

АГРЕССИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ.
РОЛЬ НЕРВНЫХ СТРУКТУР И
НЕЙРОМЕДИАТОРНЫХ СИСТЕМ.
МОЛЕКУЛЯРНАЯ НЕЙРОБИОЛОГИЯ

Агрессивное поведение у животных (франц. *aggressif* – нападающий, воинственный, от лат. *aggredior* – нападаю) действия животного, адресованные другой особи и приводящие к ее запугиванию, подавлению или нанесению ей физической травмы.

Обычно А.П. рассматривается как составная часть внутривидового агонистического поведения.

Агонистическое поведение у животных (от греч. *agonisticos* – способный к борьбе, воинственный) СЛОЖНЫЙ КОМПЛЕКС действий, наблюдаемый во время конфликтов между особями одного вида и включающий взаимные угрозы, нападения на соперника, бегство от него, преследования и демонстрации подчинения.
(Биологический энциклопедический словарь – 1989)

ВИДОСПЕЦИФИЧЕСКОЕ АГРЕССИВНОЕ ПОВЕДЕНИЕ: БОРЬБА КАК АДАПТАЦИЯ

- **1. Агрессия доминанта** для установления и поддержания иерархии у социально-организованных видов посредством агрессивных актов, поз и демонстраций.
- **2. Территориальная агрессия** для защиты собственной территории. Лабораторная модель: резидент – интродер.
- **3, Материнская агрессия** направлена на защиту потомства.

Агонистическое поведение мышей

Поведение резидента и интродера
(модель “social defeat”)

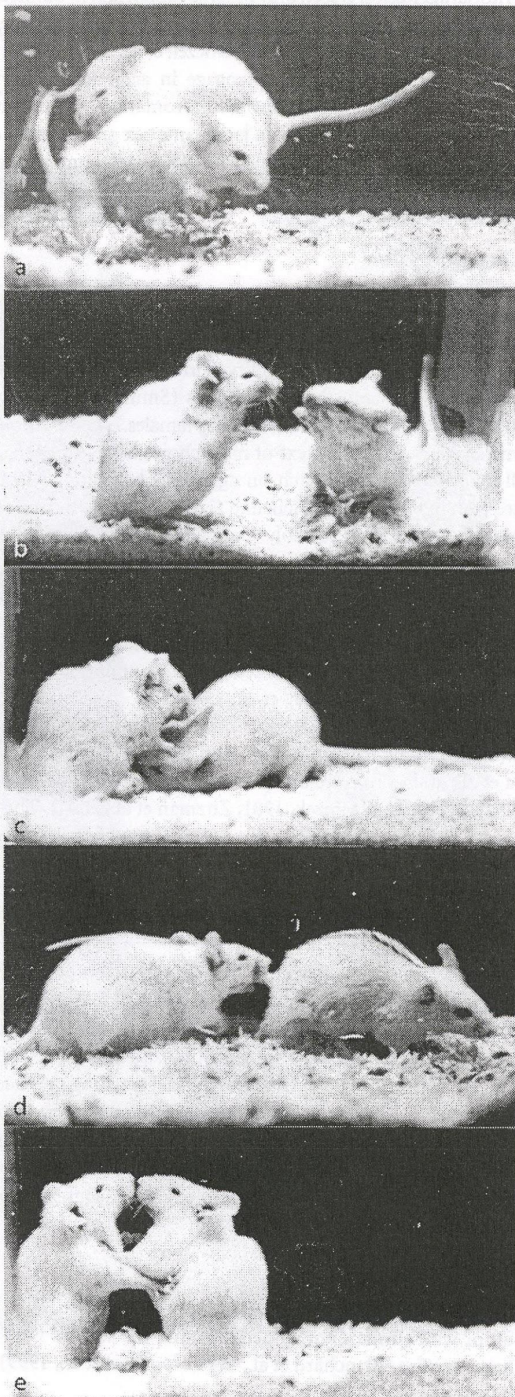
а) резидент нападает и кусает интродера,
пытающегося убежать

б) резидент (справа) угрожает интродеру
(слева)

