

9-я школа-семинар "Биофизические методы исследования"



**ЛЮБОВЬ: ЭТИОЛОГИЯ И
ПАТОГЕНЕЗ**

AMOR

MILÓŚĆ

ЛЮБОВ

LJUBAV

AMORE

காதல்

ΑΓΑΠΗ

AŞK

الحب

KÄRLEK

LJUBEZEN

КОХАННЯ

AMOR

DASHURIA

LOVE

LUBO

AMOUR

DRAGOSTE

LIEFDE

प्यार

愛

LIEBE

ЛЮБАВ

ЛЮБОВ

- яскраве відчуття, що саме від цієї
самки (самця) буде отримано найкраще
ПОТОМСТВО

Neuroimaging of Love: fMRI Meta-Analysis Evidence toward New Perspectives in Sexual Medicine

Stephanie Ortigue, PhD,* Francesco Bianchi-Demicheli, MD,† Nisa Patel, MS,* Chris Frum, MS,‡ and James W. Lewis, PhD‡
J Sex Med 2010;7:3541–3552

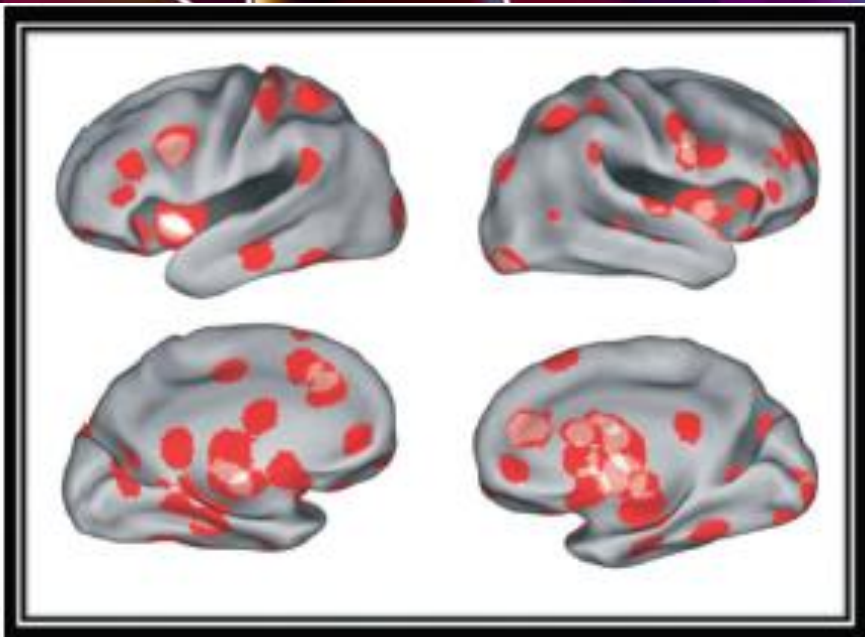


Figure 1 Combined analysis of fMRI studies of love. Composite meta-analysis map of fMRI paradigms related to love (i.e., fMRI of passionate love, maternal love and unconditional love; N = 120 subjects including 99 women, and 21 men). Results are superimposed on lateral (top panels) and medial views (lower panels) of an average human cortical surface model—an inflated rendition of the PALS surface model.

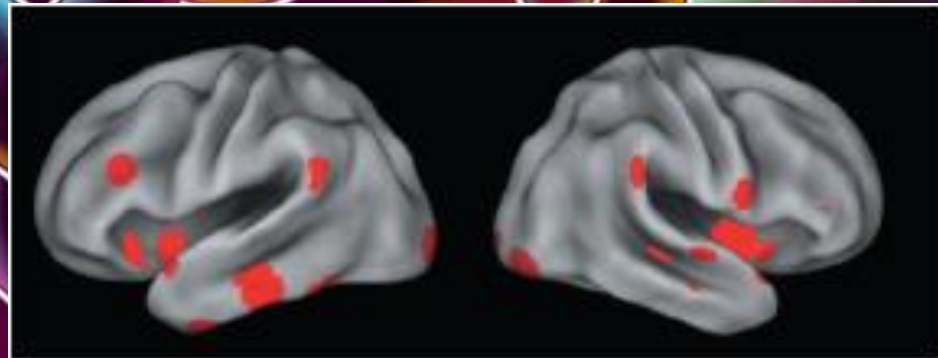
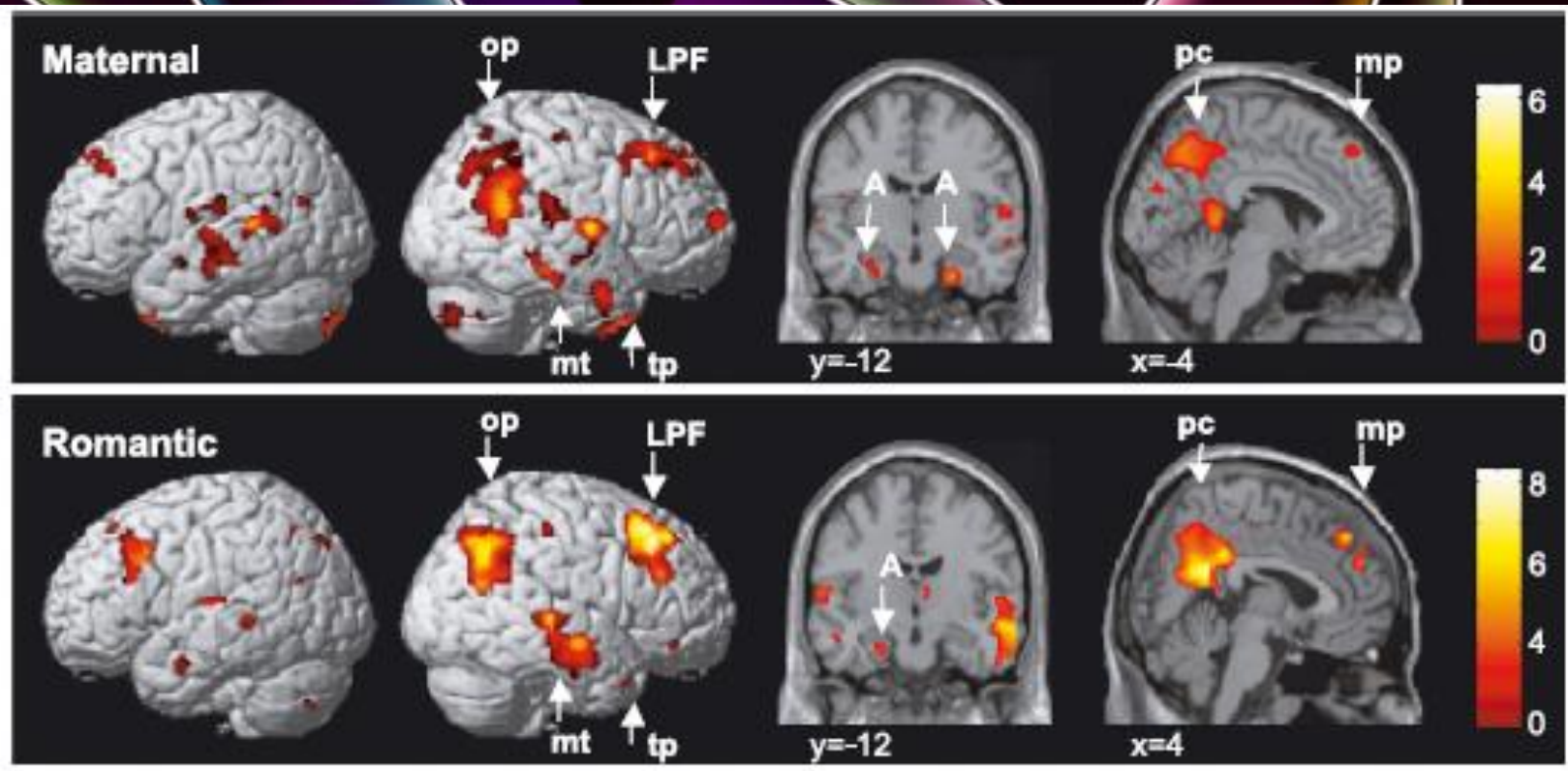


Figure 2 Passionate love network. Cortical networks reported in fMRI paradigms specifically related to passionate love (N = 70 subjects including 57 women, and 13 men). Results are superimposed on lateral views of an average human cortical surface model—an inflated rendition of the PALS surface model.



