

**ВЛИЯНИЕ ЖЕНСКОГО ФЕРОМОНА НА УРОВЕНЬ ЗДОРОВЬЯ
И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЮНОШЕЙ***Н. А. Литвинова, А. В. Бедарева, К. Ю. Зубрикова, Ю. Ю. Разоренова, Т. И. Кучко***INFLUENCE OF FEMALE PHEROMONE ON HEALTH LEVEL
AND FUNCTIONAL STATUS OF YOUNG MEN***N. A. Litvinova, A. V. Bedareva, K. Yu. Zubrikova, Yu. Yu. Razorenova, T. I. Kuchko*

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Губернатора Кемеровской области для поддержки молодых ученых – кандидатов наук 2014 года.

Для решения вопроса о роли феромонов в невербальной коммуникации людей исследованы психофизиологические, иммуно-эндокринные факторы и состояние здоровья, оказывающие влияние на изменчивость субъективных оценок запаховой привлекательности людей. У 20 юношей изучено влияние женских половых феромонов на процессы иммунной и поведенческой защиты от инфекционных рисков.

To solve the issue of the pheromone role in human non-verbal communication, the physiological and immune-endocrine factors and health status influencing on the variability of subjective evaluations of human attractiveness were investigated. The effect of female sex pheromones on immune processes and behavioral protection against infectious risks was studied in 20 young males.

Ключевые слова: запах, субъективная оценка, привлекательность, инфекционный статус, этолого-физиологические эффекты, гормоны.

Keywords: odor, subjective valuation, attractiveness, infectious status, ethology-physiological effects, hormones.

Введение

Существует много факторов эндогенного и экзогенного характера, которые могут приводить к снижению защитных сил организма и стать причиной болезни. Поэтому значимость эмоционального состояния и уровня иммунной защиты для здоровья организма человека трудно переоценить, особенно в условиях плохой экологической обстановки, смены сезонов года и постоянных стрессов. В настоящее время важно найти новые способы защиты от поражающего действия факторов окружающей среды.

В начале XXI века появилось большое количество работ, выполненных на мышах, где говорится о поразительной возможности запаха половых феромонов влиять на изменение свойств их иммунной системы. Например, это совместные работы новосибирских и японских ученых [3; 11]. Как показали их исследования, у самцов, которым предъявляли запах самок, усиливается спонтанный синтез иммуноглобулинов. Но самое неожиданное – у самцов, «вкусивших» запах самок, уменьшается смертность от ранений вследствие столкновений с соседями по клетке. Оказалось, что запах самок усиливает в крови самцов синтез тромбоцитов – форменных элементов крови, играющих ключевую роль при свертывании, иными словами, в предупреждении кровопотери при ранениях. Кроме того, в исследованиях, выполненных на мышах, показано, что предъявление запаха самок перед заражением самцов вирусом гриппа активирует неспецифическую иммунную реакцию, защищая их от заражения верхних дыхательных путей и снижая смертность [10].

Что же касается людей, то влияние половых феромонов на их организм до конца не изучено. Однако существуют исследования, которые доказывают, что феромоны противоположного пола могут оказывать

значительные воздействия на эмоциональное и физическое состояние людей, снижая концентрацию кортизола и повышая уровень тестостерона. Например, работа японских ученых, проведенная при участии мужчин в возрасте 52 – 74 лет показала, что в группе мужчин, которым давали в течение 5 недель коммерчески доступный феромон Osmopherine (синтетический аналог натурального женского феромона), произошло изменение эндокринного статуса: снизился уровень кортизола, и повысилась концентрация тестостерона [16].

В последние годы появились работы, изучающие влияние половых феромонов на психофизиологическое состояние людей посредством активации иммунной системы, увеличения секреции половых гормонов, снижения уровня стресса и возможности неинвазивной оценки функционального и психосоциального состояния на основе летучих продуктов метаболизма [2; 7; 8].

Целью настоящей работы явилось изучение влияния хемосигналов феромональной природы на эмоциональную стабильность человека и состояние его здоровья, и выявление возможности использования феромонов для снижения уровня стресса и укрепления иммунной защиты.

Материалы и методы

Исследование было проведено зимой 2014 года. В исследовании принимали участие 20 юношей (постоянно болеющие в данный сезон года) в возрасте от 18 до 23 лет, студенты педагогического университета города Новокузнецка, и 15 девушек того же возраста, студенты КемГУ. Испытуемые принимали участие в обследовании добровольно.