в) резидент исследует аногенитальную
область интродера

г) резидент преследует убегающего
интродера

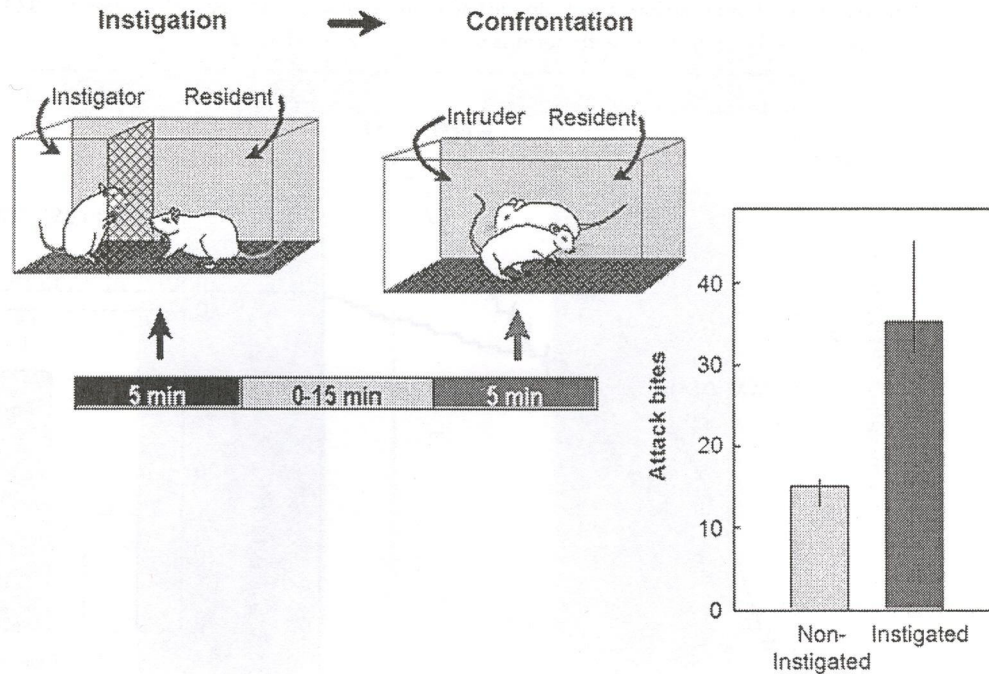
д) оба резидент и интродер принимают
вертикальные оборонительные позы



СОЦИАЛЬНОЕ «ПОДСТРЕКАТЕЛЬНОСТЬ» К АГРЕССИИ

■ Figure 7-4

Social instigation of aggression. Heightened aggression by social instigation. For 5 min, a resident male mouse is exposed to an intruder male that is protected by a screen through which olfactory and visual cues are still available. After an interval, the resident attacks an unprotected intruder with greater frequency. Bars represent the median attack bites and vertical lines represent the interquartile range after control (light gray) and instigated (dark gray) conditions



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ САМЦОВ WGT И W1STAR С ВЫСОКИМ, СРЕДНИМ И НИЗКИМ УРОВНЕМ АГРЕССИВНОСТИ

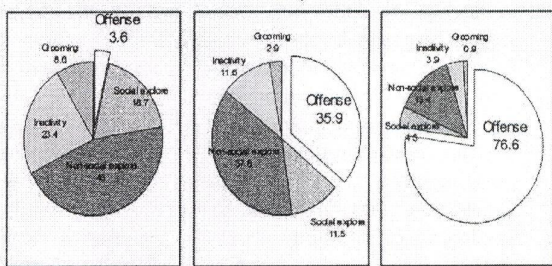
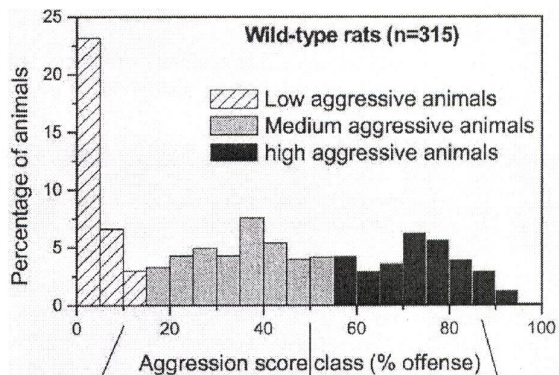


Fig. 1. Offensive aggression score distribution of male wild-type rats (upper panel) and the respective ethograms of the low-, medium-, and high-aggression groups (lower panels). Distribution data are grouped in classes per 5% time spent on offensive behavior of a resident toward an unfamiliar intruder. Ethograms are represented as mean duration (percentage of time) spent in five behavioral categories during a 10-min encounter.

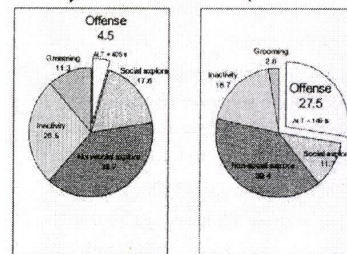
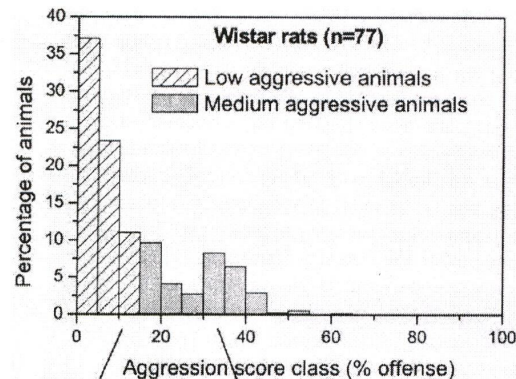


Fig. 2. Offensive aggression score distribution of male Wistar rats (upper panel) and the respective ethograms of the low- and medium-aggression groups (lower panels). Distribution data are grouped in classes per 5% time spent on offensive behavior of a resident toward an unfamiliar intruder. Ethograms are represented as mean duration (percentage of time) spent in five behavioral categories during a 10-min encounter. Note the absence of high-aggression individuals in this strain as compared to the wild-type strain (Figure 1).