- **ХВОСТАТЕ ЯДРО (caudate nucleus) і ШКАРАЛУПА (putamen)** - дофамінергічні підкіркові ділянки, що відповідають за позитивне підкріплення, почуття задоволення, ейфорію.
- **ОСТРІВЕЦЬ (insula) і передня частина ПОЯСНОЇ ЗВИВИНИ (anterior cingulate cortex)** - відділи, що мають відношення до сексуального збудження.
- **Знижується збудження МИГДАЛИНИ (amygdala)** - відповідає за страх, тривожність, занепокоєння і задньої частини ПОЯСНОЇ ЗВИВИНИ (posterior cingulate cortex).
- **ПЕРЕДНЯ частина поясної звивини** відповідає за переживання щасливого кохання і сексуального збудження, тоді як її **ЗАДНЯ частина** активізується при переживанні нещасливої любові.



Алельний поліморфізм – феномен, що визначає генетичну гетерогенність популяції та генетичну індивідуальність кожної людини
~ 60 млн. поліморфізмів на 3.2 млрд. нуклеотидів в геномі людини
Кожний ген може бути представлений у більш ніж 2000 варіантах

**ЛЮБОВ
ЯК ПОЛІГЕННЕ
“ЗАХВОРЮВАННЯ”**

**Рецептори
вазопресину**

**Рецептори
дофаміну**

Окситоцин

**Рецептори
ендорфінів**

**Рецептори
окситоцину**

CD38

**Рецептори
серотоніну**

NGF ?

COMT ?

**Рецептори
адреналіну ?**

**Транспортер
серотоніну**

Genetic variation in the vasopressin receptor 1a gene (*AVPR1A*) associates with pair-bonding behavior in humans

Hasse Walum^{***}, Lars Westberg^{†§}, Susanne Henningsson[§], Jenae M. Nelderhiser[¶], David Reiss^{||}, Wilmar Igl^{*}, Jody M. Ganiban^{**}, Erica L. Spotts^{††}, Nancy L. Pedersen^{*}, Elias Eriksson[§], and Paul Lichtenstein^{*}

Table 2. Association between different RS3 alleles and the Partner Bonding Scale in men

Allele	Freq	Percent	Mean	df	F	P
320	21	2.3	48.8 (6.21)	1, 12	1.52	0.24
330	92	9.9	47.6 (7.18)	1, 37	0.21	0.65
332	128	13.8	47.5 (6.45)	1, 50	0.06	0.81
334	371	40.0	46.2 (6.23)	1, 130	16.35	<0.0001
336	359	38.7	47.6 (6.35)	1, 133	1.51	0.22
338	170	18.3	48.3 (6.21)	1, 77	4.73	0.03
340	263	28.4	47.5 (6.56)	1, 106	0.40	0.53
342	30	3.2	47.0 (4.49)	1, 12	0.05	0.82
344	23	2.5	45.6 (6.43)	1, 8	1.64	0.24
346	126	13.6	46.7 (6.87)	1, 60	1.30	0.26
348	37	4.0	47.9 (8.47)	1, 16	0.36	0.55

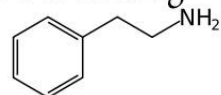


ФОРМУЛИ КОХАННЯ

СТАДІЯ ТЯЖІННЯ

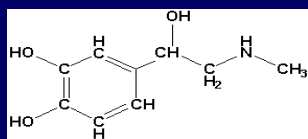
Phenylethylamine - (C₈H₁₁N)

Love is the drug



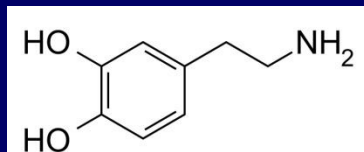
Phenyl ethyl amine

Epinephrine - (C₉H₁₃NO₃)

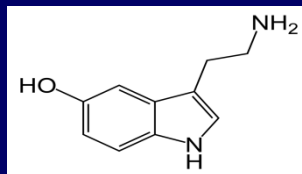


Epinephrine

Dopamine - (C₈H₁₁NO₂)



Serotonin - (C₁₀H₁₂N₂O)

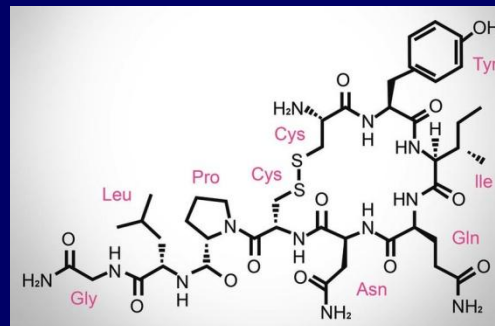


NGF

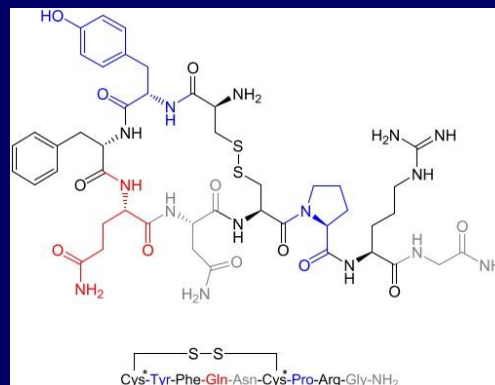
Pheromones

СТАДІЯ ВІДДАНОСТІ

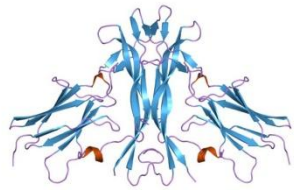
Oxytocin - (C₄₃H₆₆N₁₂O₁₂S₂)



Vasopressin - (C₄₆H₆₅N₁₃O₁₂S₂)