Перед началом исследования у всех юношей с помощью иммуноферментного анализа был опреде-

лён фоновый уровень тестостерона и секреторного иммуноглобулина (в норме тестостерон равен 0,2 – 1,16 нмоль/л; sIgA – 57 – 260 мкг/мл), по методике САН определена дифференциальная самооценка их функционального состояния, исследованы индивидуальные особенности внимания и уровень ситуативной тревожности [1]. Юноши, участвующие в эксперименте, заполняли анкету, где указывали наличие у них хронических заболеваний, как часто они болеют острыми респираторными заболеваниями и в какой период.

Кроме того, у всех испытуемых юношей были взяты образцы запаха, которые собирали на фильтровальные диски с 10 до 12 ч. местного времени. При выборе области тела для сбора запаха исходили из современных представлений о ведущей роли подмышечной впадины в формировании хемосигналов у человека. Флаконы с образцами запахов хранили в холодильнике при – 20°С [9; 14]. За 3 суток до взятия запаховых образцов испытуемых просили воздержаться от употребления пищи, содержащей чеснок, острые соусы и другие, сильно пахнущие специи, а также не пользоваться парфюмерией, дезодорантами и ароматизированными гелями для душа. Утром перед посещением лаборатории для сбора образцов пота испытуемые принимали душ и надевали чистое белье.

Проанализировав индивидуальные особенности каждого юноши, мы разделили всех юношей на две идентичные группы по десять человек в каждой. Первой группе юношей (группа № 1) было предложено в течение четырех недель ежедневно в промежутке с 9 до 12 часов утра наносить на верхнюю губу крем, содержащий вазелин, а второй группе юношей (группа № 2) – крем, содержащий вазелин и осмоферин, синтетический аналог женского феромона (фирмы Vevu Eugore). Через две недели использования крема у каждой группы юношей было проведено контрольное измерение всех тех же показателей, что и до начала

исследования, а в конце месяца (через 4 недели) помимо измерения уровня гормонов, иммуноглобулинов и других психофизиологических показателей, были повторно собраны образцы запаха.

Ольфакторное тестирование запахов юношей до и после исследования было проведено девушками в соответствии с методикой, описанной в работах М. П. Мошкина [4; 6].

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica for Windows [15]. Статистическая обработка материала включала методы параметрической и непараметрической статистики. При сравнении средних в 2-х нормально распределенных выборках применяли t-критерий Стьюдента. Для сравнения выборок с распределением признаков отличным от нормального использовали U-критерий Манна-Уитни. При сравнении трех групп использовали дисперсионный анализ с последующим LSD-сравнением. Для сравнения двух зависимых переменных использовали T-критерий Вилкоксона.

Результаты и их обсуждение

В результате проведенного исследования было установлено, что юноши, имеющие в зимний период острые респираторные заболевания 1 – 3 раза в месяц, характеризуются средним уровнем самочувствия и настроения и имеют низкий уровень активности, среднюю интенсивность и устойчивость концентрации внимания (таблица), у них преобладают процессы возбуждения, и у 50 % юношей, кроме острых форм, имеются хронические заболевания верхних дыхательных путей.

Анализ концентрации андрогенов и иммуноглобулинов показал, что до начала исследования все юноши отличались друг от друга по уровню тестостерона и секреторного иммуноглобулина (рис. 1), однако в среднем значения данных показателей были в пределах нормы общепринятой нормы (таблица).

Таблица

Функциональное состояние, эндокринный и иммунный статус юношей до и после исследования

Показатели	До исследования (N = 20)	Через 2 недели		В конце исследования	
		1 группа (N = 10)	2 группа (N = 10)	1 группа (N = 10)	2 группа (N = 10)
Самочувствие, балл	47 ± 1,97	44 ± 4,91	51 ± 3,27	51 ± 3,9	55 ± 3,96
Активность, балл	39 ± 2,25	48 ± 4,79	42 ± 3,79	40 ± 5,99	50 ± 3,81*
Настроение, балл	48 ± 2,02	49 ± 4,07	50 ± 3,37	54 ± 3,91	56 ± 2,95*
Устойчивость концентрации внимания, балл	2,18 ± 0,24	2,24 ± 0,32	2,16 ± 0,31	1,54 ± 0,29	1,54 ± 0,34
Интенсивность внимания, балл	0,79 ± 0,03	0,75 ± 0,05	0,81 ± 0,04	0,68 ± 0,04	0,73 ± 0,05
Уровень тревожности, сек	54 ± 3,4	55,4 ± 4,19	62 ± 2,44	62 ± 4,31	64 ± 3,22*
Тестостерон, нмоль/л	1,06 ± 0,16	1,3 ± 0,36	0,95 ± 0,17	1,06 ± 0,17	0,86 ± 0,07
Секреторный IgA, мкг/мл	170 ± 35	99 ± 30	200 ± 46	138 ± 38,7	154 ± 36

Примечание: * – p < 0,05 по сравнению с показателями юношей до исследования (t-критерий Стьюдента).