Table I. Behavioral, Neuroendocrine/Physiological and Neural Characteristics of High-Aggression and Nonaggressive Wild-Type Rats

	High-aggression (active coping)	Nonaggressive (passive coping)
Behavioral characteristics		
Offensive aggressive behavior	High	Low
Reaction to dominant (defensive behavior)	Flight	Freeze
Defensive shock-prod burying	High	Low
Orientation reaction (immobility to sudden silence)	Low	High
Home cage locomotor activity	Similar	Similar
Active shock avoidance learning	Similar	Similar
Elevated plus-maze	Similar	Similar
Social exploration (encaged conspecific)	Similar	Similar
Morris water maze	Similar	Similar
8-arm radial maze	Similar	Similar
Exploration novel open field activity pattern	Similar	Similar (thigmotaxic)
Neuroendocrine/physiological characteristics		
Sympathetic reactivity to a stressor	High	Low
Presynaptic α_2 -adrenergic receptor sensitivity	Similar	Similar
Pre- and postsynaptic β_2 -adrenergic receptor sensitivity	High	Low
Parasympathetic (re)activity	Low	High
Pituitary-adrenocortical (re)activity (stressor, CRH challenge)	Low/similar	Similar/high
Pituitary-gonadal activity	High	Low
Immunological characteristics		
Susceptibility to EAE (autoimmune disease)	High	Low
Neural characteristics		
Septum AVP-ir fibers and levels	Low density	High density
Hippocampal mossy fibers	Small	Low
CSF noradrenaline levels	High	Low
CSF dopamine and metabolite levels	High	Low
CSF serotonin and metabolite levels	High	Low
Frontal cortex serotonin levels/turnover	Low/similar	Similar/high
Raphe 5-HT neuron reactivity	High	Low
5-HT _{1A/1B} autoreceptor sensitivity	High	Low
5-HT _{1A} postsynaptic receptor sensitivity	Low/similar	Similar/high

НЕЙРОАНАТОМИЯ АГРЕССИВНОГО НЕЙРОАНАТОМИЯ АГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОВЕДЕНИЯ

- 1. гипоталамус
- 2. миндалина
- 3. перегородка
- 4. префронтальная кора
- 5. околотоводопроводное серое вещество
- 6. ядра шва мозга
- 7. ствол мозга
- 8. передние ядра ложа конечной полоски
- 9. прилежащие ядра