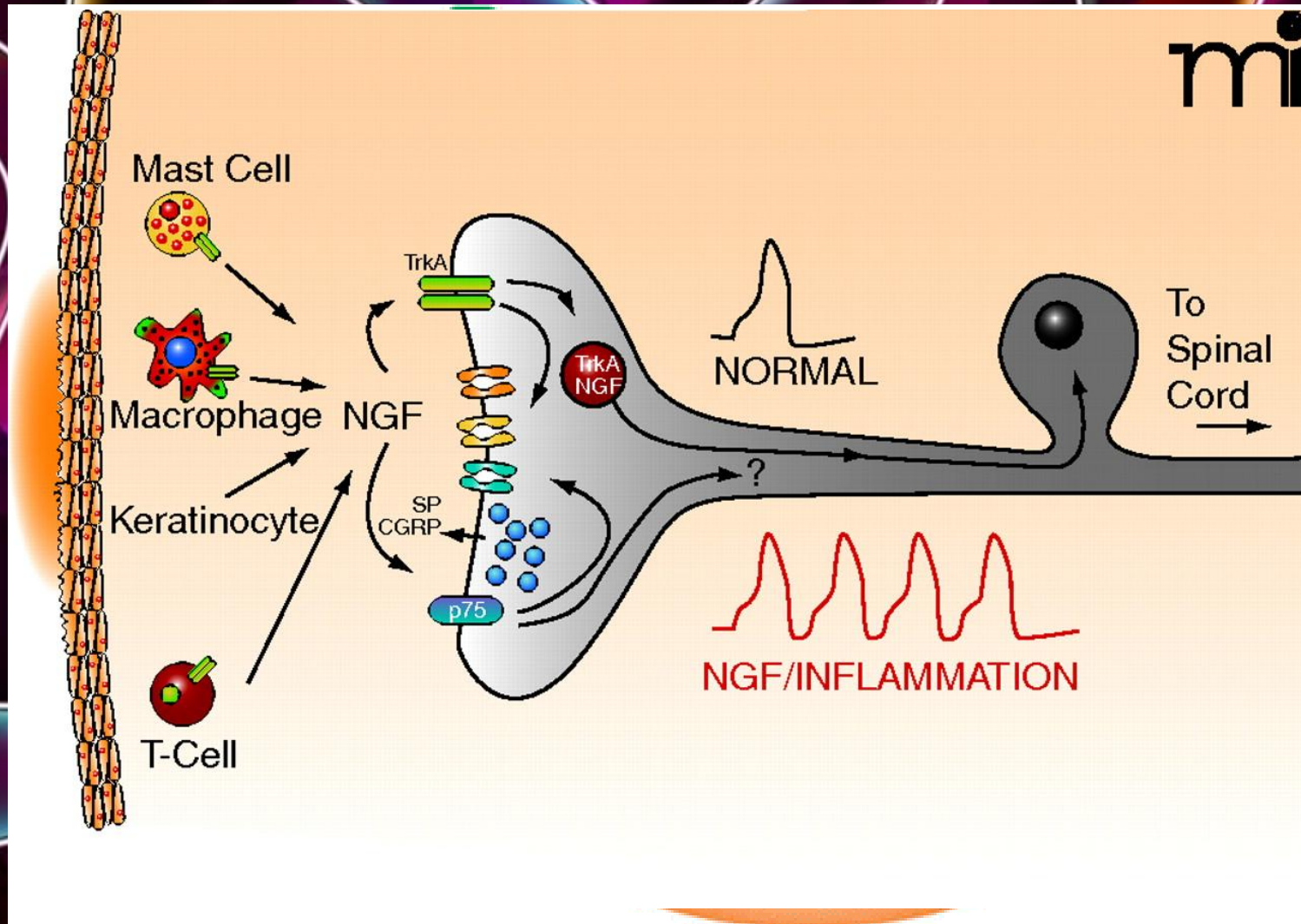
Endorphins



NGF and romantic love

E. EMANUELE

Department of Health Sciences, Section of Psychiatry, University of Pavia, Italy



Chemical love

NATURE|Vol 461|15 October 2009

Nicolas Gompel and Benjamin Prud'homme

Male and female fruitflies use pheromones to flaunt their species identity and gender as they court amid other fruitfly species. The grammar of this chemical language is surprisingly sophisticated.

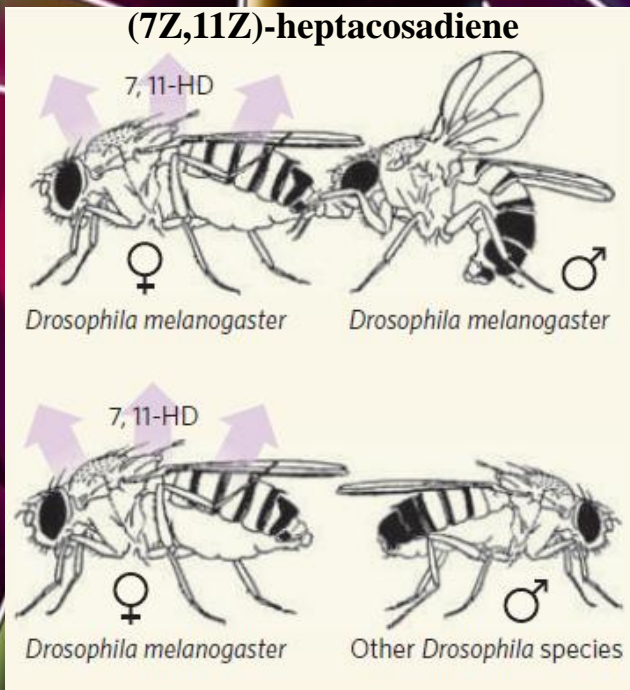
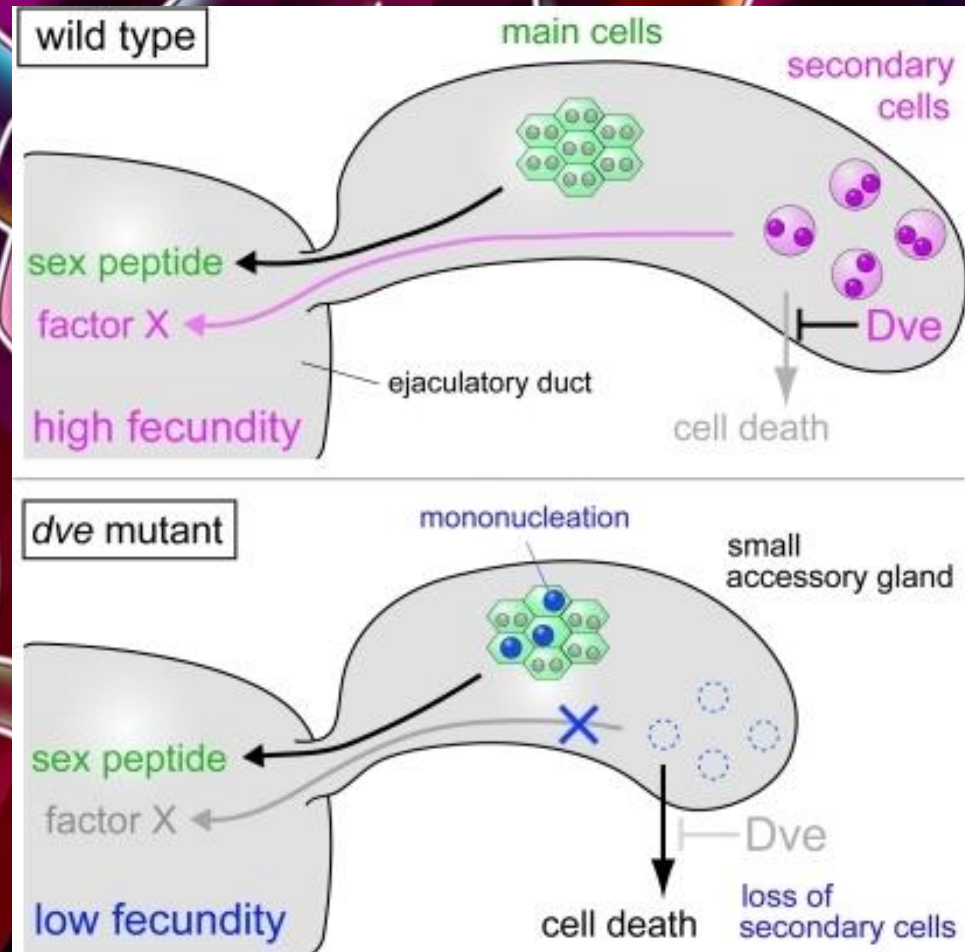
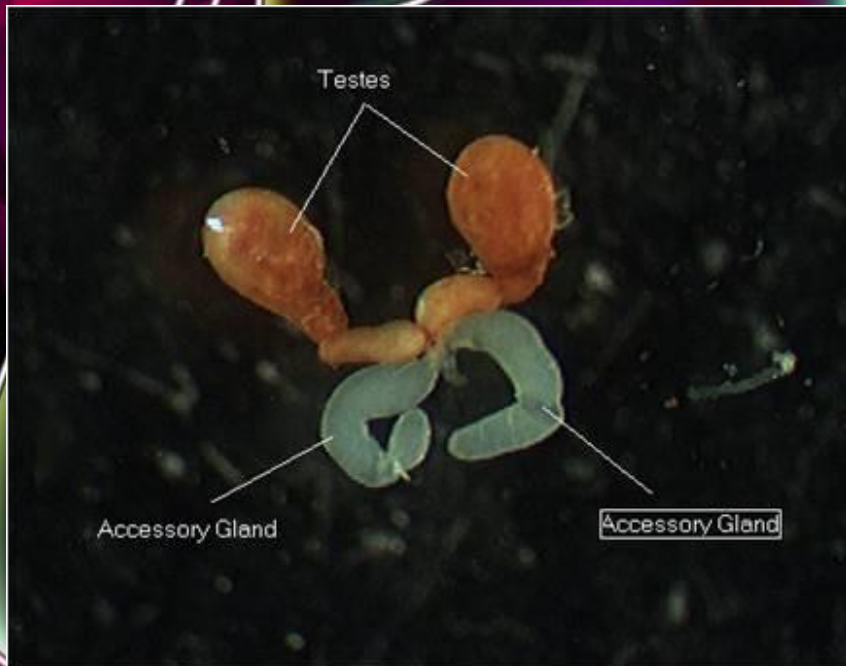


Figure 1 | Pheromones impart species identity in *Drosophila*. Billeter *et al.*¹ report that the pheromone 7,11-HD, produced by *Drosophila melanogaster* females, acts as an aphrodisiac on males of the same species (upper panel) but as a deterrent to males of other species (lower panel). The upper panel shows a *D. melanogaster* male serenading a female by vibrating his wing while he licks her genitalia — a prelude to copulation.

