеїнізувального гормонів, а також тестостерону.

**Ключові слова:** феромони, вплив, головний мозок, гормональний статус, вегетативні функції.

**Influences of pheromones on the brain, the hormonal status and vegetative functions**

**G.S. Kocharyan**

The data are submitted that are evidence of pheromones' influences on cerebral cortex, subcortex, vegetative functions (respiration rate and heartbeat rate, electric resistance of the skin, etc.), secretion of follicle-stimulating and luteinizing hormones, and also testosterone.

**Key words:** pheromones, influences, brain, hormonal status, vegetative functions.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Феромоны на человека все же действуют // <http://www.mednovosti.ru/news/2003/11/12/feromones/>  
 2. Jacob S., Kinnunen L.H., Metz J., Cooper M., McClintock M.K. Sustained human chemosignal unconsciously alters brain function // *Neuroreport*. – 2001. – 12 (11). – P. 2391–2394.

3. CONSILIUM MEDICUM. 04.10.2001 // <http://www.consilium-medicum.com/cgi-bin/oldnews.pl?10.01>  
 4. Savic I., Berglund H., Gulyas B., Roland P. Smelling of odorous sex hormone-like compounds causes sex differentiated hypothalamic activations in humans // *Neuron*. – 2001. – 31 (4). – P. 661–668.  
 5. Sobel N., Brown W.M. The scented brain: pheromonal responses in humans // *Neuron*. – 2001. – 31 (4). – P. 512–514.  
 6. Калувев А.В. «Ольфакторная» фармакология и нарушения полового поведения человека // <http://asocial.narod.ru/material/olfact.htm>  
 7. Berliner D.L., Monti-Bloch L., Jennings-White C., Diaz-Sanchez V. The functionality of the human vomeronasal organ (VNO): evidence for steroid receptors // *J. Steroid. Biochem. Mol. Biol.* – 1996. – 58 (3). – P. 259–265.  
 8. Shinohara K., Morofushi M., Funabashi T., Kimura F. Axillary pheromones modulate pulsatile LH secretion in humans // *Neuroreport*. – 2001. – 12 (5). – P. 893–895.  
 9. Monti-Bloch L., Diaz-Sanchez V., Jennings-White C., Berliner D.L. Modulation of serum testosterone and autonomic function through stimulation of the male human vomeronasal organ (VNO) with pregna-4,20-diene-3,6-dione // *J. Steroid. Biochem. Mol. Biol.* – 1998. – 65 (1–6). – P. 237–242.  
 10. «Выжимка из мужчин» улучшает настроение женщины // <http://mednovosti.ru/news/2003/03/20/sweat/>  
 11. Preti G., Wysocki C.J., Barnhart K.T., Sondheimer S.J., Leyden J.J. Male axillary extracts contain pheromones that affect pulsatile secretion of luteinizing hormone and mood in women recipients // *Biol. Reprod.* – 2003. – 68 (6). – P. 2107–2113.  
 12. Jacob S., Hayreh D.J., McClintock M.K. Context-dependent effects of steroid chemosignals on human physiology and mood // *Physiol Behav.* – 2001. – 74 (1–2). – P. 15–27.

Н О В О С Т И   М Е Д И Ц И Н Ы

**ДОМАШНИЕ ПИТОМЦЫ МОГУТ ЗАРАЗИТЬ ХОЗЯИНА СОТНЕЙ ИНФЕКЦИЙ**

Любимые домашние животные могут стать причиной возникновения различных заболеваний у их хозяев, сообщили американские исследователи из университета Калифорнии.

Ученые провели исследование, в котором изучили инфекции, передающиеся от домашних животных людям. Оказалось, что из 250 болезней, передаваемых от животных к людям, 100 из них переносятся домашними питомцами. Особенно опасно брать собаку или кошку в постель, предупреждают специалисты, приводя в пример случай с пенсионером, к которому в постель пробралась собака и линула послеоперационную рану.

В результате мужчина попал в больницу с менингитом. Даже самые здоровые на вид любимцы являются переносчиками бактерий, вирусов и паразитов, подчеркнули исследователи.

Среди других инфекций, передаваемых от животных к человеку в результате тесного контакта, можно назвать стригущий лишай, нематоду, круглых червей, доброкачественный вирусный лимфаденит и устойчивые к лечению стафилококковые инфекции. Наиболее уязвимы к таким болезням люди со сниженной функцией иммунной системы, например, больные раком или СПИДом, дети до 5 лет и старики.

Эксперты рекомендуют соблюдать меры гигиены, включающие мытье рук с мылом теплой водой после игры с питомцами, чтобы не подвергать себя риску заражения инфекциями. Кроме этого, необходимо содержать своих домашних животных в чистоте, бороться с блохами, глистами и клещами, а также регулярно водить на осмотр к ветеринару. Какими бы любимыми ни были ваши домашние питомцы, придерживайтесь от поцелуев с ними и не позволяйте им спать с вами в одной постели, подчеркнули исследователи.

<http://www.medicinform.net>