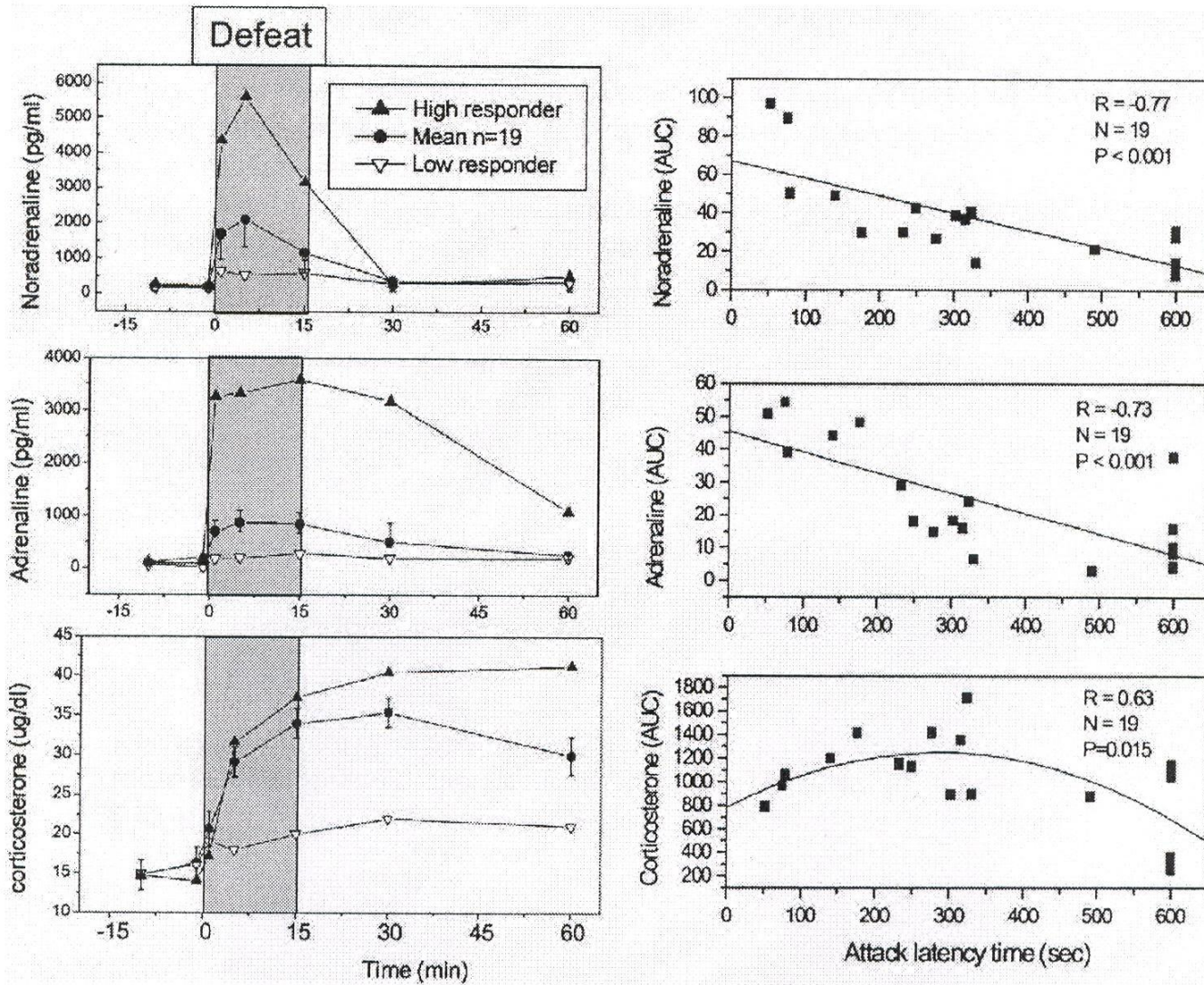


Fig. 7. Plasma catecholamine and corticosterone responses to a 15-min social defeat stress in wild-type male rats (left panels), and the correlation of these neuroendocrine responses (expressed as area under the curve values) with the individual level of aggressiveness (right panels).