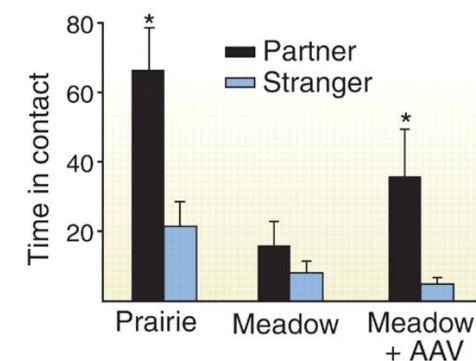
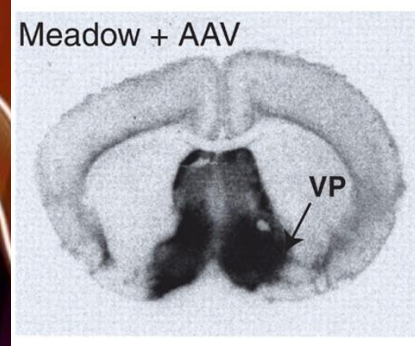
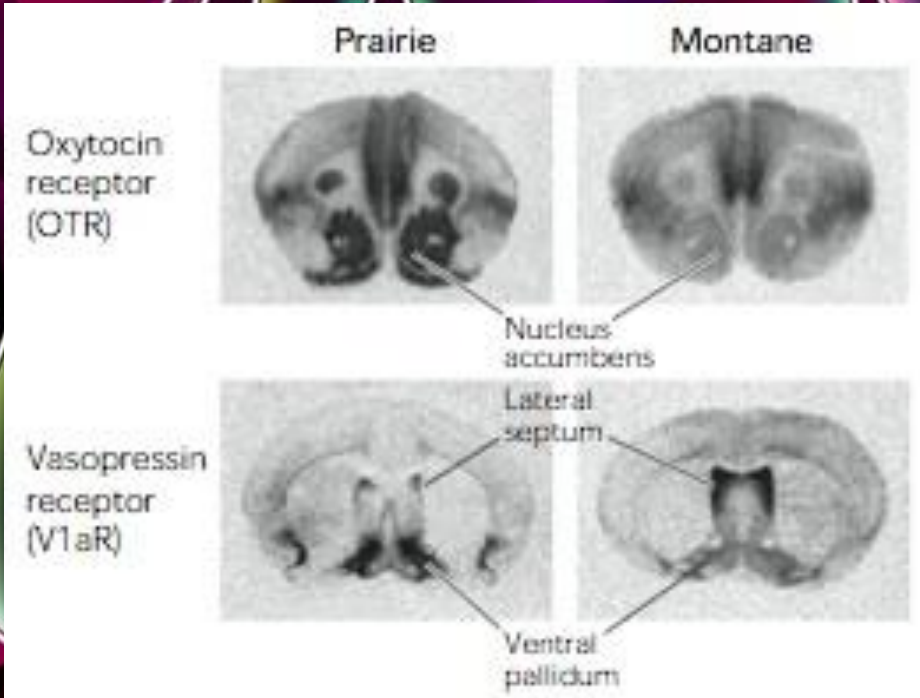
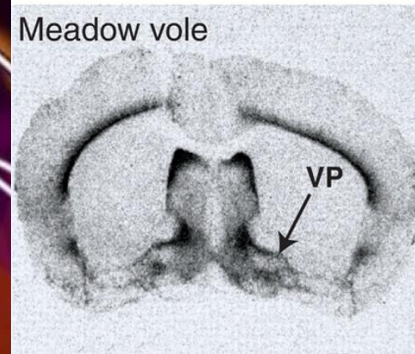
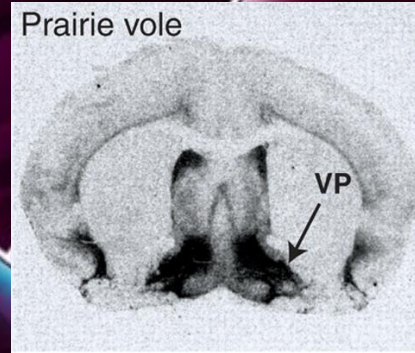
Accessory gland proteins та гендерні змагання

Sexually Antagonistic Genes: Experimental Evidence

William R. Rice



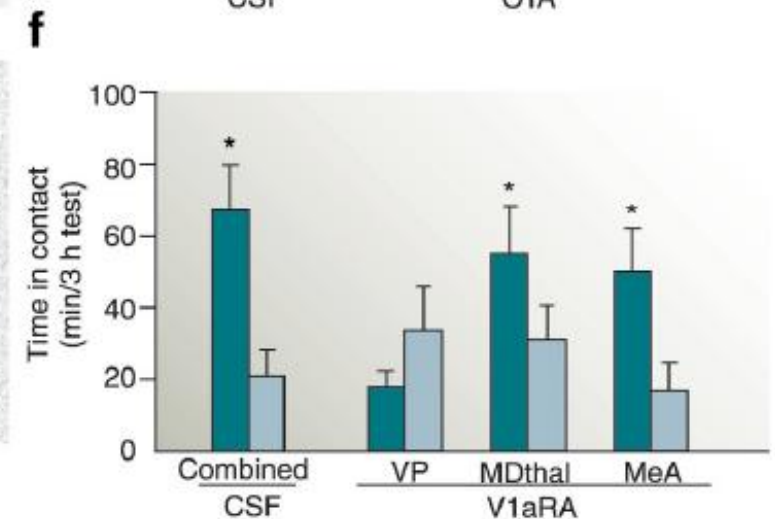
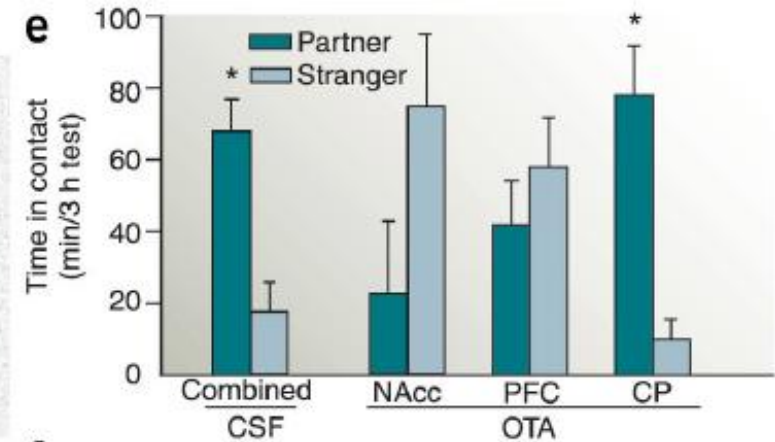
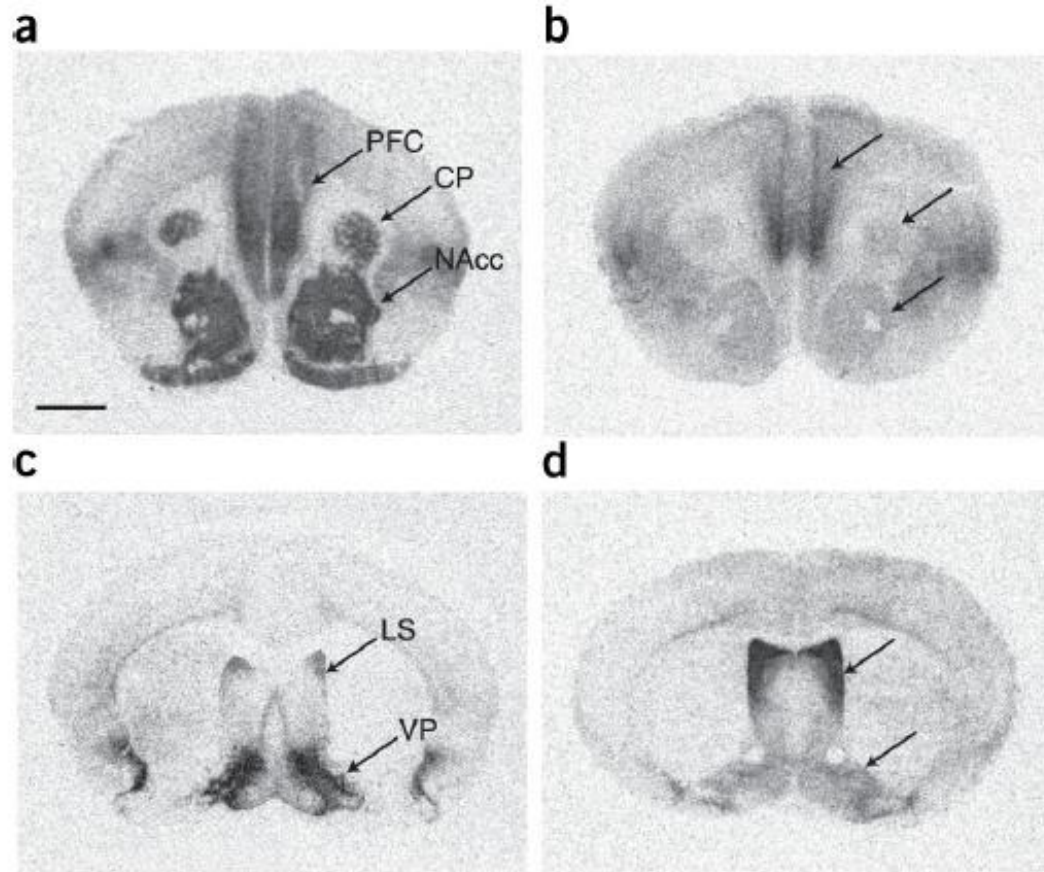
Why Prairie Voles Fall in Love?