Нами установлено, что юноши, использующие в течение месяца крем с женским феромоном, не болели ОРЗ в течение месяца, у них снизился уровень тревожности, отмечается улучшение настроения и повышение активности в полтора раза в отличие от пер-

вой группы юношей. Юноши первой группы практически все в течение исследования 1 – 2 раза болели ОРЗ и их функциональное состояние оставалось на прежнем уровне. Это согласуется с данными, полученными в работе Тамагавы с соавторами, о том, что

у мужчин в возрасте 52 – 74 года, которым в течение 5 недель смазывали верхнюю губу феромоном Осмоферином, произошло улучшение физиологического состояния, повысилась активность и концентрация тестостерона [16]. В нашем исследовании у молодых мужчин в возрасте 18 – 23 лет в среднем достоверного повышения концентрации тестостерона в ответ на использование крема с феромонами не наблюдалось, однако при детальном индивидуальном анализе установлено, что происходит стабилизация уровня тестостерона: снижение очень высоких концентраций и повышение очень низких (рис. 1). Однако у юношей первой группы такого эффекта не наблюдалось, уро-

вень тестостерона ни у одного участника не изменился.

Такая стабилизация уровня андрогенов в ответ на запаховый стимул феромональной природы, возможно, связана с тем, что, как показывают более ранние исследования, девушками наиболее высоко оценивают индивидуальные запахи юношей со средними значениями концентрации тестостерона [4].

После проведения ольфакторного тестирования запаховых проб юношей девушками было выявлено, что балл привлекательности индивидуального запаха юношей второй группы достоверно повышался ($Z = 3,68$; $p = 0,0002$), в отличие от юношей первой группы ($Z = 1,95$; $p = 0,052$) (рис. 2).

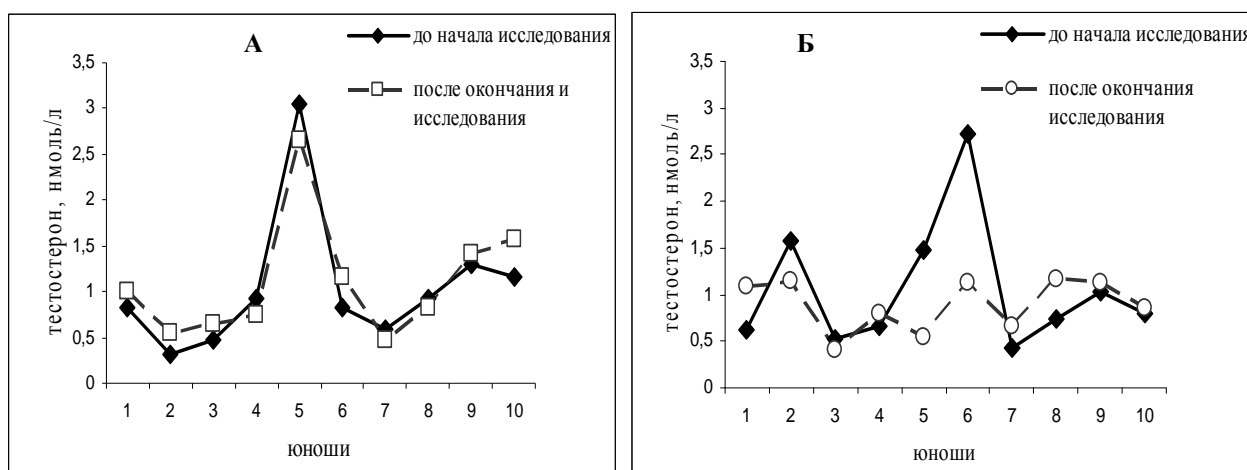


Рис. 1. Индивидуальное изменение уровня тестостерона у юношей первой (А) и второй (Б) группы до и после исследования