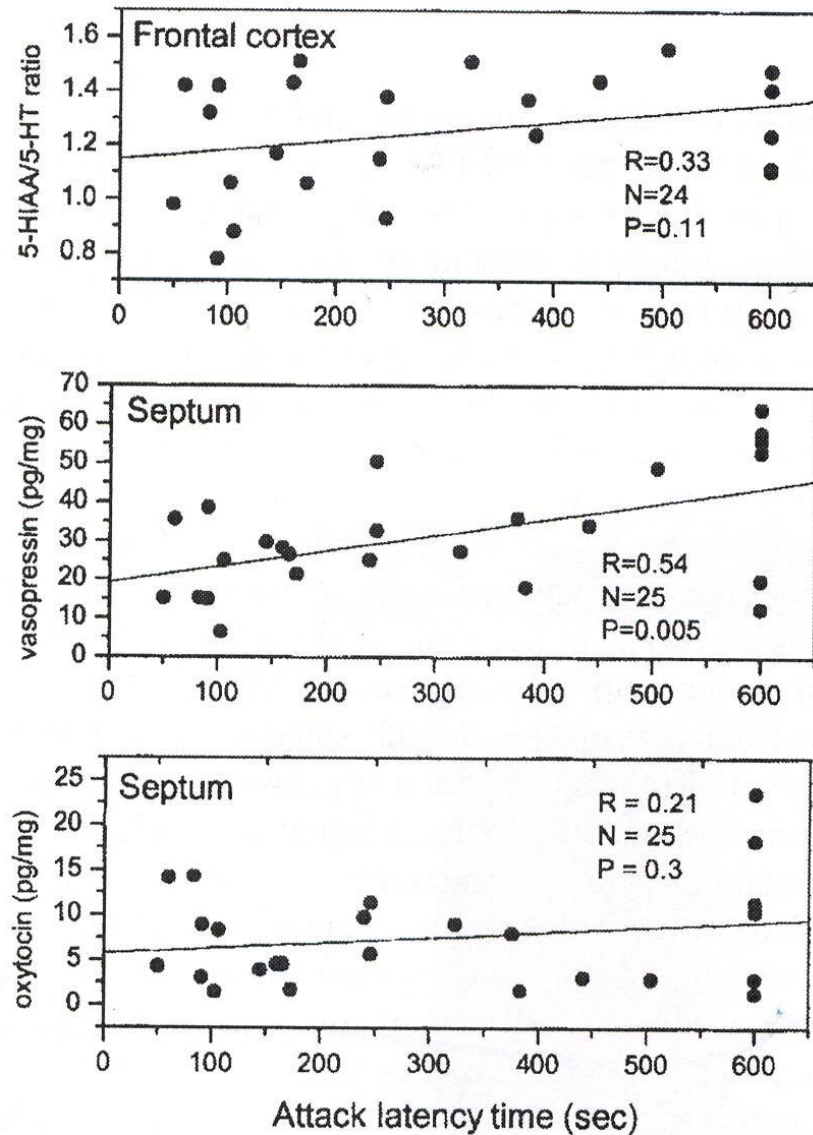
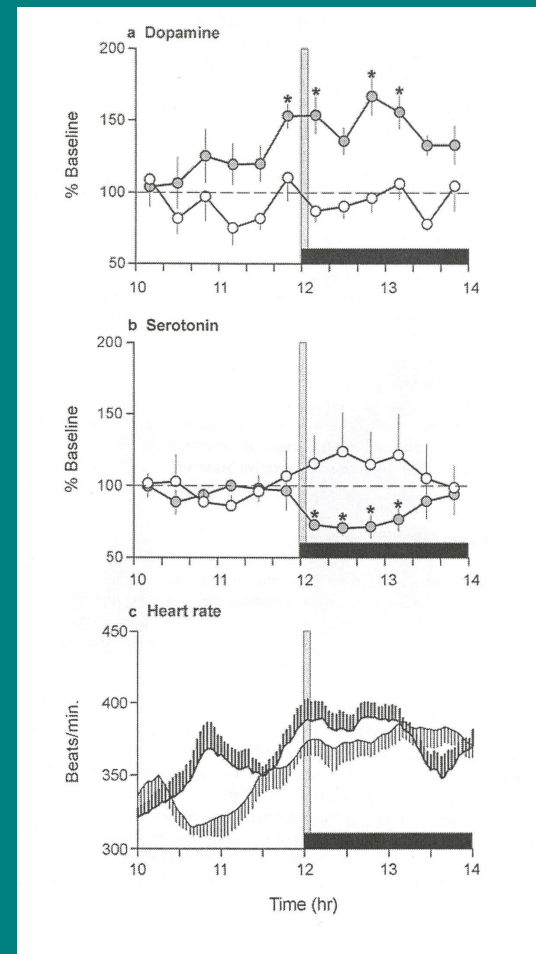
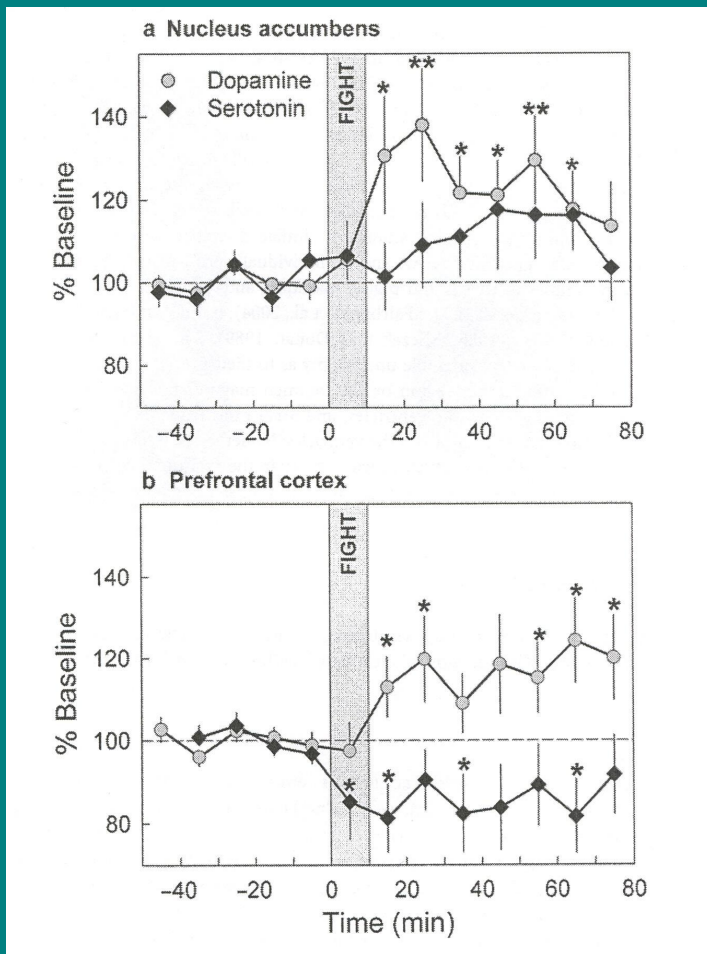


Fig. 8. Relationship between the individual level of aggression (expressed as mean attack latency time) and basal levels of serotonin turnover (5-HIAA/5-HT ratio) in frontal cortex (upper panel), septal vasopressin (middle panel), and septal oxytocin (lower panel) levels.