The neurobiology of pair bonding

Larry J Young¹ & Zuoxin Wang²

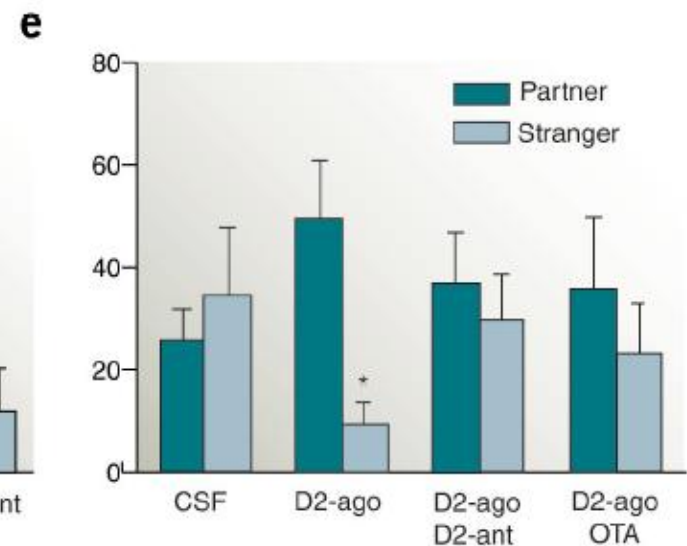
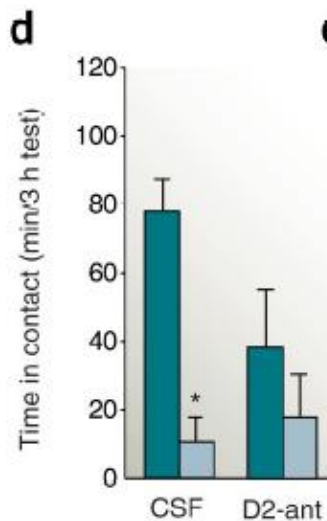
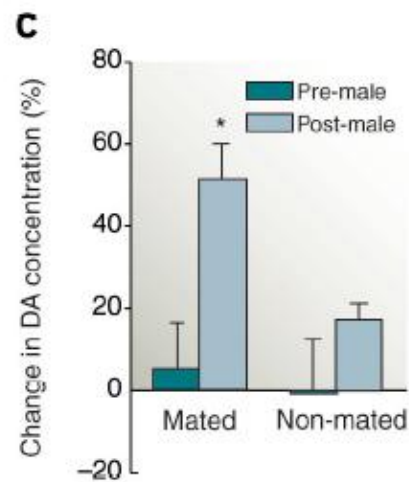
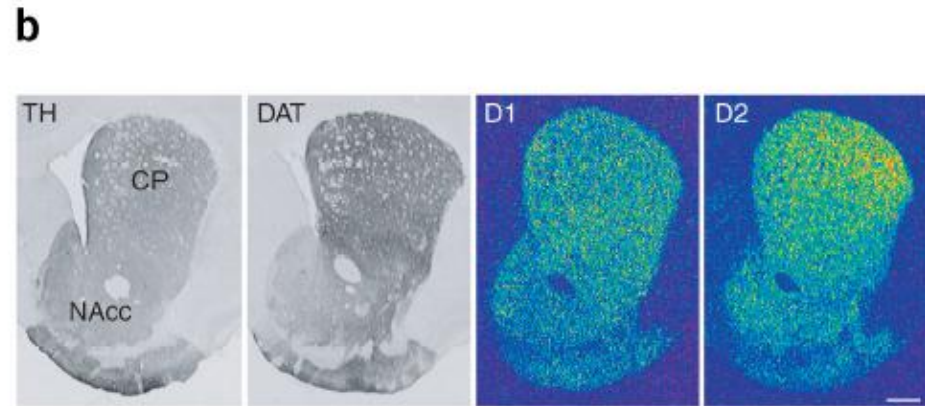
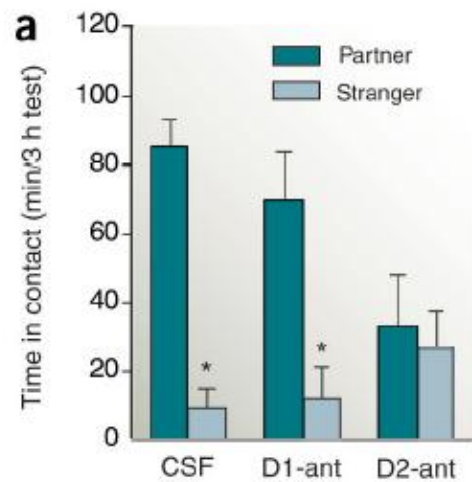
VOLUME 7 | NUMBER 10 | OCTOBER 2004 NATURE NEUROSCIENCE