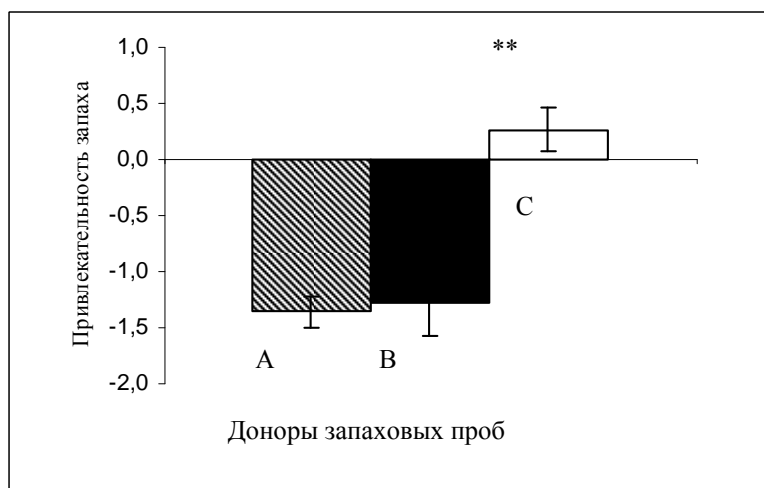


Рис. 2. Средняя оценка привлекательности образцов запаха (среднее \pm SE) юношей до (А) исследования, первой группы юношей (В) и второй группы юношей (С) после исследования
Примечание: ** – $p < 0,001$ (LSD-тест) по сравнению с другими запахами.

Установлено, что на балл привлекательности индивидуального запаха юношей до начала исследования влияло наличие у них хронических и острых респираторных заболеваний, отмеченных в их медицинских карточках ($Z = -3,39$; $p = 0,0006$). Запах юношей, имеющих заболевания, получал более низкие оценки

привлекательности, чем те, у кого они отсутствуют. Это соотносится с данными, полученными в работе Олсон с соавторами [13]. Причем после окончания эксперимента у юношей, использующих крем с осмоферином (группа № 2), хронические заболевания перестали влиять на оценки привлекательности их запа-

ха для девушек ($Z = -0,64$; $p = 0,52$), в отличие от юношей, использовавших крем без феромонов ($Z = -4,72$; $p < 0,0001$). Возможно, это связано с улучшением физиологического состояния юношей группы № 2 и отсутствием у них в период обследования ОРЗ. Это соответствует данным, полученным в наших предыдущих работах, где было выявлено, что улучшение состояния здоровья приводит к повышению привлекательности индивидуального запаха [12].

Таким образом, использование в течение зимнего периода крема с женскими феромонами юношами, имеющими низкую иммунную защиту организма и часто болеющими острыми респираторными заболеваниями, позволяет снизить частоту заболевания ОРЗ в период высокого риска заражения, значимо улучшить их настроение, активность, а также снизить уровень ситуативной тревожности. Как показали наши предыдущие исследования, неуверенные в себе юноши стал-

квиваются с отсутствием взаимности гораздо чаще, чем уверенные в себе, менее тревожные юноши [6].

Кроме того, такое воздействие крема, содержащего осмоферин, у молодых людей способствовало стабилизации уровня тестостерона и улучшению привлекательности их индивидуального запаха, а значит и на их позитивную оценку, как девушками, так и работодателем. А для молодого человека важно не только быть успешным при выборе спутницы жизни для продолжения рода, но и быть здоровым, активным и социально значимым в обществе.

Однако проведенное нами исследование – лишь первый шаг на пути к разгадке способности женского запаха снижать риск заражения мужчин инфекционными заболеваниями, еще предстоит изучить механизмы данного воздействия и возможности применения полученных знаний на практике при лечении и профилактике, что особенно необходимо в условиях Сибири.