ДОФАМИН И СЕРОТОНИН В ПРОЦЕССЕ АГРЕССИИ



ДО КОНФРОНТАЦИИ , ВО ВРЕМЯ И ПОСЛЕ НЕЕ У РЕЗИДЕНТА

МЕТАБОЛИЗМ СЕРОТОНИНА В МОЗГЕ

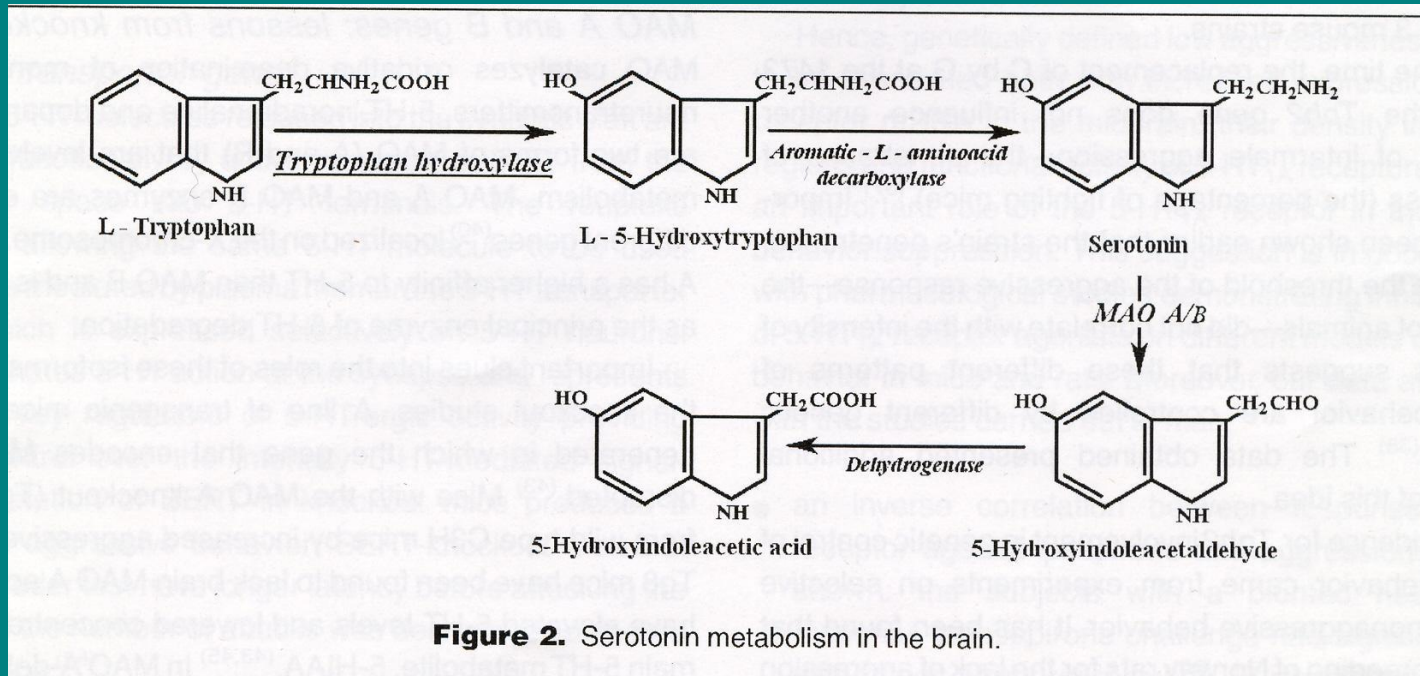


Figure 2. Serotonin metabolism in the brain.

СХЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПУТИ ОТ ГЕНА К АГРЕССИВНОМУ ПОВЕДЕНИЮ ЧЕРЕЗ КЛЮЧЕВЫЕ ФЕРМЕНТЫ И ЧЕРЕЗ БОЛЕЕ КОРОТКИЙ ПУТЬ С УЧАСТИЕМ 5-HT РЕЦЕПТОРОВ (Попова, 2007)