The neurobiology of pair bonding

Larry J Young¹ & Zuoxin Wang²

VOLUME 7 | NUMBER 10 | OCTOBER 2004 NATURE NEUROSCIENCE



The neurobiology of pair bonding

Larry J Young¹ & Zuoxin Wang²

VOLUME 7 | NUMBER 10 | OCTOBER 2004 NATURE NEUROSCIENCE

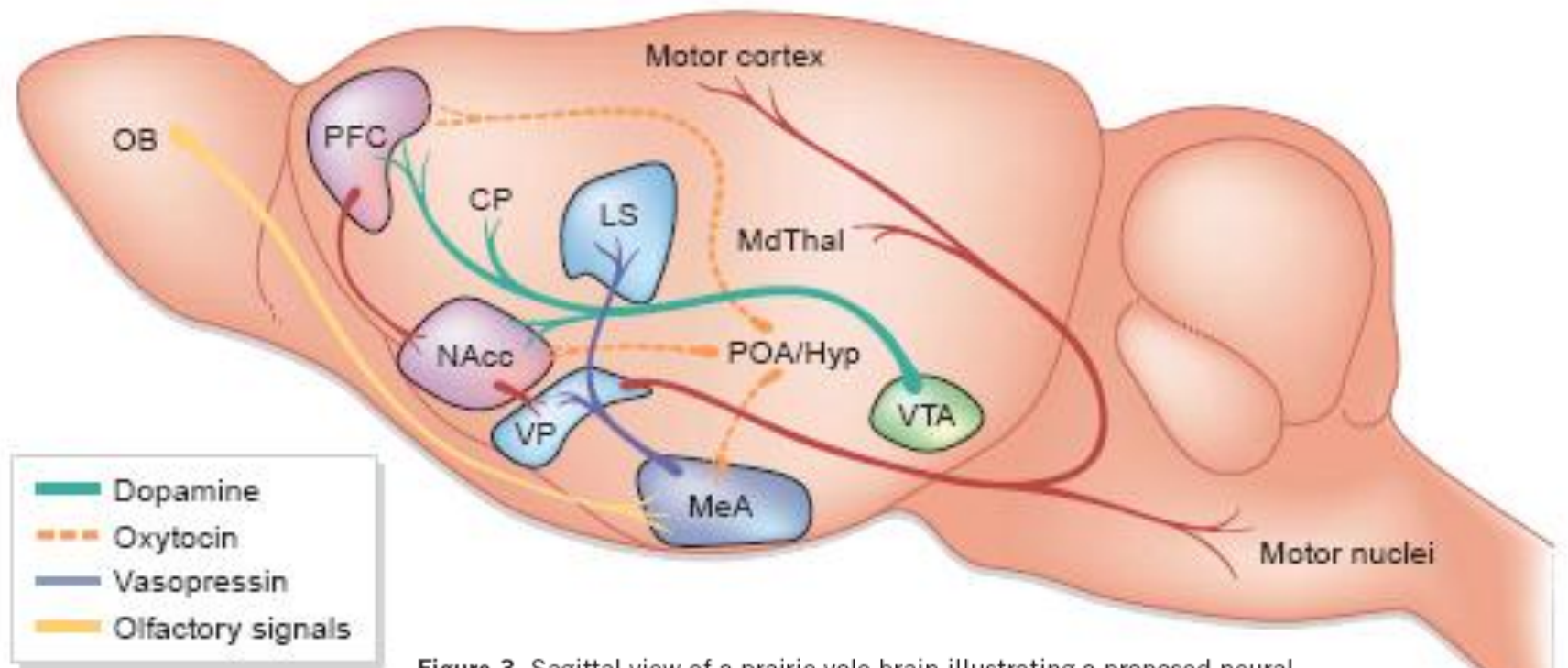
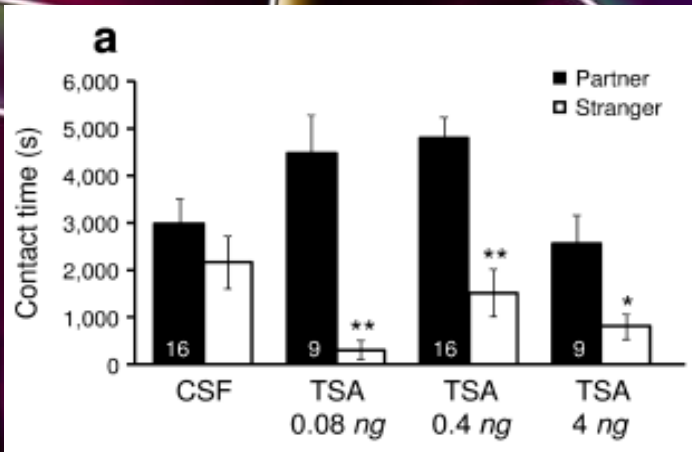


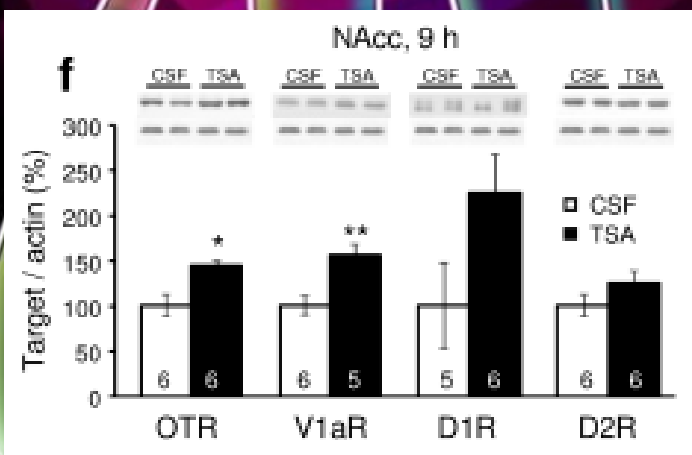
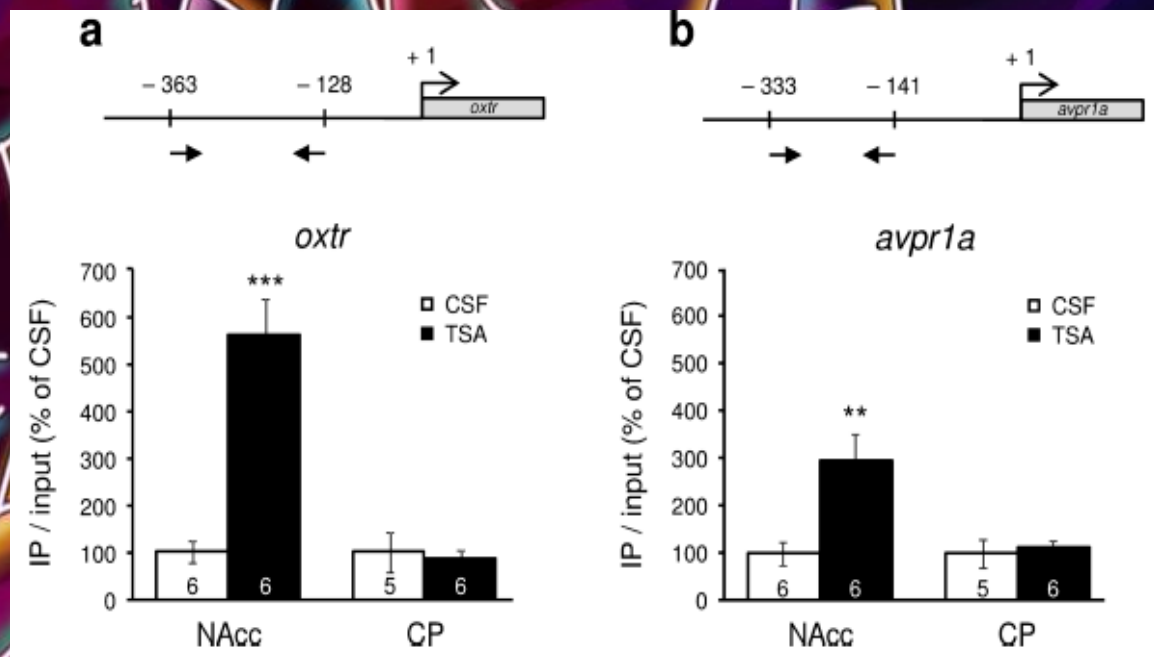
Figure 3 Sagittal view of a prairie vole brain illustrating a proposed neural circuit model for pair bonding. In this model, mating activates the VTA, resulting in increased dopamine activity in the prefrontal cortex (PFC) and nucleus accumbens (NAcc). Concurrently, olfactory signals from the mate are transmitted via the olfactory bulb (OB) to the medial nucleus of the amygdala (MeA). Oxytocin acts in the MeA, and AVP acts in the lateral septum (LS) to facilitate olfactory learning and memory. Mating also stimulates increased extracellular concentrations of oxytocin in the PFC and NAcc of females, and of vasopressin in the ventral pallidum (VP) of males.

Епігенетика кохання: gene switches make prairie voles fall in love!