Литература

1. Березина М. Г., Прохорова А. М. Методы функциональной диагностики: методические рекомендации для проведения лабораторных работ по дисциплине «Большой практикум». Кемерово: КемГУ, 2012. 110 с.
2. Литвинова Н. А., Бедарева А. В., Булатова О. В., Зубрикова К. Ю., Могилина А. А., Трасковский В. В., Разоренова Ю. Ю., Цепочкина А. В. Хемокоммуникация у людей и возможности неинвазивной оценки функционального и психосоциального состояния на основе летучих продуктов метаболизма // Вестник Кемеровского государственного университета. 2013. Т. 2. № 3(55). С. 20 – 26.
3. Мошкин М. П., Герлинская Л. А., Евсиков В. И. Иммунная система и реализация поведенческих стратегий размножения при паразитарных стрессах // Журн. общ. биологии. 2003. Т. 64. № 1. С. 23 – 44.
4. Мошкин М. П., Герлинская Л. А., Колосова И. Е., Литвинова Н. А., Саволь Л. А., Березина М. Г. Изменение запаха у студентов мужского пола при сдаче экзамена // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. 2006. № 10. С. 1250 – 1259.
5. Мошкин М. П., Литвинова Н. А., Бедарева А. В., Бедарев М. С., Литвинова Е. А., Герлинская Л. А. Запах как элемент субъективной оценки привлекательности юношей и девушек // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. 2011. Т. 47. № 1. С. 62 – 72.
6. Мошкин М. П., Литвинова Н. А., Бедарева А. В., Бедарев М. С., Литвинова Е. А., Герлинская Л. А. Психосоциальные и физиологические факторы субъективной оценки запаховой привлекательности студентов противоположного пола // Вестник Новосибирского государственного университета. (Серия: Психология). 2009. Т. 3. Вып. 1. С. 60 – 71.
7. Родионова Е. И., Минор А. В. При выборе брачного партнера // Материалы IV Межд. конф. Химическая коммуникация животных. Фундаментальные проблемы. М., 2006. С. 79.
8. Grammer K., Fink B., Neave N. Human pheromones and sexual attraction // Eur. J. Obstet. Gynec. Reprod. Biol. 2005. V. 118. N 2. P. 135 – 142.
9. Lenochova P., Roberts S. C., Navlicek J. Methods of human body odor sampling: the effect of freezing // Chemical Senses. 2009. Vol. 34. № 2. P. 127 – 138.
10. Litvinova E. A., Goncharova E. P., Zaydman A. M., Zenkova M. A., Moshkin M. P. Female scent signals enhance the resistance of male mice to influenza // PLoS ONE. 2010. 5(3): e9473.
11. Moshkin M., Gerlinskaya L., Evsikov V. The role of the immune system in behavior strategies of reproduction // Journal of Reproduction and Development. 2000. V. 46. N 6. P. 341 – 365.
12. Moshkin M., Litvinova N., Litvinova E. A., Bedareva A., Lutsyuk A., Gerlinskaya L. Scent Recognition of Infected Status in Humans // J Sex Med. 2012. 9 : 3211 – 3218.
13. Olsson M. J., Lundström J. N., Kimball B. A., Gordon A. R., Karshikoff B., Hosseini N., Sorjonen K., Höglund C. O., Solares C., Soop A., Axelsson J., Lekander M. The Scent of Disease: Human Body Odor Contains an Early Chemosensory Cue of Sickness // Psychol. Science. 2014. Vol. 25(3). P. 817 – 823.
14. Rantala M. J., Eriksson C. J. P., Vainikka A., Kortet R. Male steroid hormones and female preference for male body odor // Evol. & Hum. Behav. 2006. Vol. 27. P. 259 – 269.
15. Stat Soft Inc. STATISTICA (data analysis software system), version 6.0. 2001. URL: <http://www.StatSoft.com>
16. Tamagawa A., Gerlinskaya L. A., Nagatomi R., Moshkin M. P. Female Pheromone and Physical Exercise Improve Endocrine Status in Elderly Japanese Men // Anti-Aging Medicine. 2008. № 5(6). P. 57 – 62.

Информация об авторах:

Литвинова Надежда Алексеевна – доктор биологических наук, профессор кафедры физиологии человека и безопасности жизнедеятельности КемГУ, litvinca@kemsu.ru.

Nadezhda A. Litvinova – Doctor of Biology, Professor at the Department of Human Physiology and Life Safety, Kemerovo State University.

Бедарева Алена Владимировна – кандидат биологических наук, ассистент кафедры физиологии человека и безопасности жизнедеятельности КемГУ, Leona511@mail.ru.

Alena V. Bedareva – Candidate of Biology, Assistant Lecturer at the Department of Human Physiology and Life Safety, Kemerovo State University.

Зубрикова Ксения Юрьевна – магистрант 2-го года обучения кафедры физиологии человека и безопасности жизнедеятельности КемГУ, litvinca@kemsu.ru.

Ksenia Yu. Zubrikova – Master's Degree student at the Department of Human Physiology and Life Safety, Kemerovo State University.

Разоренова Юлия Юрьевна – аспирант кафедры физиологии человека и безопасности жизнедеятельности КемГУ, litvinca@kemsu.ru.

Yulia Yu. Razorenova – post-graduate student at the Department of Human Physiology and Life Safety, Kemerovo State University.

Кучко Татьяна Игоревна – кандидат биологических наук, доцент кафедры психологии Новокузнецкой педагогической академии, 8-906-986-95-10.

Tatiana I. Kuchko – Candidate of Biology, Assistant Professor at the Department of Psychology, Novokuznetsk Pedagogical Academy.

Статья поступила в редколлегию 28 июля 2014 г.