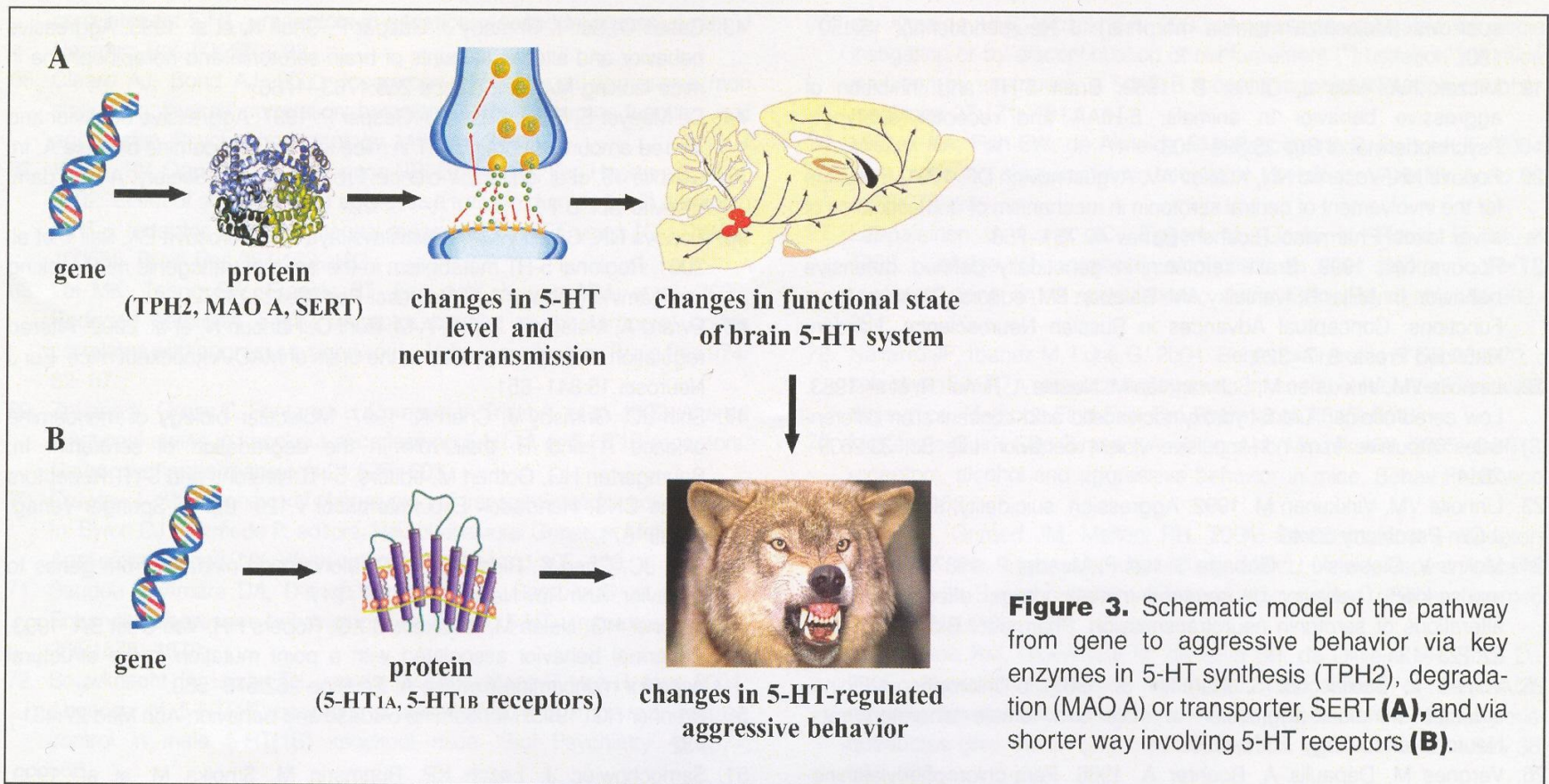


Figure 3. Schematic model of the pathway from gene to aggressive behavior via key enzymes in 5-HT synthesis (TPH2), degradation (MAO A) or transporter, SERT (**A**), and via shorter way involving 5-HT receptors (**B**).

ЭФФЕКТЫ ВВЕДЕНИЯ 8-ОН-ДПАТ, АГОНИСТА 5-НТ_{1А} РЕЦЕПТОРОВ, СЕРЫМ КРЫСАМ, СЕЛЕКЦИОНИРУЕМЫМ НА ЭЛИМИНАЦИЮ И УСИЛЕНИИ АГРЕССИВНОСТИ ПО ОТНОШЕНИЮ К ЧЕЛОВЕКУ

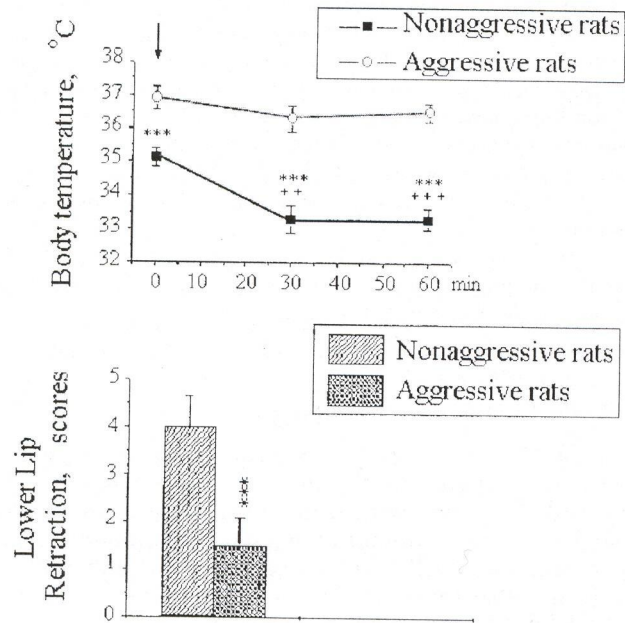


Fig. 2. Effect of 5-HT_{1A} receptor agonist 8-OH-DPAT on body temperature and lower lip retraction in highly aggressive and nonaggressive rats. Initial body temperature and that 30 and 60 min after 8-OH-DPAT injection (0.5 mg/kg i.p.) was measured. Lower lip retraction was videotaped 30 min after 8-OH-DPAT administration. Data are shown as mean values \pm SEM from 10 rats in each group. *** p < 0.001 vs. nonaggressive rats; ** p < 0.01, +++ p < 0.001 vs. initial temperature.