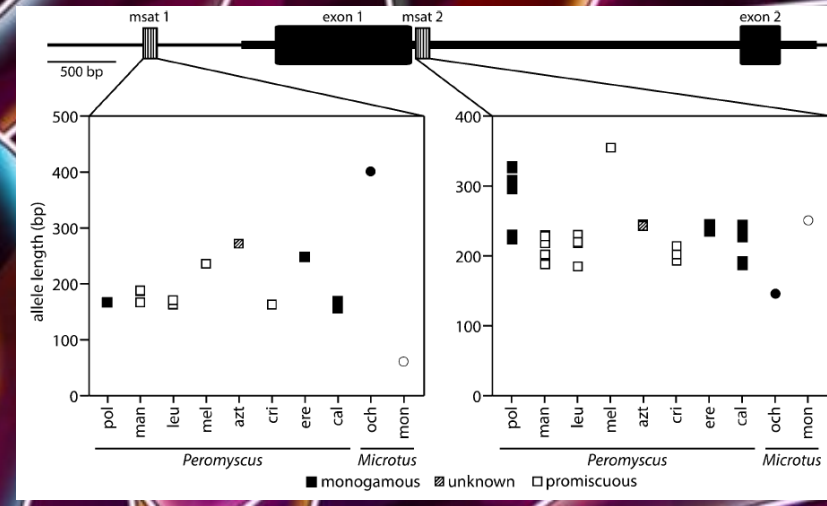
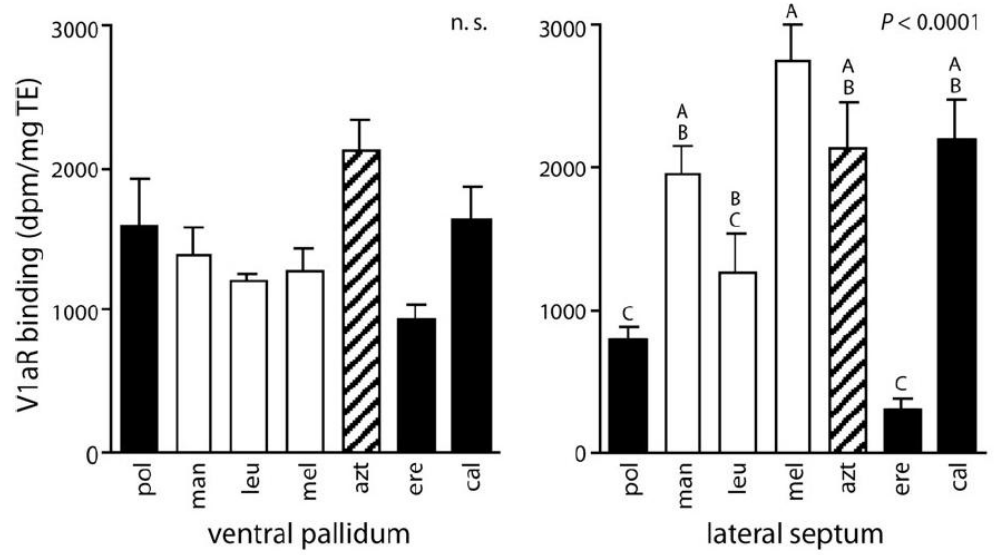
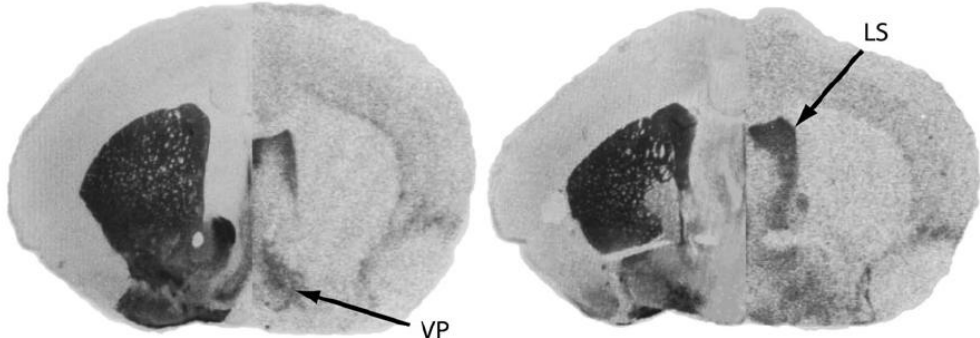
Histone deacetylase inhibitors facilitate partner preference formation in female prairie voles

Hui Wang^{*1,2,3}, Florian Duclot^{*1,2}, Yan Liu^{2,3}, Zuoxin Wang^{2,3}, and Mohamed Kabbaj^{1,2}



Monogamy Evolves through Multiple Mechanisms: Evidence from V1aR in Deer Mice

Leslie M. Turner,^{*†1} Adrian R. Young,¹ Holger Römler,^{1,2} Torsten Schöneberg,² Steven M. Phelps,³ and Hopi E. Hoekstra¹

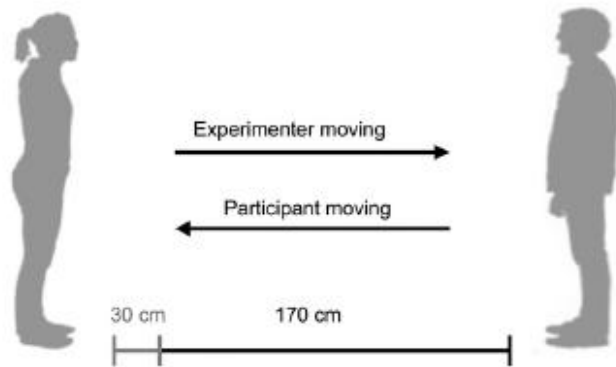


Oxytocin Modulates Social Distance between Males and Females

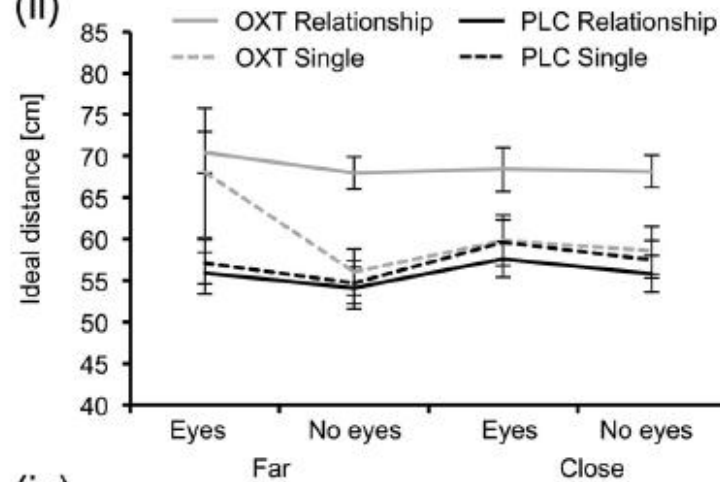
The Journal of Neuroscience, November 14, 2012 • 32(46):16074–16079

Dirk Scheele,^{1*} Nadine Striepens,^{1*} Onur Güntürkün,² Sandra Deutschländer,¹ Wolfgang Maier,^{1,4} Keith M. Kendrick,^{3†} and René Hurlemann^{1†}

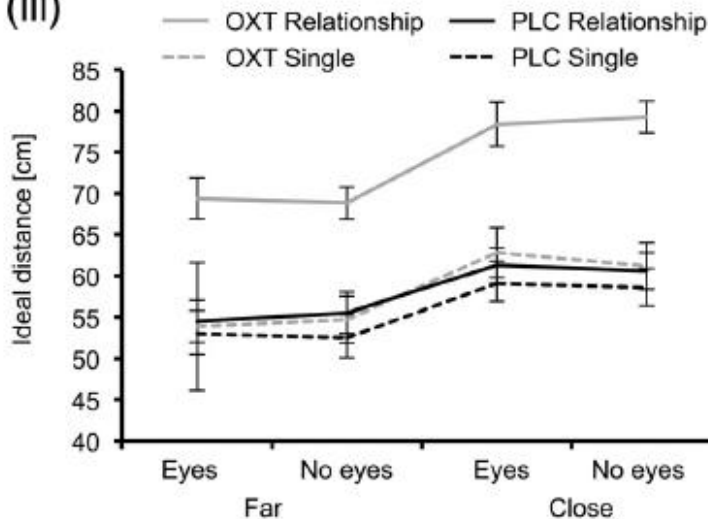
A (i)



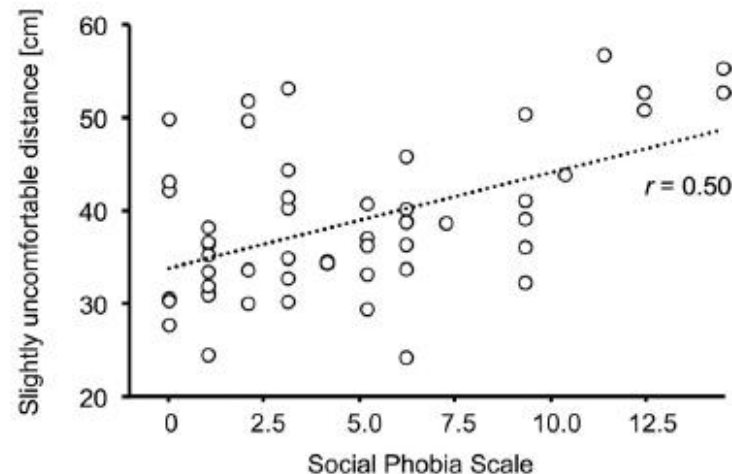
(ii)



(iii)



(iv)