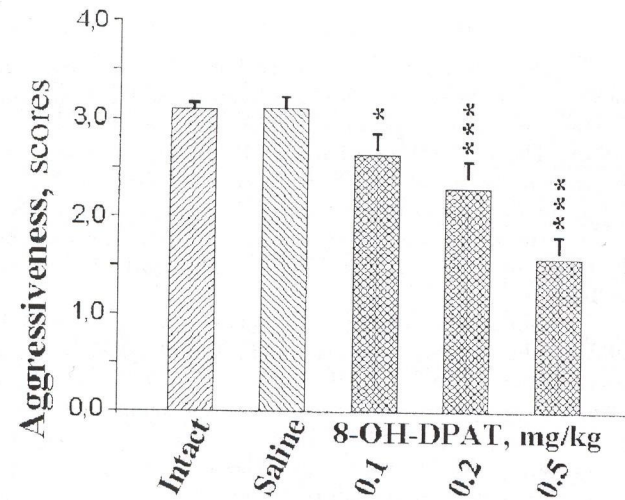


Fig. 1. Effect of the 5-HT_{1A} receptor agonist 8-OH-DPAT on aggressive response in wild-type rat. Data are shown as mean values \pm SEM from eight rats in each group. * P < 0.05, *** P < 0.001 vs. intact and saline groups.

Ручная и агрессивная линии серых крыс

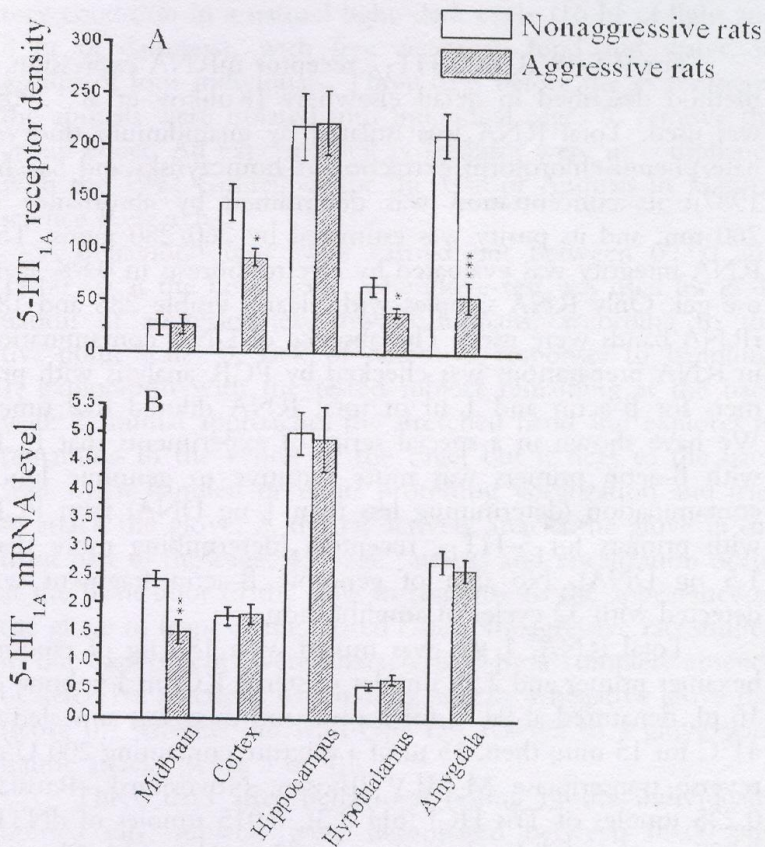


Fig. 3. The density (B_{max}) of [3H]8-OH-DPAT binding (A) and 5-HT_{1A} receptor mRNA expression (B) in brain regions of aggressive and nonaggressive rats. Specific [3H]8-OH-DPAT binding was expressed as fmol/mg protein. Expressions of 5-HT_{1A} receptor mRNA were evaluated by the number of copies per 100 copies of the respective β -actin mRNA. Data are shown as mean values \pm SEM from nine rats in each group. * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ *** $P < 0.001$ vs. nonaggressive rats.

Взаимодействия серотонина и разные стороны агрессии