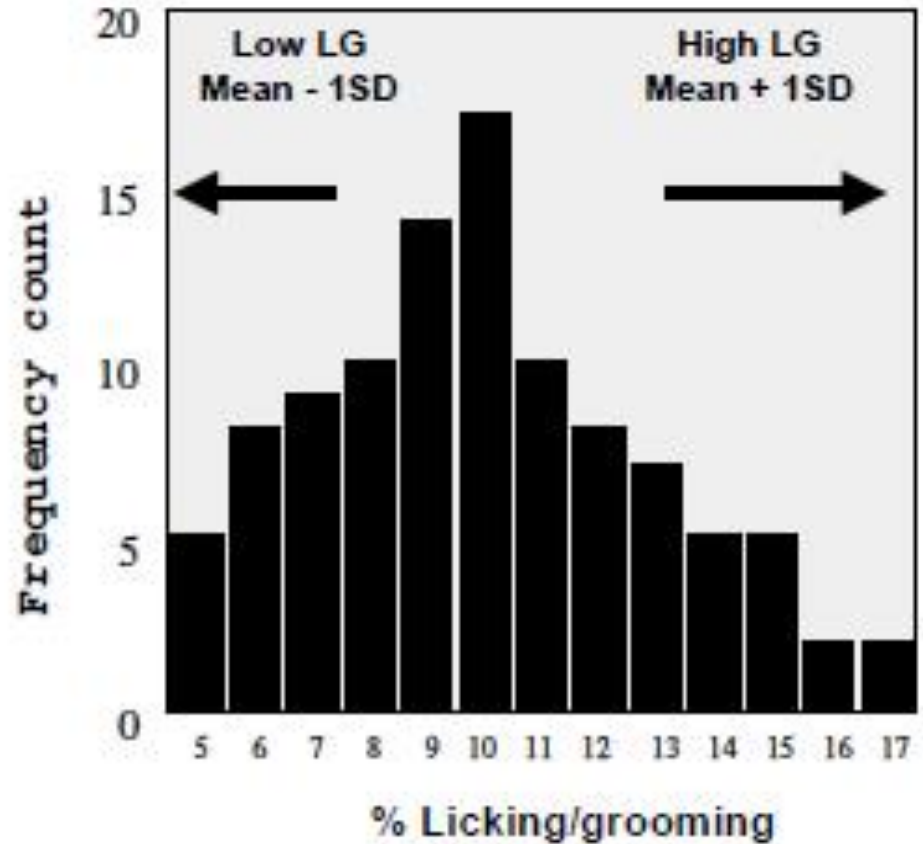
Maternal programming of steroid receptor expression and phenotype through DNA methylation in the rat

Moshe Szyf^{a,c}, Ian C.G. Weaver^{a,b,c}, Francis A. Champagne^{a,b},
 Josie Diorio^{a,b}, Michael J. Meaney^{a,b,*}



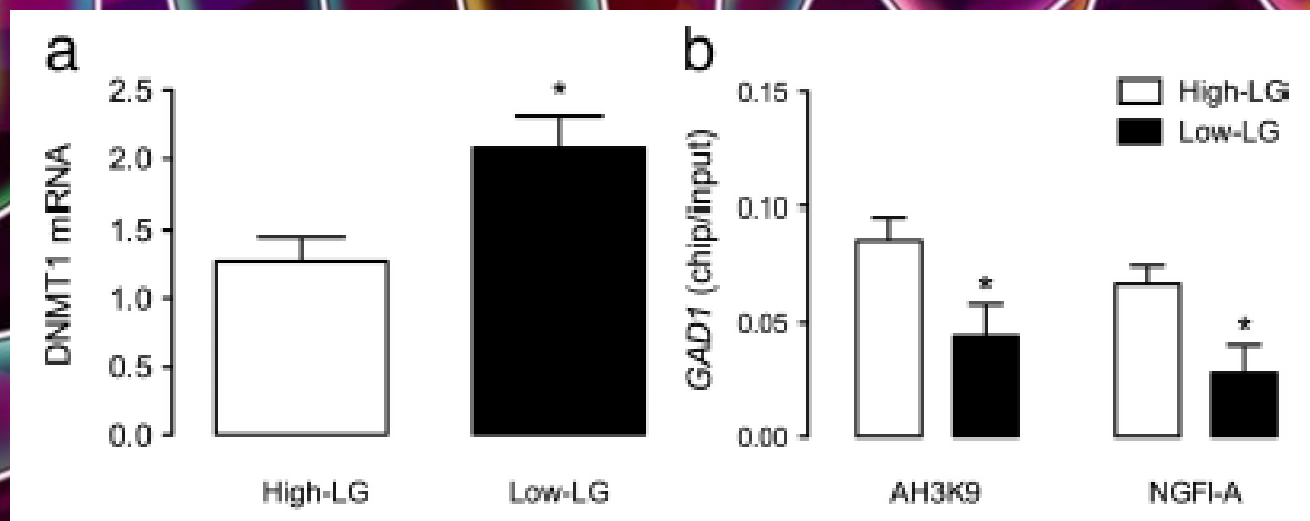
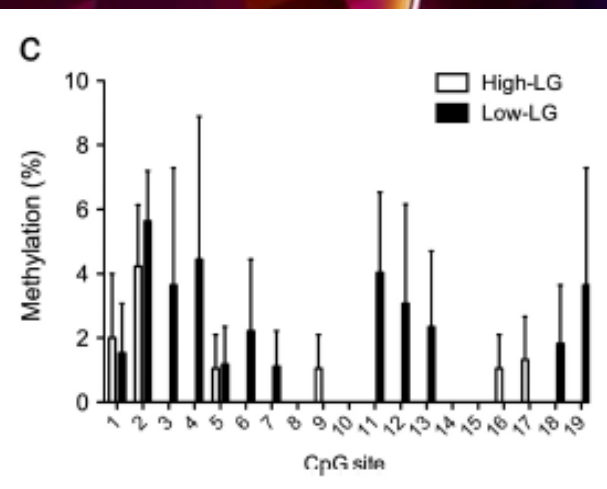
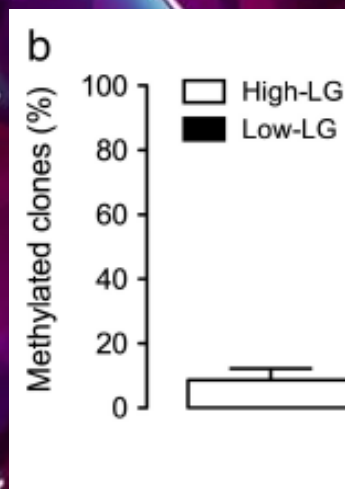
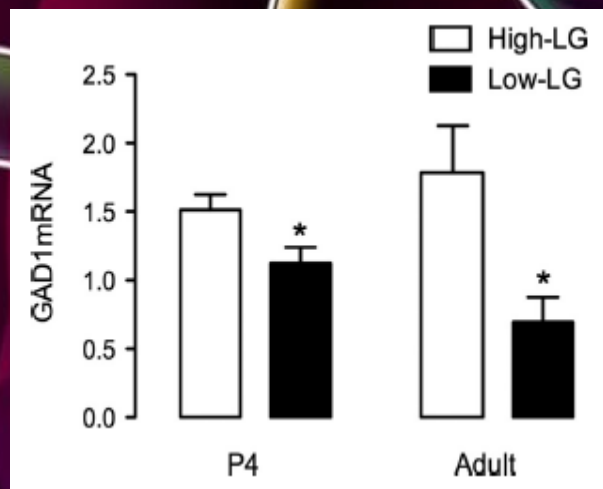
1681 ctctgctagtgtagacacct¹cg²cgcaactc³cgcagttgg⁴cggg⁵cg⁶cggaccaccctg⁷c ccc
 1741 ggctctgc⁸cggctggctgtcacacct⁹cgggggctctggctgc¹⁰cgacc¹¹cgggg¹²cgggct
 1801 c¹³cgag¹⁴cggtt ccaagcct¹⁶cggagtg¹⁶cggggg¹⁷cggggaggagcctgggagaa

5« 3«



Maternal Care and DNA Methylation of a Glutamic Acid Decarboxylase 1 Promoter in Rat Hippocampus

Tie-Yuan Zhang,¹ Ian C. Hellstrom,¹ Rosemary C. Bagot,¹ Xianglan Wen,¹ Josie Diorio,¹ and Michael J. Meaney^{1,2}





ЛЮБОВ

- яскраве відчуття, що саме від цієї
самки (самця) буде отримано найкраще
ПОТОМСТВО

ЧОМУ

саме біологічне визначення любові
розкриває сутність цього відчуття?

БО

розкриває сенс нашого життя!